Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
Березниковский филиал

МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА В РАЗВИТИИ РЕГИОНОВ

Материалы III Всероссийской конференции
студентов и молодых ученых

(г. Березники, 24 апреля 2013 г.)

Березники 2013

УДК 37:378+62:621+66:669
М75

М75 **Молодежная** наука в развитии регионов: материалы Всерос. конф. студентов и молодых ученых (Березники, 24 апреля 2013). – Пермь: Березниковский филиал Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2013. - с.

ISBN

Опубликованы материалы секционных докладов Всероссийской конференции студентов и молодых ученых, которая посвящена проблемам научно-технического и социально-экономического развития регионов. Тематика конференции охватывает широкий круг вопросов по следующим направлениям: информатизация в управлении техническими и социальными системами, автоматизация технологических процессов, аппаратурное оформление технологических процессов, механика машин и механизмов, актуальные проблемы химической технологии и экологии, подземная разработка месторождений полезных ископаемых, актуальные вопросы современной экономики, историко-культурные и социальные проблемы современного общества, актуальные проблемы педагогики и психологии.

Материалы конференции могут быть полезны преподавателям вузов и средних учебных заведений, научным работникам, руководителям и специалистам предприятий, а также аспирантам, магистрантам и студентам.

Редакционная коллегия:
канд. техн. наук В.Ф. Беккер,
канд. хим. наук Л.Н. Веденеева,
д-р техн. наук А.В. Затонский,
канд. экон. наук И.Г. Казанцева,
канд. техн. наук О.К. Косвинцев,
канд. техн. наук С.В. Лановецкий,
д-р техн. наук В.З. Пойлов,
Т.Н. Сергеева,
канд. экон. наук С.А. Черный,
редактор Н.В. Шиляева,
техн. редактор М.М. Титова.

Ответственный редактор канд. хим. наук Н.П. Нечаев

ISBN
© Березниковский филиал ПНИПУ, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ I. ИНФОРМАТИЗАЦИЯ В УПРАВЛЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИМИ И СОЦИАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ……..……. 9

Е.В. Кислицын. АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ…….. 9
Т.В. Беспалова, Д.П. Коновалов. К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ КОНТРОЛЛЕРОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ЖЕСТОВ…… 12
Е.Е. Петрова, М.Г. Юдина. ИММУННАЯ СИСТЕМА «ВИКИПЕДИИ»……..... 14
Д.П. Коновалов, Д.С. Кустова. О НОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ GOOGLEGLASS…….. 18
Д.П. Коновалов, В.Х. Чахалян. К ВОПРОСУ ОБЗОРА ВОЗМОЖНОСТЕЙ СЕРВИСА ОТПРАВКИ КОРОТКИХ СООБЩЕНИЙ SMS.RU……..... 19
А.А. Соловьев. О БИБЛИОТЕКАХ ПОДПРОГРАММ, ПРИМЕНЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ МОДУЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРОВЕДЕНИЯ СНТК ВЛГУ…… 23
А.А. Тимофеев. МОДЕЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ: МЕТАМОДЕЛЬ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ……..... 26
Д.В. Яценко, Е.Р. Хорошева. ПОИСК КРИТЕРИЯ ОПТИМАЛЬНОСТИ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ УЧЕТА ЗАЯВОК ЗАО «ЭЛЕКТОН»……. 30
М.С. Афонин. СПОСОБ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОННОЙ СЕТИ КОНЕЧНОГО КОЛЬЦА…… 32
Ю.И. Володина. АНАЛИЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКАМИ ГОРОДСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА В Г. БЕРЕЗНИКИ……..... 36
А.А. Вяткин. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАСТОТНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УНИКАЛЬНОСТИ ТЕКСТА…… 38
М.В. Голохвастова. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРЕМЫ КОЛМОГОРОВА НА СХЕМАХ ГИБЕЛИ И РАЗМНОЖЕНИЯ В GPSS WORLD И ANY LOGIC…… 39
А Д. Гусаров. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА…… 44
Н.Н. Давыдов. ОБОБЩЕННЫЙ АЛГОРИТМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТЕНДА ЛАЗЕРНОЙ ЗАКАЛКИ ОПОРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ИГЛ ВРАЩЕНИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЦЕНТРИФУГ…… 46
Т.И. Кирьянова, Ю.И. Володина. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ДАННЫХ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕТИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА…….. 51
Д.А. Кравченко. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА АТТЕСТАЦИИ УЧИТЕЛЕЙ……..... 54
М.Л. Кузнецов. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА С WEB-ИНТЕРФЕЙСОМ ДЛЯ БИБЛИОТЕК КАФЕДР……..... 56
Ю.О. Мазихина. ЭТАПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В RATIONAL ROSE……..… 59
А.Н. Малинин. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТДЕЛА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА…… 62
А.Ю. Новиков. АЛГОРИТМ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ ОТПРАВКИ ПИСЕМ В ПРОГРАММЕ ДЛЯ МАССОВОЙ РАССЫЛКИ ПИСЕМ……..... 64
Е.А. Селянинова. ДОМАШНЯЯ БУХГАЛТЕРИЯ…….. 67
И.Н. Стариков. РАЗРАБОТКА ДВУХМЕРНОЙ ИГРЫ ДЛЯ WINDOWS PHONE С ПОМОЩЬЮ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ XNA GAME STUDIO……. 69
П.А. Кириллова. РЕШЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ В КОМПАНИИ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ……. 71
А.В. Чайников, Г.Р. Чайникова. РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОГО СЛОВАРЯ В ПРОГРАММЕ MICROSOFT FRONTPAGE……. 73

РАЗДЕЛ II. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ…….. 76

М.Н. Елова. УПРАВЛЕНИЕ ОБЕСПЫЛИВАНИЕМ ОТРАБОТАННЫХ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ В РУКАВНЫХ ФИЛЬТРАХ……..... 76
И.С. Безденежных. РЕГУЛИРОВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ ЦИРКУЛЯЦИОННОГО ГАЗА С УПРЕЖДАЮЩИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПО ЕГО СОСТАВУ…… 79
О.А. Гатиатуллина. РЕГУЛИРОВАНИЕ СООТНОШЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ХВОСТОВЫХ НИТРОЗНЫХ ГАЗОВ И АММИАКА В СМЕСИТЕЛЕ…….. 84
С.В. Захарова. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РАЗГРУЗКИ ОТСТОЙНИКА……. 88
Е.С. Зацерковная. УПРАВЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ НАГРУЗКИ ПО ПАРАЛЛЕЛЬНО РАБОТАЮЩИМ СУШИЛЬНЫМ БАРАБАНАМ…….. 93
А.С. Аладинский, А.Р. Грошева. МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ВЫПУСКА СИНТЕТИЧЕСКИХ КАУЧУКОВ И ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ……. 97
Д.В. Башков, В.В. Яковлев, С.Л. Краев, Ю.П. Кирин. АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ВАКУУМНОЙ СЕПАРАЦИЕЙ ГУБЧАТОГО ТИТАНА…… 101
Д.В. Башков, В.В. Яковлев, С.Л. Краев, Ю.П. Кирин. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВАКУУМНОЙ СЕПАРАЦИЕЙ ГУБЧАТОГО ТИТАНА……..... 104
Е.Б. Давыдова, М.И. Ильин. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОЦЕССОВ НЕСТАЦИОНАРНОЙ МИКРОФИЛЬТРАЦИИ……... 112
А.А. Карташова. НОВЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ…….. 114
В.М. Кылосова. АВТОМАТИЗАЦИЯ СОСТАВЛЕНИЯ СОБСТВЕННОЙ ДИЕТЫ……... 116
М.А. Кузвесов. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТОВАРИЩЕСТВА СОБСТВЕННИКОВ ЖИЛЬЯ……..... 119
Т.Г. Ракаева. АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ПРИ УСТАНОВКЕ ТЮБИНГОВОЙ КРЕПИ В ШАХТНОМ СТВОЛЕ……... 122
Ю.С. Ходулина. АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА АДМИНИСТРАТОРА ГОСТИНИЦЫ……... 125
С.Д. Коленик. АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ АВТОРЫНКА…… 128
Е.Ю. Артебякина, А.В. Бакляк, И.В. Орлов. АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ АКТИВНЫМ СИЛОВЫМ ФИЛЬТРОМ……..…….. 130
Д.В. Яковлев. АВТОМАТИЗИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА (АРМ) ДИСПЕТЧЕРА СЛУЖБЫ ПЕРЕВОЗОК «ФОРСАЖ»…….. 133
Е.Е. Поверенная. АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ НЕЙТРАЛИЗАЦИЕЙ ПО МАССОВЫМ РАСХОДАМ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ И АММИАКА……. 137
С.О. Кузнецова, В.Ф. Беккер. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДВИЖНОЙ НАСАДКИ В АБСОРБЕРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛОГИИ «ДЕМОНА» МАКСВЕЛЛА……. 141
И.В. Егорова. АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА В ЧАСТНЫХ ЛЕЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ…….. 145
М.П. Касьянов. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ШЛАМОВОЙ ФЛОТАЦИИ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОТНОСТИ…….. 148
Д.Е. Сорогина. КАСКАДНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОБЪЕМНОЙ ДОЛИ МЕТАНА НА ШЕСТНАДЦАТОЙ ТАРЕЛКЕ МЕТАНОВОЙ КОЛОННЫ……. 152
А.А. Ужегов. СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПОДЖИГОМ ФАКЕЛА…..…….. 156
Д.А. Федосеев. СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ УРОВНЯ ПЕННОГО СЛОЯ ВО ФЛОТОМАШИНЕ…… 160
В.Ю. Харковец. ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ……. 164

РАЗДЕЛ III. АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, МЕХАНИКА МАШИН И МЕХАНИЗМОВ……. 167

О.В. Келле, Е.В. Кислицын. О РАЗВИТИИ И РЕЗУЛЬТАТАХ ИНДУСТРИИ РОБОТОТЕХНИКИ……. 167
Р.Г. Власов, И.Е. Тимофеев. УСТРОЙСТВО КАНТОВАТЕЛЯ ДЛЯ РЕМОНТА КОВШЕЙ ТИТАНО-МАГНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА…… 170
Ю.В. Ганзий. СТАЛЬНОЙ ЛУК ДЛЯ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ СТРЕЛ……. 172
А.И. Лурия, Д.А. Шварев. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ПРИ РАЗЛИЧНОМ НАПРАВЛЕНИИ ДВИЖЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ…….. 174
Н.А. Якушев, С.Э. Шаклеина. РАСЧЕТ ВАЛА ДВУХВАЛКОВОГО СМЕСИТЕЛЯ НА ПРОЧНОСТЬ В МОДУЛЕ APM SHAFT……..... 176
А.О. Кабанова, С.Э. Шаклеина. РАСЧЕТ СОСУДОВ И АППАРАТОВ НА ПРОЧНОСТЬ В ПРОГРАММЕ «ПАССАТ»……... 179
С.И. Власов, Ю.А. Садырева. НОВЫЕ ВИДЫ НАСАДОК ДЛЯ И.СПОЛЬЗОВАНИЯ В ГРАДИРНЯХ……. 182
А.С. Никитин. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА ЗА СЧЕТ УВЕЛИЧЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ……. 186
А.В. Самойленко. НАСАДКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ТЕПЛО- И МАССООБМЕННЫХ АППАРАТАХ…….. 189

РАЗДЕЛ IV. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ…….. 194

Н.П. Кожемякина, А.В. Шишигина, Р.И. Хисамова, О.В. Шевченко, В.Д. Колбасина. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА НИТРИРОВАНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОВ……. 194
О.В. Алексеева, С.В. Лановецкий. ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИОНОВ МАРГАНЦА ИЗ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА……. 197
Н.С. Верстина, И.В. Крепышева. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ И СОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ АКРИЛАМИДА…… 201
К.А. Крутикова, И.В. Крепышева. ПРИМЕНЕНИЕ АНИОННЫХ СОПОЛИМЕРОВ ПАА В ПРОЦЕССЕ ФЛОТАЦИИ…….. 204
К.А. Крутикова, И.В. Крепышева, М.А. Куликов. СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ФЛОКУЛЯНТОВ……. 205
E.B. Markova, O.K. Krasilnikova, Ju.M. Serov. INVESTIGATIONS OF CATALYTIC ACTIVITY NANOFIBROUS ALUMINUM OXIDE IN CRACKING REACTION…… 209
Р.Г. Бобков. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ…… 213
А.Н. Исаев, Н.Г. Русинова. РЕКОНСТРУКЦИЯ КОТЕЛЬНОЙ ОАО «ИЖЕВСКИЙ РАДИОЗАВОД»…….. 217
Т.А. Крючкова, А.Н. Горяинова, Т.Ф. Шешко, Ю.М. Серов. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРБИДОВ МОЛИБДЕНА В КАЧЕСТВЕ КАТАЛИЗАТОРОВ УГЛЕКИСЛОТНОЙ КОНВЕРСИИ МЕТАНА…….. 219
Н.Н. Кувшинова, Е.Ю. Кишенкова. МОНИТОРИНГ ПОЖАРООПАСНОЙ ОБСТАНОВКИ ОАО «ФОСФОР» НА ТЕРРИТОРИИ Г.О. ТОЛЬЯТТИ…… 224
М.Ю. Малежина, Н.Н. Кувшинова. НАПРАВЛЕНИЯ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ……... 226
А.В. Малышева, К.А. Крутикова, О.Р. Середкина, С.В. Лановецкий. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ СИНТЕЗА АММИАКА ПРИ РАЗНЫХ ДАВЛЕНИЯХ…… 229
Е.В. Морева, О.Р. Середкина, С.В. Лановецкий. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОЭНЕРГЕТИКИ…… 233

Н.А. Фенюк, А.Ю. Фенюк. МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ…….. 236
С.С. Шевчук. МОНИТОРИНГ ИСТОЧНИКОВ ТОКСИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ЗАО «ЖИГУЛЕВСКИЕ СТРОЙМАТЕРИАЛЫ» НА ТЕРРИТОРИЮ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «САМАРСКАЯ ЛУКА»……. 239
С.А. Шестаков, И.Е. Тимофеев, Е.А. Шестаков, А.А. Селиверстов. ОСОБЕННОСТИ АДГЕЗИИ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ К ПОВЕРХНОСТИ……. 243
Е.В. Юков, Н.В. Митюков. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ УДМУРТИИ……..…… 245
Л.В. Андрианова, Ю.Н. Шевченко. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ……..……. 247
Ю.С. Голубева, Ю.Н. Шевченко. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ……... 250
Д.С. Кадочкин, Ю.Н. Шевченко. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ АРТЕРИИ «ЮЖНОЕ ШОССЕ» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ЗОНЕ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ..……. 254
М.В. Казакова, Ю.Н. Шевченко. АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «АММОФОС»…….. 257
М.П. Нагайцева, Ю.Н. Шевченко. АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВТОЛОСОДЕРЖАЩЕГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «АВТОВАЗ»……. 260
Я.В. Нечаев, Ю.Н. Шевченко. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВИЭ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ В ЗАПОВЕДНОЙ ЗОНЕ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК САМАРСКАЯ ЛУКА» ЭКОДЕРЕВНИ…… 264
И.В. Панкратьев, Ю.Н. Шевченко. ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК……. 267
С.А. Рачков, Ю.Н. Шевченко. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МИКРОРАЙОНА ШЛЮЗОВОЙ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ…… 270
Д.С. Шпрингер, Ю.Н. Шевченко. МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА В ЦЕХЕ 38-2 МСП ОАО «АВТОВАЗ»……... 274
Б.С. Дыблин, А.С. Нуров. ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО МАГНИЯ ПУТЕМ УСТАНОВКИ БОЛЕЕ МОЩНЫХ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ……..…….. 277
Е.В. Морева, О.Е. Нисина, О.К. Косвинцев. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСИ КАЛИЯ ЖЕЛЕЗОСИНЕРОДИСТОГО НА ПРОЦЕСС КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ХЛОРИДА КАЛИЯ…….. 280
Е.В. Морева, О.Е. Нисина, О.К. Косвинцев. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА КИНЕТИКУ ЗАРОДЫШЕОБРАЗОВАНИЯ И РОСТ КРИСТАЛЛОВ ХЛОРИДА КАЛИЯ……..…….. 284
С.М. Немчинов, В.А. Тихонов, Ю.П. Кирин, В.В. Кирьянов. РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВАКУУМНОЙ СЕПАРАЦИИ ГУБЧАТОГО ТИТАНА…… 287
И.В. Вязовикова, С.Г. Козлов. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ СОДОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ…….…….. 290
Н.П. Кожемякина, В.А. Тихонов, С.В. Лановецкий. ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НАНОДИСПЕРСНОГО ДИОКСИДА ТИТАНА…….……... 294
А.П. Середкина, Л.Н. Веденеева. ВРЕДНАЯ ПОСУДА ИЗ ПОЛИМЕРОВ…….……... 297

РАЗДЕЛ V. ПОДЗЕМНАЯ РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ…….……. 301

А.Р. Гайфутдинов, В.Н. Десятов, С.Ю. Нестерова. СОКРАЩЕНИЕ ПОТЕРЬ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО ПО СИСТЕМЕ РАЗРАБОТКИ ЗА СЧЁТ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОЗАКЛАДКИ В УСЛОВИЯХ 1 ЮЗП ШАХТНОГО ПОЛЯ РУДНИКА БКПРУ-4 ОАО «УРАЛКАЛИЙ»……..……... 301

В.В. Леханов, С.Ю. Нестерова. ПЛАСТОВАЯ ПОДГОТОВКА БЛОКОВ К ОЧИСТНОЙ ВЫЕМКЕ В УСЛОВИЯХ 4-5 СЗП ШАХТНОГО ПОЛЯ РУДНИКА БКПРУ-4 ОАО «УРАЛКАЛИЙ»…….……... 304
А.В. Попов, О.В. Доброхотов, С.Ю. Нестерова. ВОВЛЕЧЕНИЕ В ОТРАБОТКУ ПЛАСТА СИЛЬВИНИТОВОГО СОСТАВА В УСЛОВИЯХ 4-5 СЗП ШАХТНОГО ПОЛЯ РУДНИКА БКПРУ-4 ОАО «УРАЛКАЛИЙ»……..…… 308
С.В. Третьяков, С.Ю. Нестерова. КАМЕРНАЯ СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ СИЛЬВИНИТОВЫХ ПЛАСТОВ КР-2 И АБ С ОСТАВЛЕНИЕМ ПРОРЕЗАЕМЫХ ЛЕНТОЧНЫХ ЦЕЛИКОВ В УСЛОВИЯХ 2-3 ЮЗП ШАХТНОГО ПОЛЯ РУДНИКА БКПРУ-4 ОАО «УРАЛКАЛИЙ»…….…….. 312
Н.В. Норина, В.Н. Лаптев, А.С. Южанин, Е.Н. Дудина, К.А. Ковин. ПРОВЕДЕНИЕ МОНИТОРИНГА СОДЕРЖАНИЯ СЕРОВОДОРОДА И МЕТИЛМЕРКАПТАНА В ЗАБОЯХ РУДНИКА СКПРУ-3…….……... 315
Н.В. Норина, А.С. Южанин, Е.Н. Дудина. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ТОКСИЧНЫХ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ…….. 318

РАЗДЕЛ VI. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ……..…….. 321

Е.Ю. Сыроватский. ОПТИМИЗАЦИЯ ВНУТРИФИРМЕННОГО СТАНДАРТА ОАО «ОЭМК» ДЛЯ РАСЧЕТА УРОВНЯ СУЩЕСТВЕННОСТИ…….……. 321
О.Н. Гунина. РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСПЕШНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ……...…… 325
А.А. Федосеева, Н.С. Шеманская. СПАМ КАК НОВАЯ СТАТЬЯ ЗАТРАТ В ЭКОНОМИКЕ…….…….. 330
А.А. Кузьмина, Е.А. Степанова, Е.Б. Доманк. «МЫЛЬНЫЕ ПУЗЫРИ» В ЭКОНОМИКЕ…..… 332
Е.А. Борисова, К.А. Радченко, Е.Б. Доманк. ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЕГИОНОВ ЗА СЧЕТ ПРОЦЕССОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ…….……..…… 336
В.Н. Уфимцева. ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В «КОНЕЧНЫХ ДЕСТИНАЦИЯХ»……..…….. 340
Я.В. Штаненко, Е.Л. Рябова. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОФФШОРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РФ, НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ…… 344
О.В. Боталова. ВКЛАД П.А. СТОЛЫПИНА В ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ…… 347
М.С. Ланге, С.И. Норина. ТЕСТИРОВАНИЕ РЕКЛАМЫ БФ ПНИПУ ПО ШКАЛЕ ДЖАСТЕРА…….…….. 350
А.А. Федосеева, С.И. Норина. МУЛЬТИАТРИБУТИВНЫЙ АНАЛИЗ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ БФ ПНИПУ……. 353

РАЗДЕЛ VII. ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА…….. 357

Ю.В. Соймонова. ТРАДИЦИИ ТРУДОВОГО ВОСПИТАНИЯ В СЕМЬЕ КРЕСТЬЯН……..….. 357
Р.А. Акманов, Е.В. Сидорова. ПРОБЛЕМА ЖИЗНИ, СМЕРТИ И БЕССМЕРТИЯ В АНИМАЦИОННЫХ ФИЛЬМАХ СЕРИИ «KARA NO KYOUKAI»…….……. 359
А.С. Турубарина, М.Е. Белобородова. ОПЫТ РЕЗЕРФОРДА (из истории физики)…….. 363
А.Ф. Ахметзянова. ЦИВИЛИЗАЦИОННЫЕ ЦЕННОСТИ АНТИЧНОГО МИРА……..….. 366
Я.В. Иванова, А. Д. Карпова. ГЕРМАНИЯ – СТРАНА ОТПУСКНИКОВ И ТУРИСТОВ……. 368
Д.В. Матвеев. ПЕРВЫЕ ПАРОХОДЫ КАМСКО-ВОТКИНСКОГО ЖЕЛЕЗОДЕЛАТЕЛЬНОГО ЗАВОДА……..……... 372
Е.В. Пешкова. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧИТЕЛЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ: РАКУРС ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ФГОС…… 374

Н.В. Сидерякова. УЧЕБНАЯ РАБОТА В ШКОЛАХ ЕЛАБУГИ И ЕЛАБУЖСКОГО РАЙОНА В 1970-Е ГОДЫ…… 379
Н.В. Сидерякова. РОЛЬ КРАЕВЕДЕНИЯ В ГРАЖДАНСКОМ ВОСПИТАНИИ ШКОЛЬНИКОВ НА ПРИМЕРЕ ЕЛАБУЖСКОГО РАЙОНА В ВОСЬМИДЕСЯТЫЕ ГОДЫ XX ВЕКА……... 382
Т.А. Сыроватская, С.Р. Байдавлетова, С.А. Зурабян. СТУДЕНТ СОВРЕМЕННОГО ВУЗА: КТО ТЫ? (по материалам исследования научного студенческого клуба «Дискуссия»)…….…. 384
О.В. Толстогузова. ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ И ПРОФИЛИЗАЦИЯ В РАЗВИТИИ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В МЕНДЕЛЕЕВСКЕ (1990-2000-Е ГГ.)…….…… 386
Д.Н. Шаранова. СПОРЫ И КОНФЛИКТЫ В СЕМЬЯХ ГОРОЖАН РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ XIX ВЕКА……...…… 390
А.Е. Пупышев. ПОВСЕДНЕВНОСТЬ ГОРОЖАН РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ В ПРОВИНЦИАЛЬНЫХ ГОРОДАХ В ГОДЫ ПЕРВОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ……..…. 393

РАЗДЕЛ VIII. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕДАГОГИКИ И ПСИХОЛОГИИ……... 396

М.М. Сазонова. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ Г. ЕЛАБУГА И ЕЛАБУЖСКОГО РАЙОНА В 1970 - Е ГГ……...…… 396
Д.В. Бочарова. ФОРМИРОВАНИЕ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В СОВРЕМЕННОМ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ…… 398
Е.А. Сотникова. РЕАЛИЗАЦИЯ ФГОС НОО НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ……..……. 403
Т.А. Соловьёва. ВНЕУЧЕБНАЯ КОМПОНЕНТА ФГОС: ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ……..…… 406
Н.А. Постовалова. АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ…….……. 411

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ……... 415
ИМЕНННОЙ УКАЗАТЕЛЬ……. 424

РАЗДЕЛ II.
АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

УДК 62-55

М.Н. Елова

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

УПРАВЛЕНИЕ ОБЕСПЫЛИВАНИЕМ ОТРАБОТАННЫХ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ В РУКАВНЫХ ФИЛЬТРАХ

Разработан алгоритм управления содержанием пыли в отработанных дымовых газах перед выбросом в атмосферу. Разработана система управления работы рукавного фильтра и регенерации его составных частей подачей импульсов сжатого воздуха.

При ведении основного процесса отработанные дымовые газы направляются на стадию пылегазоочистки. Так как нагретый хлорид калия обладает пылимостью, следовательно, часть мелкодисперсной фракции будет уноситься с отработанными дымовыми газами. При ведении основного технологического процесса содержание пыли составляет: KCl = 0,781 г/с, NaCl = 0,60 г/с.

Содержание пыли не должно превышать: KCl = 1,7 г/с, NaCl = 1,36 г/с, что соответствует правовым аспектам охраны атмосферного воздуха, которые выражаются в установлении государством строго обязательных для всех физических и юридических лиц норм и правил, направленных на охрану атмосферного воздуха. При нарушении этих правил действует система штрафных санкций как в отношении физических, так и юридических лиц [1].

Контроль выбросов в атмосферный воздух ведется с использованием газоанализатора *EP* 1000A фирмы «*SERES Environment*», предназначенного для непрерывного экологического и технологического контроля запыленного воздуха [2]:

- измерения концентрации KCl;
- измерения концентрации NaCl.

Внедряемый прибор *ISTBR* управляет работой рукавного фильтра при помощи импульсов сжатого воздуха.

Этот прибор будет эффективен, так как в процессе пылегазоочистки отработанных дымовых газов происходит частое забивание составных частей фильтра мелкой фракцией, которая уносится из газоструйного нагревателя отработанными дымовыми газами. Вследствие чего приходится часто менять рукава, что отрицательно сказывается на эффективности процесса и на содержании пыли в отработанных дымовых газах перед выбросом в атмосферу.

Прибор *ISTBR* служит для периодического охлапывания составных частей фильтра, что улучшает регенерацию рукавов от пыли путем продува через них потока сжатого воздуха и делает процесс пылегазоочистки более эффективным.

Основные характеристики устанавливаемого оборудования

Газоанализаторы «EP 1000A» фирмы «*SERES Environement*».

Лазерная технология *EP* 1000 A – это высокоэффективное решение, предлагаемое компанией «*SERES Environement*» для тех отраслей промышленности, которым необходима установка систем для контроля выбросов пыли в строгом соответствии с действующим законодательством.

Анализатор пыли состоит из излучателя и оптического приёмника на одном блоке, который устанавливается с одной стороны трубы.

Излучатель направляет лазерный луч через выбросы пыли, а приёмник измеряет количество света, отражённого взвешенными частицами пыли, которые присутствуют в дымоходе.

Разработан алгоритм управления охлапыванием рукавного фильтра (рис. 1).

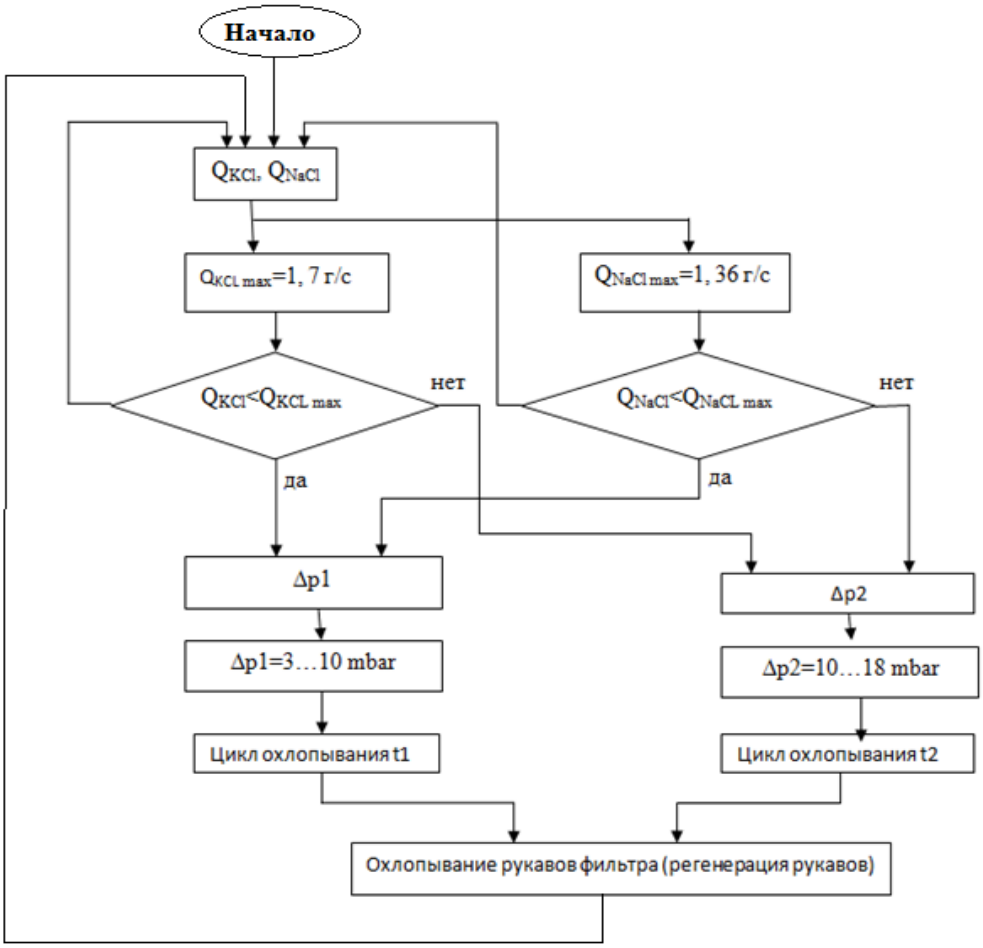


Рис. 1. Алгоритм управления

Основные обозначения алгоритма даны ниже:

Обозначение	Наименование
Q_{KCL}	Концентрация пыли хлорида калия в отработанных газах
Q_{NaCl}	Концентрация пыли хлорида натрия в отработанных газах
$Q_{KCL\ max}$	Максимальная, недопустимая концентрация пыли хлорида калия в отработанных газах
$Q_{NaCl\ max}$	Максимальная, недопустимая концентрация пыли хлорида натрия в отработанных газах
$\Delta p1$	Разность давлений сжатого воздуха
$\Delta p2$	Разность давлений сжатого воздуха
t1	Цикл охлопывания фильтра, соответствующий $\Delta p1$
t2	Цикл охлопывания фильтра, соответствующий $\Delta p2$

Алгоритм управления рукавным фильтром позволяет значительно снизить содержание пыли отработанных дымовых газах перед выбросом их в атмосферу, что, несомненно, улучшит работу грануляционного отделения.

Алгоритм представляет собой замкнутый цикл. В начале цикла происходит измерение концентрации пыли хлорида калия и натрия. Проверяется условие: если уровень концентрации пыли хлорида калия и натрия (Q_{KCL}, Q_{NaCl}) ниже максимально недопустимой, концентрация пыли хлорида калия и натрия в отработанных газах ($Q_{KCL\ max}$ = 1,7 г/с; $Q_{NaCl\ max}$ = 1,36 г/с), то на прибор управления будет действовать импульс сжатого воздуха соответствующий разности давления сжатого воздуха ($\Delta p1$) и с периодичностью соответствующей времени цикла (*t1*); если выше, на прибор управления будет действовать импульс сжатого воздуха соответствующий разности давления сжатого воздуха ($\Delta p2$) и с периодичностью соответствующей времени цикла (*t2*).

Тем самым происходит непрерывное охлопывание фильтра, и концентрация пылесодержащих отходов контролируется на заданном уровне.

На рис. 2 приведена программная реализация алгоритма управления работы рукавного фильтра и стабилизации содержания пылевидных частиц хлорида калия и натрия в отработанных дымовых газах перед выбросом в атмосферу.

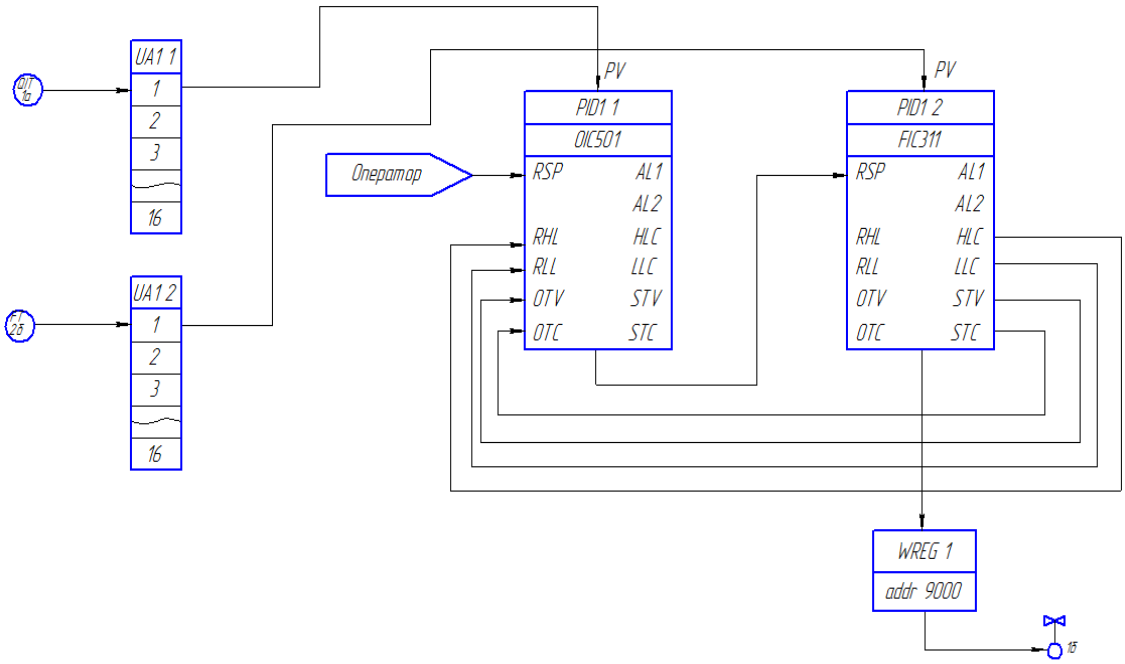


Рис. 2. Программная реализация алгоритма управления

Сигналы с датчиков расхода сжатого воздуха и газоанализатора приходят на модули аналоговых входов *UA1 1, UA1 2,* затем преобразуются в цифровой вид для дальнейшей обработки. Преобразованный цифровой сигнал поступает на вход *PV* (регулируемый параметр) ведущего регулятора *PID1 1* с именем *QIC501* каскадной системы. Задание регулятора *QIC50*1 по концентрации должен задавать оператор.

Параметры регулятора *QIC501* имеют вид:

RSP – задание оператора;

AL1 – верхний предел регулирования;

AL2 – нижний предел регулирования;

PV – вход регулятора;

OUT – выход регулятора.

Выход ведущего регулятора соединен с входом задания *RSP* ведомого регулятора *PID1 2* с именем *FIC311*, который регулирует подачу сжатого воздуха в рукавный фильтр.

Ведомый регулятор вырабатывает управляющее воздействие на прибор управления фильтром *ISTBR.*

Параметры ведомого регулятора имеют вид:

CONT ALG=PID A

ACTION=REVERSE – при превышении концентрации хлорида калия и натрия выход регулятора, влияющий на работу прибора *ISTB, R* должен уменьшаться;

RSP – задание оператора;

AL1 – верхний предел регулирования;

AL2 – нижний предел регулирования;

PV – вход регулятора;

OUT – выход регулятора.

Выход ведомого регулятора преобразуется блоком *WREG* 1 в код АЦП (0 … 32765) и передается в программу релейной логики в адрес 8000. Далее вырабатываются дискретные выходы и формируются рабочие импульсы продолжительностью 2 с (в соответствии с временем цикла охлопывания).

Дискретные выхода контроллера подают напряжение в 24 В на промежуточные реле контроллера, которое поступает в силовой модуль прибора *ISTBR.*

Разработанная система управления работой рукавного фильтра и регенерации его составных частей с подачей импульсов сжатого воздуха позволяет существенно повысить качество очистки абгазов в производстве хлорида калия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А. С. Клюев [и др.]. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.

2. Системный анализ и принятие решений. Компьютерное моделирование и оптимизация объектов химической технологии в Mathcad и Excel / В. А. Холоднов [и др.]. – СПб. : СПбГТИ (ТУ), 2007. – 425 с.

Получена 05.03.2013

УДК 62-55

И.С. Безденежных

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

РЕГУЛИРОВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ ЦИРКУЛЯЦИОННОГО ГАЗА С УПРЕЖДАЮЩИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПО ЕГО СОСТАВУ

Разработана система автоматической стабилизации давления в системе синтеза аммиака при изменении концентрации метана (инертного газа) в циркуляционном газе. Предложен алгоритм, выполнена техническая и программная реализация.

Изменение содержания инертных газов (метана) в синтез-газе на входе в реактор – колонну синтеза аммиака, приводит к изменению давления в системе за счет изменения эффективного давления, определяемого по уравнению [1]:

$$P_{эфф} = P_{общ}(1 - i)^2,$$

где i – содержание инертных газов, доли от общего давления.

Изменение эффективного давления приводит соответственно к изменению степени конверсии и скорости реакции синтеза аммиака [2-5]. Причем с ростом содержания инертных газов давление в системе синтеза увеличивается, при их снижении – уменьшается.

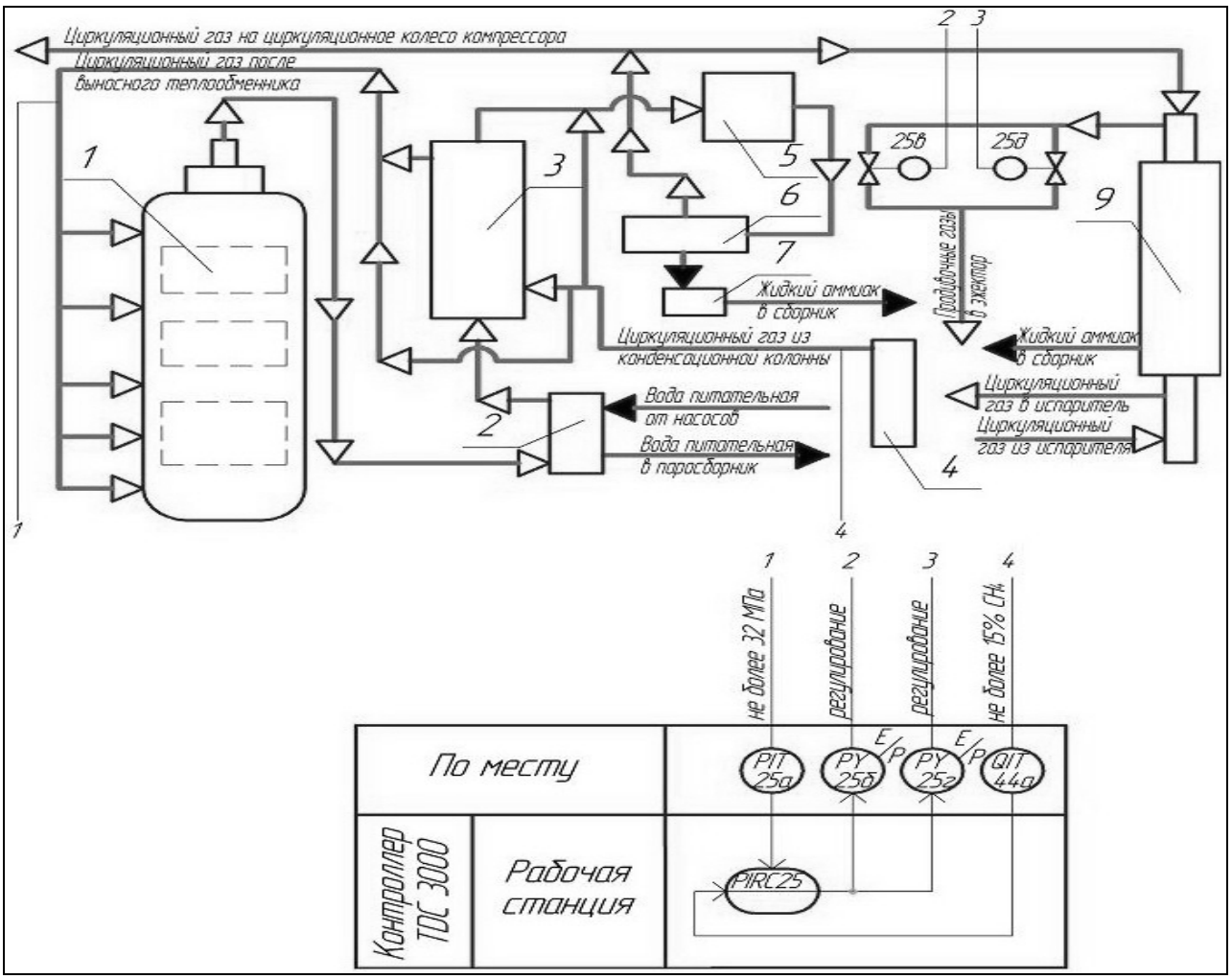


Рис. 1. Автоматическое регулирование давления циркуляционного газа
1 – колонна синтеза аммиака; 2 – подогреватель воды; 3 – выносной теплообменник; 4 – конденсационная колонна; 5 – блок аппаратов воздушного охлаждения; 6 – сепаратор жидкого аммиака; 7 – магнитные фильтры; 9 – конденсационная колонна продувочных газов

В ходе анализа действий оперативного персонала при управлении процессом синтеза аммиака из метана выявлены следующие особенности [6, 7]:

– при изменении концентрации метана в циркуляционном газе до колонны синтеза аммиака происходит изменение давления в системе, которое в свою очередь влияет на реакцию синтеза аммиака;

– формирование управляющего воздействия происходит на основании субъективного опыта, т.е. оператор выступает в роли эксперта, поскольку при изменении концентрации метана в циркуляционном газе до колонны синтеза аммиака, давление в системе также изменится, но несколько позже, чем изменится состав циркуляционного газа.

Для решения данной проблемы предложено:

– установить датчик измерения концентрации метана в циркуляционном газе в трубопроводе циркуляционного газа после конденсационной колонны (рис. 1, поз. 4);

– разработать и включить в схему регулирования программу логического контроллера алгоритм (рис. 2), который будет определять изменение концентрации метана в циркуляционном газе в трубопроводе циркуляционного газа после конденсационной колонны и вырабатывать новый выходной сигнал в регулятор давления циркуляционного газа в системе синтеза аммиака.

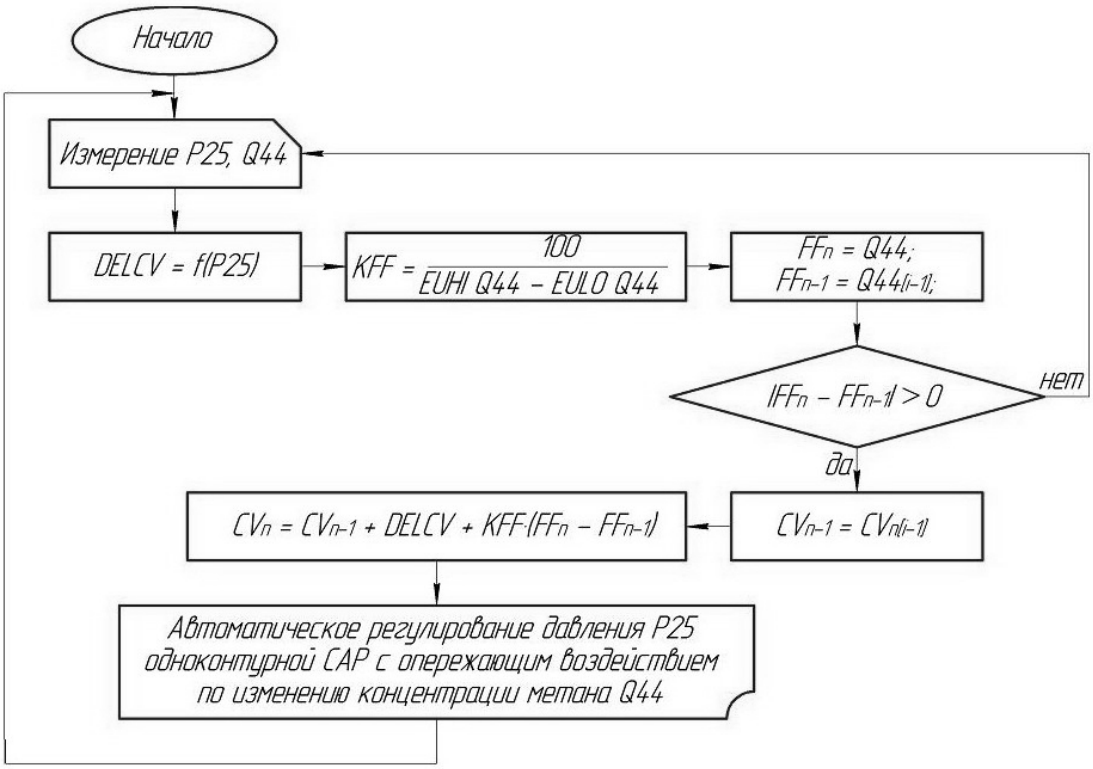


Рис. 2. Алгоритм изменения выходного сигнала регулятора давления циркуляционного газа в системе синтеза аммиака

При автоматическом регулировании давления циркуляционного газа в системе синтеза аммиака постоянно происходит сравнение последующего *FFn* и предыдущего *FFn-1* значений концентрации метана в циркуляционном газе.

Если концентрация метана увеличилась или уменьшилась, то во избежание изменения давления в системе в качестве опережающего воздействия формируется новый выходной сигнал регулятора с учетом изменения концентрации.

При этом если изменения концентрации метана в циркуляционном газе не происходят или датчик по концентрации вышел из строя, то поддержание необходимого давления продолжается, как в обычной одноконтурной системе.

Сигнал опережающего воздействия может быть получен от аналоговой входной точки и часто направляется на компенсацию по времени перед началом соединения с входом *FF* этого алгоритма. Сигнал опережающего воздействия умножается на масштабный коэффициент (*KF*), задаваемый пользователем и прибавляется к наращиваемому выходу ПИД-регулятора. Этот масштабный коэффициент можно использовать для преобразования входного сигнала из технических единиц в проценты.

При неисправности сигнала опережающего воздействия (*FF*), значение сигнала опережающего воздействия замораживается на последнем корректном значении, и нормальное ПИД-регулирование продолжается. Когда значение сигнала опережающего воздействия возвращается в нормальное состояние, то нормальное действие алгоритма *PID FF* продолжается. Таким образом, предотвращаются возможные ударные переключения, скачки выходного сигнала регулятора.

$$CV_n = CV_{n-1} + DELCV + KFF \cdot (FF_n - FF_{n-1}),$$

где *CVn* – полное значение выходного сигнала в настоящий момент времени, выход ПИД-регулятора комбинированный с сигналом опережающего воздействия;

CVn-1 – полное значение выходного сигнала в предыдущий момент времени, выход ПИД-регулятора комбинированный с сигналом опережающего воздействия;

DELCV – нарастающий выход ПИД-регулятора;

$$KFF = \frac{100}{EUHI - EULO},$$

где *KFF* – масштабный коэффициент для сигнала опережающего воздействия (*FF*). Обычно исходный параметр измеряется в процентах. Однако если это не так, *KFF* может быть использован в качестве преобразователя технических единиц измерения в проценты. В этом случае *KFF* будет равен *EUHI* – верхняя граница шкалы измерения сигнала опережающего воздействия;

EULO – нижняя граница шкалы измерения сигнала опережающего воздействия;

FFn – значение входного сигнала опережающего воздействия в настоящий момент времени;

FFn-1 – значение входного сигнала опережающего воздействия в предыдущий момент времени.

Программная реализация осуществлена в пакете пользовательских приложений TDC 3000. Реализация данной схемы производится при помощи стандартных алгоблоков, которые имеются в ПО *Release* 681 *TDC* 3000.

Аналоговые сигналы с датчиков давления циркуляционного газа (*PI25A*) и концентрация метана в циркуляционном газе (*QI44A*) поступают через кроссовые соединения на плату аналогового ввода сигналов низкого уровня *HLAI*. На этой плате унифицированный сигнал в мА преобразуется в сигнал 1 .. 5 В. Затем на аналого-цифровом преобразователе входной платы контроллера *TDC* 3000 эти сигналы преобразуются в цифровой вид *PvRaw* Далее цифровое значение технологических параметров используется в программном пакете *TDC* 3000, где подвергается дальнейшим преобразованиям.

Программная реализация данной схемы представлена на рис. 3.

Реализация данной схемы производится при помощи стандартных алгоблоков, которые имеются в ПО *Release* 681 *TDC* 3000.

Измерение давления циркуляционного газа в системе синтеза аммиака производим с помощью датчика избыточного давления модели «*EJA530A*» (рис. 3, поз. 25*а*) с выходным сигналом 4 .. 20 мА.

Измерение концентрации метана в циркуляционном газе после конденсационной колонны производим с помощью автоматического газоанализатора «КЕДР-1А» с выходным сигналом 4 ... 20 мА.

В качестве управляющего контроллера используется контроллер *PM* (*Process Manager*) фирмы «*Honeywell*».

Аналоговые сигналы с датчиков давления и концентрации поступают через кроссовые соединения на плату аналогового ввода сигналов высокого уровня *HLAI*. На этой плате унифицированный сигнал в мА преобразуется в сигнал 1 .. 5 В.

Затем сигналы подаются в аналого-цифровой преобразователь входной платы контроллера *PM*, где преобразуются в цифровой вид.

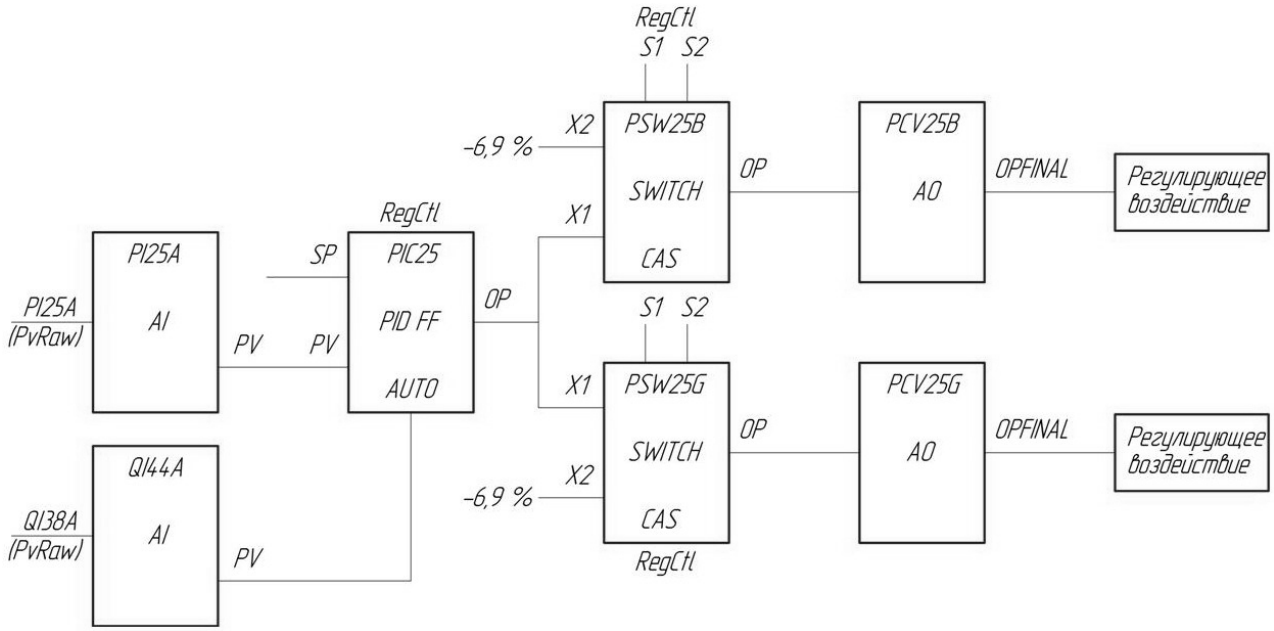


Рис. 3. Программная реализация в ПО Release 681 TDC 3000

Далее цифровое значение технологических параметров используется в программном пакете *TDC 3000*, где подвергается дальнейшим преобразованиям, после чего этот сигнал на цифро-аналоговом преобразователе выходной платы контроллера *PM* преобразуется в аналоговый 1 ... 5 В, и на плате аналогового вывода *AO* преобразуется в унифицированный выходной сигнал 4 … 20 мА, который поступает на электропневматический позиционер для управления клапанами.

ВЫВОД

В данном разделе были определены: проблема при ведении технологического процесса и способы ее решения. Разработан алгоритм изменения выходного сигнала регулятора давления циркуляционного газа в системе синтеза аммиака. Изображена и описана программная и техническая реализация системы автоматического регулирования давления в системе синтеза аммиака с опережающим воздействием по изменению состава циркуляционного газа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кутепов А. М., Бондарева Т. И., Беренгартен М. Г. Общая химическая технология. – М. : Высшая школа, 1990.

2. Справочник азотчика – М. : Химия, 1987.

3. Технология связанного азота / Ф. А. Андреев [и др.]. – М. : Химия, 1966.

4. Кононова Г. Н., Сафонов В. В., Егорова Е. В. Расчёт материального баланса химико-технологических систем интегральным методом. – М. : МИТХТ, 1999.

5. Атрощенко В. И., Каргин С. И. Технология азотной кислоты. – М.: Химия. – 1970.

6. Миниович М. А., Миниович В. М. Соли азотистой кислоты (нитриты). – М. : Химия. – 1979.

7. Олевский В. М. Производство азотной кислоты в агрегатах большой единичной мощности. – М. : Химия. – 1985.

Получена 05.03.2013

УДК 62-55

О.А. Гатиатуллина

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

РЕГУЛИРОВАНИЕ СООТНОШЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ХВОСТОВЫХ НИТРОЗНЫХ ГАЗОВ И АММИАКА В СМЕСИТЕЛЕ

Разработан алгоритм поддержания соотношения хвостовых нитрозных газов к газообразному аммиаку. Выбраны необходимые технические и программные средства автоматизации.

К недостаткам каталитической очистки хвостовых нитрозных газов относится трудность точной дозировки небольших количеств аммиака и равномерного распределения его в газовом потоке, а также образования нитрит-нитрат аммония после очистки [1].

В данной работе в дополнение к существующим элементам схемы контроля введен газовый анализатор, предназначенный для непрерывного экологического и технологического контроля топливосжигающих и технологических установок [2, 3] для:

– измерения концентрации NO (оксида азота), NO_2 (диоксида азота), NH_3 (аммиака);
– вычисления массовых значений выбросов по каждому определяемому компоненту;
– вычисления объемной концентрации суммы оксидов азота (NO_X);
– вычисления суммы оксидов азота (NO_x) при анализе отработавших газов.

Для равномерного распределения газообразного аммиака в потоке необходимо установить смесительное устройство.

Эффективное смешение может быть достигнуто при использовании смесительного устройства, представляющего собой пучок из труб, вмонтированных внутри основной широкой трубы смесителя, ведущей в реактор, в плоскостях нормальных ее оси. В боковых поверхностях трубок на равных расстояниях сделаны отверстия, через которые газ, подаваемый в трубки, поступает в основную трубу. При такой системе подачи возникает множество небольших параллельных струй перемешиваемых газов; путь смешения, нормальный направлению течения, оказывается небольшим (рис. 1).

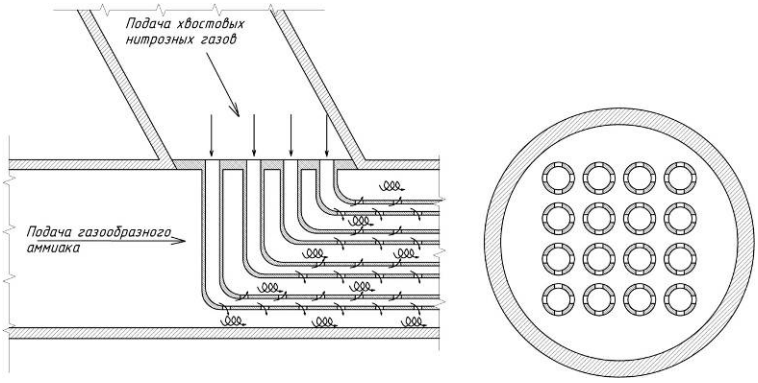


Рис. 1. Смесительное устройство газов

Газоанализаторы (рис. 2) обеспечивают выполнение следующих функций:

– цифровую индикацию содержания определяемого компонента по каждому измерительному каналу (не более трех компонентов одновременно) и каналов вычисления. Выбор каналов осуществляется с помощью клавиатуры;

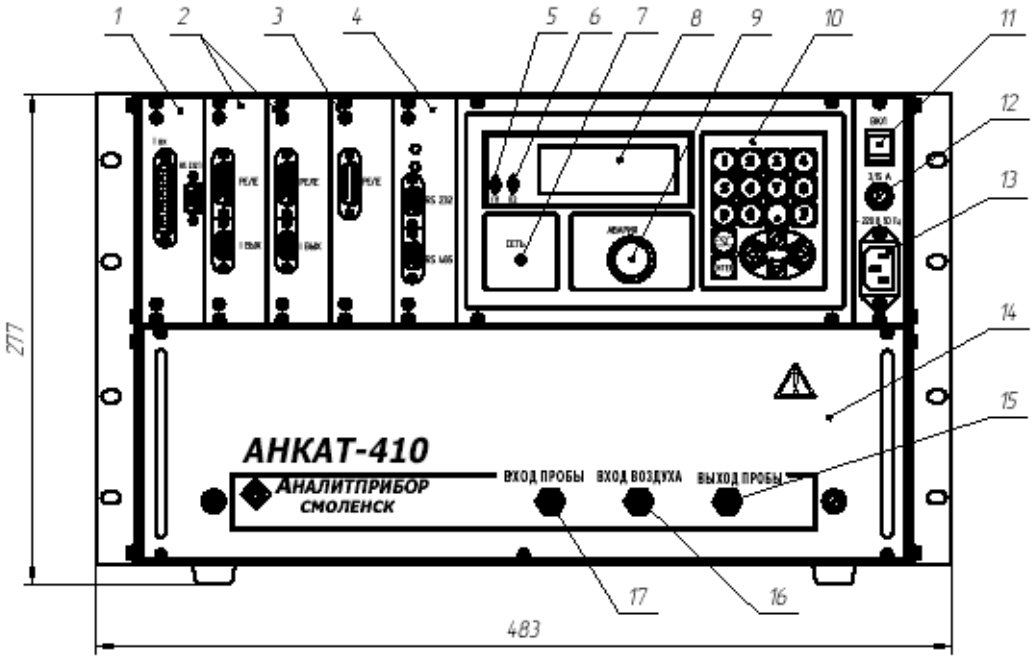
– выдачу выходного токового сигнала 4 … 20 мА, пропорционального содержанию определяемого компонента по двум заданным измерительным каналам;

– выдачу световой индикации зеленого цвета при включении газоанализатора в сеть;

– газоанализаторы имеют программно изменяемые пороги сигнализации «Порог 1» и «Порог 2» по каждому каналу, программируемые на понижение или на повышение;

– выдачу непрерывной световой сигнализации красного цвета и прерывистой звуковой сигнализации, свидетельствующих о повышении или понижении содержания определяемого компонента относительно порогового значения «Порог 1» по любому из измерительных каналов;

– выдачу непрерывной световой сигнализации красного цвета и непрерывной звуковой сигнализации, свидетельствующих о повышении или понижении содержания определяемого компонента относительно порогового значения «Порог 2» по любому из измерительных каналов.



1 – модуль коммутации и аналоговых входов;
2 – устройства РТВ;
3 – устройства РТВ;
4 – адаптер интерфейса;
5 – индикаторы на повышение (▲) или понижение (▼) "П1" ("Порог 1");
6 – индикаторы на повышение (▲) или понижение (▼) "П2" "Порог 2";
7 – индикатор СЕТЬ;
8 – жидкокристаллический индикатор;
9 – источник звуковой сигнализации "АВАРИЯ";
10 – клавиатура;
11 – переключатель "ВКЛ";
12 – вставка плавкая "3,15 А";
13 – вилка сетевая "~ 220 В, 50 Гц";
14 – модуль первичных преобразователей;
15 – штуцер "ВЫХОД ПРОБЫ";
16 – штуцер "ВХОД ВОЗДУХА";
17 – штуцер "ВХОД ПРОБЫ".

Рис. 2. Внешний вид газоанализатора

Условия эксплуатации газоанализаторов:

- диапазон температуры окружающей среды – от 5 до 45°С;
- диапазон атмосферного давления – от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха – от 30 до 98 % (98 % при температуре 25°С);
- производственная вибрация частотой от 10 до 55 Гц с амплитудой 0,15 мм;
- содержание пыли - не более 10 мг/м^3.

Модуль первичных преобразователей (в дальнейшем – МПП) предназначен для преобразования физических величин (концентрации измеряемых компонентов) в электрический сигнал, обработки сигнала и передачи его по каналу I^2C на центральный

вычислитель (в дальнейшем – ЦВ), а также управления клапанами пневматической схемы и контроля состояния внешней среды.

В состав МПП входит ИКД (в зависимости от исполнения газоанализатора), модуль ЭХЯ с платой управления ЭХЯ и элементы газового тракта.

При электрохимическом методе измерения газовая смесь поступает в модуль ЭХЯ. При проникновении детектируемого газа через пористую мембрану ЭХЯ формирует токовый сигнал, пропорциональный концентрации измеряемого компонента. Проходя по тракту преобразования и усиления, сигналы концентрации ЭХЯ преобразуются в напряжение и поступают на аналоговые входы микроконтроллера (плата управления ЭХЯ).

Микроконтроллер выполняет следующие функции:

– преобразует аналоговые сигналы в цифровую форму;

– осуществляет обработку сигналов, управление элементами газового тракта и электрическими режимами ЭХЯ по команде ЦВ.

Плата питания осуществляет питание газоанализатора. Центральный вычислитель осуществляет управление всеми элементами газоанализатора, вычисление физических величин, индикацию. Имеется возможность управления газоанализаторами с клавиатуры ПЭВМ по каналам *RS*. Согласно «Методике выполнения измерений промышленных выбросов» газоанализатор автоматически производит вычисление:

– массовых выбросов оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), суммы оксидов азота (NO_x), аммиака (NH_3);

– концентрации суммы оксидов азота (NO_X);

– суммы оксидов азота (NOx).

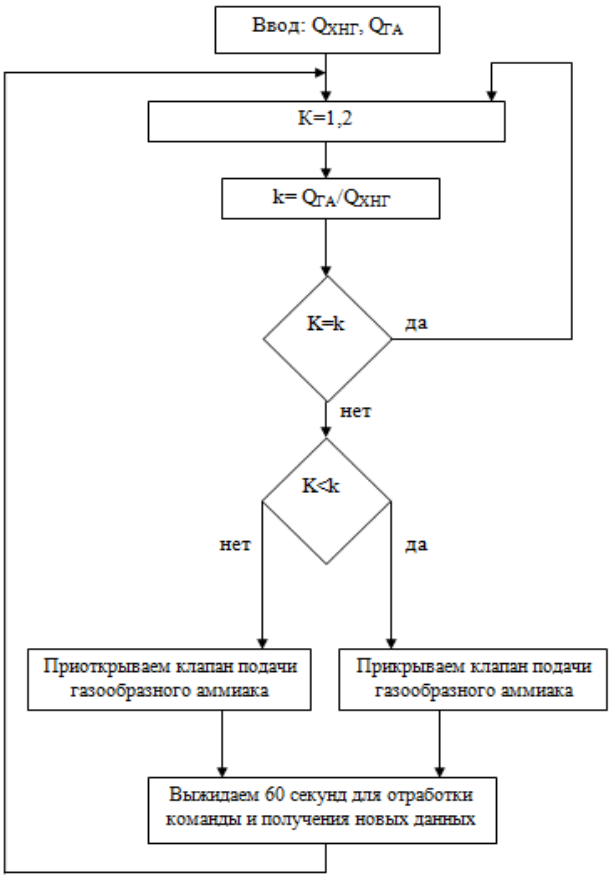


Рис. 3. Алгоритм определения соотношения концентрации хвостовых нитрозных газов и газообразного аммиака

Для решения поставленной задачи составлен алгоритм определения соотношения концентрации хвостовых нитрозных газов и газообразного аммиака в смесителе перед реактором (рис. 3), и введены идентификаторы:

Идентификаторы

Обозначение	Наименование
$Q_{х.н.г.}$	Концентрация хвостовых нитрозных газов
$Q_{г.а.}$	Концентрации газообразного аммиака
K	Заданное соотношение газообразного аммиака
k	Вычисляемый коэффициент

Алгоритм представляет собой замкнутый цикл. В начале цикла происходит измерение уровня концентрации хвостовых нитрозных газов и газообразного аммиака. Проверяется условие: если уровень концентрации хвостовых нитрозных газов ($Q_{х.н.г.}$), ниже значения концентрации газообразного аммиака ($Q_{г.а.}$) умноженного на коэффициент (k=1,2), то прикрывается клапан на трубопроводе газообразного аммиака, и концентрация газообразного аммиака уменьшается; если выше, то клапан приоткрывается, и концентрация газообразного аммиака увеличивается. Алгоритм вычисления рассогласования по соотношению реализует управление процессом на верхнем уровне и входит в состав *SCADA* системы (рис. 4 и 5).

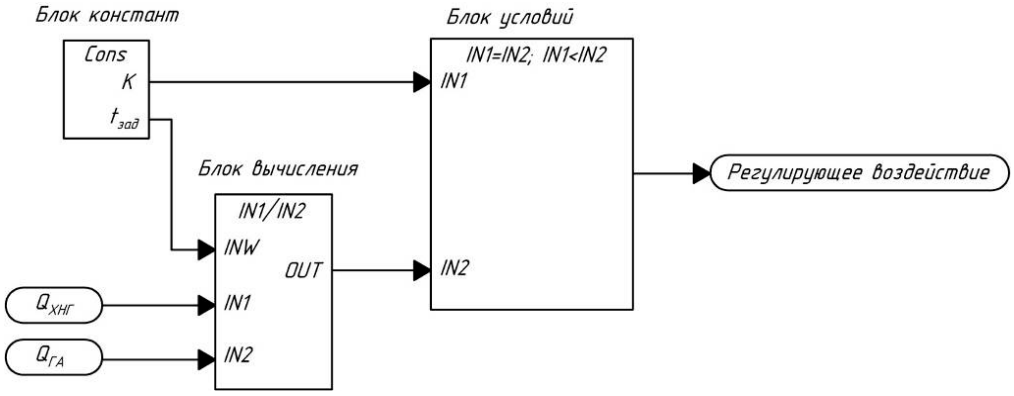


Рис. 4. Программная реализация разработки системы управления

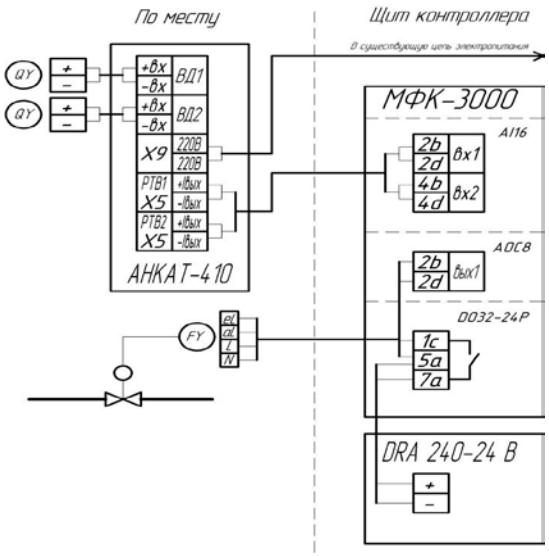


Рис. 5. Техническая реализация разработки системы управления

Установка газоанализаторов и управление по данному алгоритму позволит автоматизировать поддержание соотношения хвостовых нитрозных газов и газообразного аммиака. Это приведет к уменьшению предельно допустимой концентрации (ПДК) при выбросе в атмосферу хвостовых нитрозных газов, а также к уменьшению износа катализатора. В случае отравления катализатора, быстро выявить проблему и отправить катализатор на регенерацию, избежав больших потерь катализатора, в связи с изменением его свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Миниович М. А., Миниович В. М. Соли азотистой кислоты (нитриты). – М. : Химия. – 1979.
2. Олевский В. М. Производство азотной кислоты в агрегатах большой единичной мощности. – М. : Химия. – 1985.
3. Атрощенко В. И., Каргин С. И. Технология азотной кислоты. – М. : Химия. – 1970.

Получена 05.03.2013

УДК 62-55

С.В. Захарова

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РАЗГРУЗКИ ОТСТОЙНИКА

Разработана система автоматической промывки конуса отстойного аппарата типа «Дорр», выбраны технические и программные средства ее реализации. Внедрение данной схемы позволит увеличить производительность технологического аппарата за счет своевременной промывки, исключая аварийные технологические ситуации.

Технологическое оборудование отделения осветления химической обогатительной фабрики БКПРУ-4 представлено аппаратами типа «Дорр», в которых осуществляется осаждение глинисто-солевого шлама [1, 2]. Операция осветления (сгущение; частичное обезвоживание) приобретает важное значение, так как в случае потерь большого количества щёлока с удаляемым глинисто-солевым шламом, резко увеличиваются потери полезного вещества в исходном продукте. Разгрузка отстойников типа «Дорр» производится периодически аппаратчиком два раза в сутки.

Для улучшения качества работы отстойника предлагается внедрить схему автоматической промывки слива глинисто-солевого шлама. Это возможно реализовать путем внедрения системы размыва глинистых шламов в конусе аппарата типа «Дорр» (рис. 1), т.е. внедрением контура регулирования (рис. 2) и разбавления густого осадка непосредственно в конусе аппарата.

Автоматизация позволит контролировать разгрузку аппарата «Дорр» в оптимальном рабочем режиме, увеличивая производительность аппарата и улучшая его характеристики.

Глинисто-солевой шлам скапливается в конусе отстойника типа «Дорр» при неизменных входных параметрах расхода коагулянта и неосветлённого щелока. При ведении технологического процесса возможно уплотнение «постели» в конусе аппарата типа «Дорр».

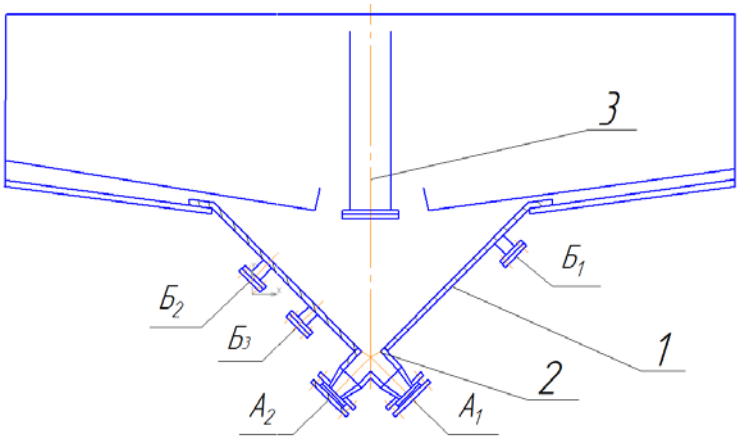


Рис. 1. Конструкции разгрузки аппарата типа «Дорр»
1 – цилиндрический конус; 2 – разгрузочные отверстия;
3 – мешалка с лопастями.
$А_{1,2}$ – отверстия выхода сгущенной суспензии;
$Б_{1,2,3}$ – отверстия для промывки конуса

Вследствие этого невозможно осуществить разгрузку шлама без разборки трубопровода.

Для решения данной проблемы необходимо:

– установить датчик давления «Метран-150» в конус отстойника (поз. 1), для исключения ложного срабатывания системы, т.е. система работает только при наличии давления;

– установить датчик расхода «*COPA XE*» производства фирмы ABB (поз. 1-1) на трубопровод разгрузки глинисто-солевого шлама;

– установить на каждую линию врезки от трубопровода ИМ МИМ 200 с ЭПП *Sipart PS2*. Они смогут обеспечить последовательную систему размыва глинистого шлама;

– ввести в программу логического контроллера алгоритм на программном обеспечении микропроцессорного контроллера *Simatic S7-300*, который будет определять изменение расхода глинисто-солевого шлама на трубопроводе разгрузки аппарата типа «Дорр». Слив глинистого шлама будет происходить по действующему трубопроводу удаления глинисто-солевого шлама.

Алгоритм работы контура. Предлагаемая схема регулирования имеет три последовательно срабатывающих контура. При отсутствии расхода в линии разгрузки глинистого шлама автоматически включается первый контур подачи минерализированной воды в конус отстойника. Если в течение 5 минут не появляется расход при отсутствии слива из отстойника, то срабатывает исполнительный механизм второго контура, далее третьего. При появлении потока глинисто-солевого шлама система размыва отключается.

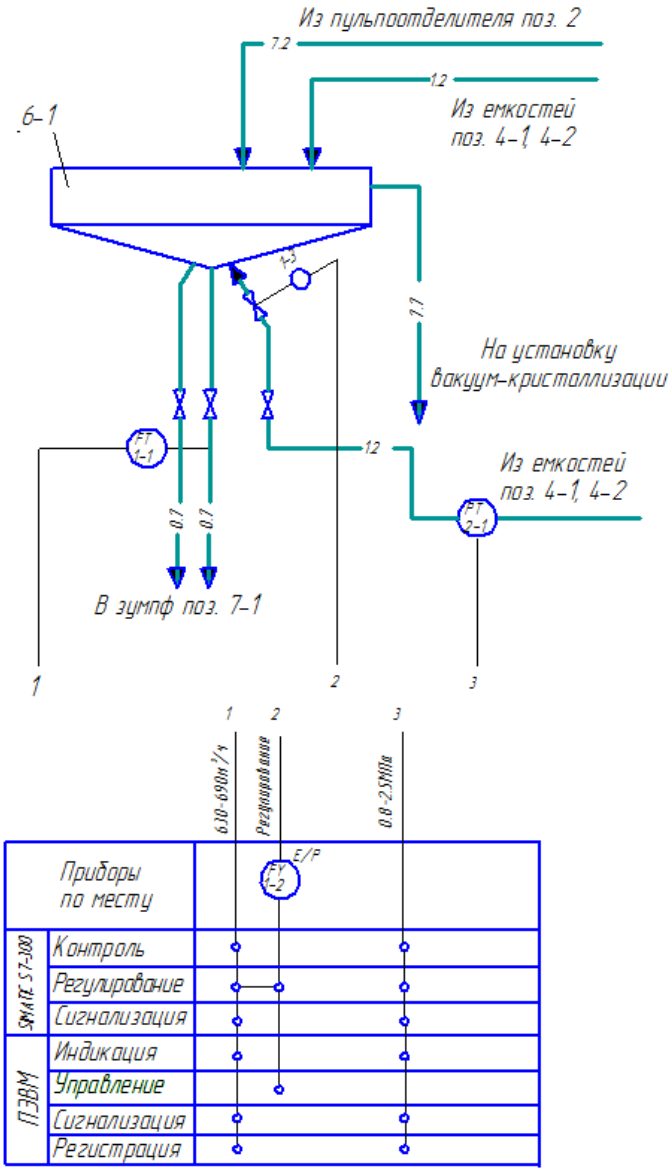


Рис. 2. Контур регулирования

Таблица истинности

F	P	1	2	3	4	5	6
1	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

Рассмотрим описание алгоритма работы логической схемы по таблице истинности.

Схема (рис. 3) работает на сравнении двух сигналов: *P* в конусе аппарата и *F* в трубе слива глинисто-солевого шлама.

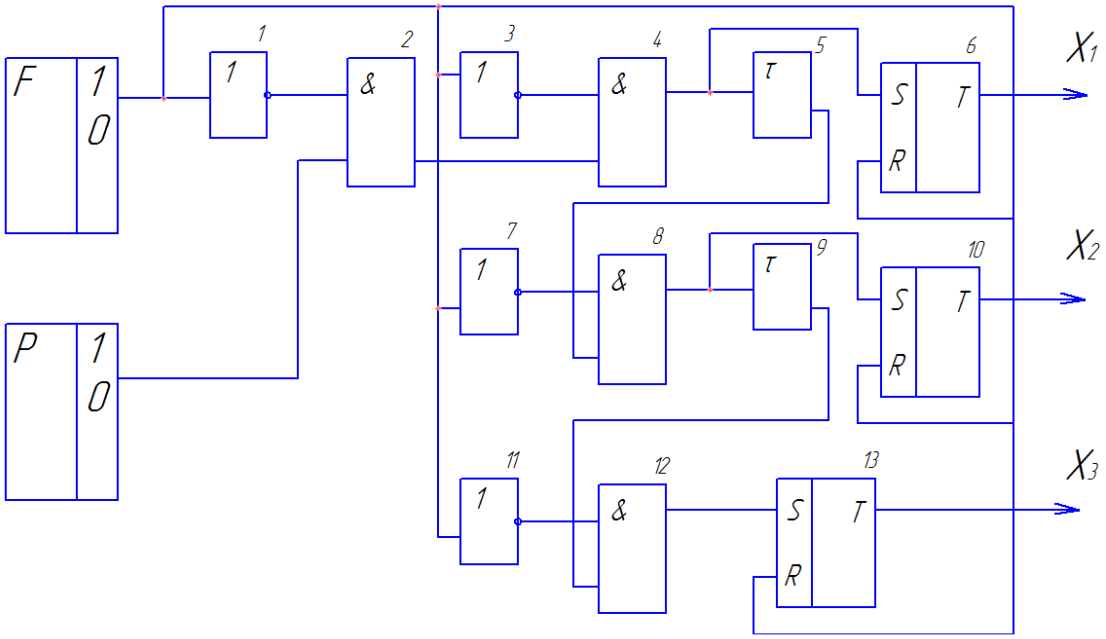


Рис. 3. Схема регулирования

При наличии сигналов $P = 1$ и $F = 1$ на выходе логического элемента №1 «ИЛИ» отсутствует сигнал запуска первого контура. Схема не запустится, если сигнал $P = 0$, а $F = 1$. В случае, если сигнал $F = 0$, а $P = 1$, то на выходе логического элемента №1 «ИЛИ» сигнал инвертируется и на вход 1 логического элемента №2 «И» поступает логическая единица; на второй вход поступает $P = 1$. На выходе формируется логическая единица, которая поступает на второй вход логического элемента №4 и $F = 0$ инвертируется на элементе №3, поступает на вход 1 логического элемента №4 «И». Далее сигнал в виде логической 1 поступает на таймер и вход «*S*» триггера №6. С его выхода логическая единица поступает в цепь исполнительного механизма. На таймере идёт отсчет времени, подобранный экспериментально, необходимый для размыва глинисто-солевого шлама в конусе аппарата.

В случае отсутствия слива шлама по трубопроводу за истёкшее время по первому таймеру включается второй таймер сигналом с логического элемента №8 «И». Аналогично запускается третий контур схемы регулирования.

При наличии расхода, т.е. $F = 1$ элементы № 4; 8; 12 отключаются и триггера № 6; 10; 13 сбрасываются в исходное состояние, исполнительные механизмы закрывают подачу минерализированной воды в конус отстойника.

Реализация разработки на программном обеспечении представлена на рис. 4.

Для реализации системы регулирования необходимо создать 2 блока непрерывного регулирования *FB41*.

Основными алгоритмами в программе, осуществляющими сам процесс регулирования, являются алгоритмы «*F*1» – аналоговый регулятор (блок *SFB*41), алгоритмы «*F*2» – аналоговый регулятор (блок *SFB*41). Блок «*F*1» является ведущим регулятором, а блок «*F*2» является ведомым, то есть выход ведущего регулятора является сигналом задания для ведомого регулятора. Для связи функциональных алгоритмов программы с техническими средствами измерения используется модуль *SM* 331, осуществляющий преобразование аналогового сигнала 4-20мА в цифровую форму – формат целого числа I*NTEGER*.

Далее сигналы с модуля поступают на вход блоков *I_DI* для преобразования целого числа в двойное целое, а затем поступают на вход блоков *DI_R*, преобразующих двойное целое число в вещественное *REAL*.

На вход *PV_IN* ведущего регулятора поступает сигнал текущего значения давления. На входе *SP_INT* этого регулятора записано задание.

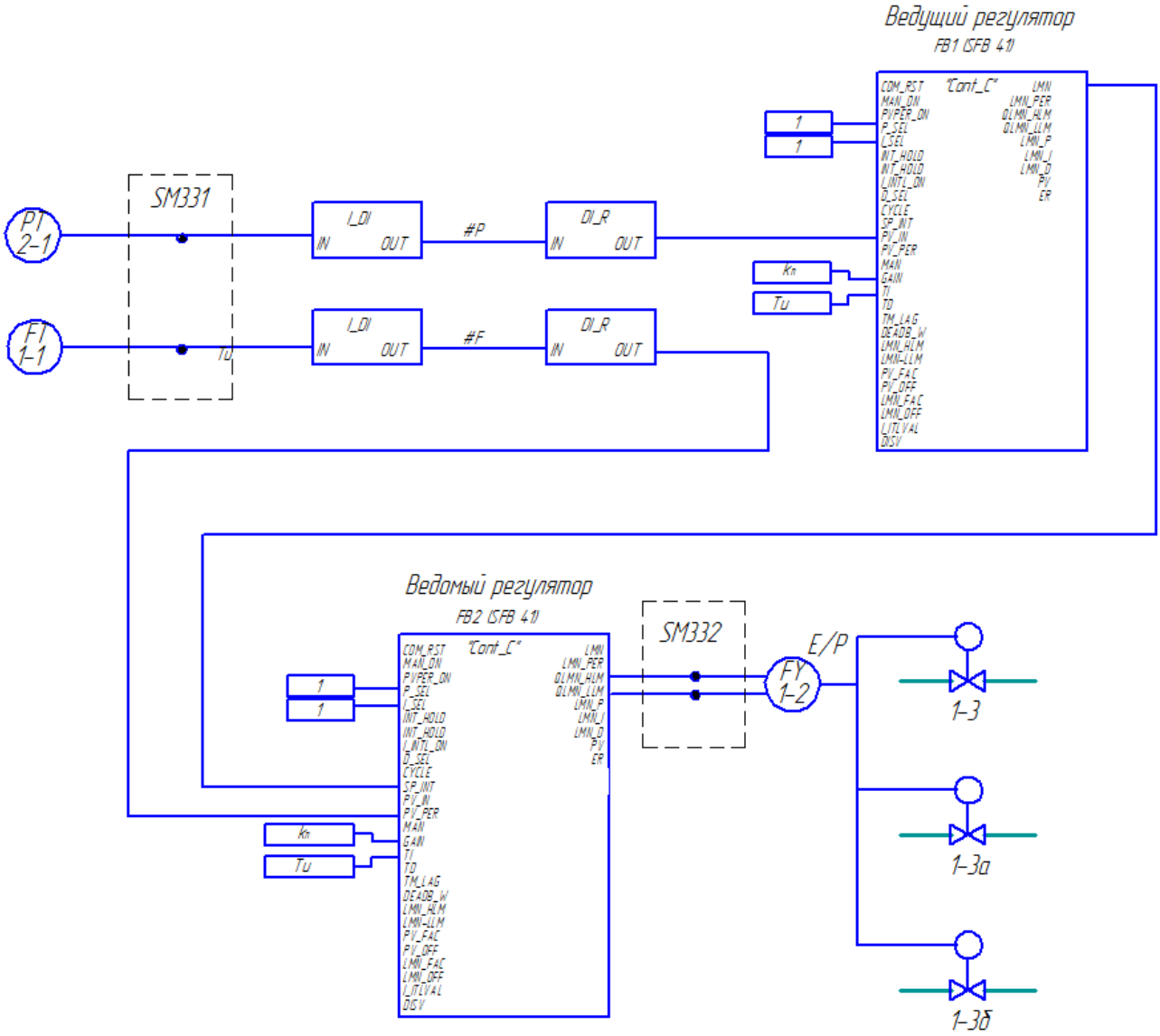


Рис. 4. Программная реализация

Выходной сигнал от датчика расхода шлама поступает на вход PVPER ведомого регулятора, а на вход *SP_INT* этого же регулятора поступает выходной сигнал с выхода *LMN* ведущего регулятора «*F*1».

Выходные аналоговые сигналы поступают на модуль аналогового вывода *SM* 332, затем на исполнительный механизм трубопровода подачи минерализированной воды в конус отстойника.

ВЫВОД

Выполнена разработка схемы автоматической промывки конуса аппарата типа «Дорр», выбраны технические и программные средства ее реализации. Внедрение данной схемы позволит увеличить производительность технологического аппарата за счет своевременной промывки, исключая аварийные технологические ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Головков, Б. Ю. Автоматизация калийных обогатительных фабрик / Б. Ю. Головков, Г. Г. Колпиков. – М. : Недра, 1983.

2. Пермяков, Р. С. Технология и автоматизация производства калийных удобрений / Р. С. Пермяков, С. В. Егоров, Г. Г. Колпиков. – Л. : Химия, 1973.

Получена 05.03.2013

УДК 62-55

Е.С. Зацерковная

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

УПРАВЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ НАГРУЗКИ ПО ПАРАЛЛЕЛЬНО РАБОТАЮЩИМ СУШИЛЬНЫМ БАРАБАНАМ

Выполнена разработка системы автоматического распределения нагрузки по параллельно работающим сушильным барабанам. Приведены выбор технических средств, техническая и программная реализация технического данного решения.

В сушильном отделении находятся пять вращающихся сушильных барабанов. Схема распределения влажного концентрата по сушильным барабанам представлена на рис. 1. Она включает в себя конвейер (поз. 401), по которому концентрат поступает в сушильное отделение. Далее с этого конвейера концентрат поступает на разгрузочный конвейер (поз. 404). С конвейера (поз. 404) концентрат сбрасывается в бункера (406-1, 406-2, 406-3, 406-4, 406-5) с помощью сбрасывающих плужков. С бункеров концентрат через ленточные дозаторы (407-1, … , 407-5) поступает в сушильные барабаны (410-1, … , 410-5).

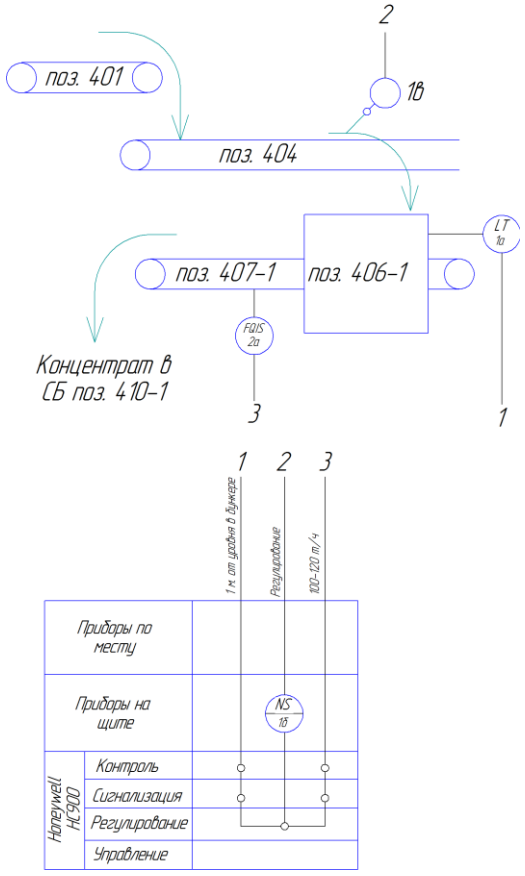


Рис. 1. Функциональная схема распределения концентрата

В существующие контроллеры информация поступает с конвейеров, бункеров и дозаторов. Управление сбрасывающими плужками и дозаторами осуществляется оператором

вручную. Первичная настройка расхода влажного концентрата в бункер осуществляется аппаратчиком по месту с помощью сбрасывающего плужка.

Проблемы ручного управления:

- оператор не может установить нужные задания дозаторам, так как оценивает эти величины приблизительно. Поэтому даже при достаточно стабильной нагрузке с фабрики оператор получает сначала рост или падение уровня в бункерах (поз. 406), которые вынужден приводить в норму изменением задания дозатору;
- изменение положения сбрасывающего плужка на одном из барабанов приводит к изменениям потоков концентрата в бункера на все последующие барабаны;
- ступенчатое изменение задания дозатору при работе на сушильный барабан новой конструкции с увеличенной производительностью приводит к значительным колебаниям теплового режима и режима тягодутьевого тракта, вызванным инерционностью динамических характеристик барабанов.

Параметры схемы распределения влажного концентрата по сушильным барабанам

Позиция	Описание	Единицы измерения	Номинальное значение	
			min	max
*F*314	Расход влажного концентрата с входного конвейера поз. 401	т/ч	100	450
*FC*1-304	Расход влажного концентрата с дозатора СБ №1	т/ч	20	110 (кратковременно 150)
*L*1-406	Уровень в аккумулирующем бункере СБ №1	м	0	3,5
*FC*2-304	Расход влажного концентрата с дозатора СБ №2	т/ч	20	110 (кратковременно 150)
*L*2-406	Уровень в аккумулирующем бункере СБ №2	м	0	3,5
*FC*3-304	Расход влажного концентрата с дозатора СБ №3	т/ч	20	110 (кратковременно 150)
*L*3-406	Уровень в аккумулирующем бункере СБ №3	м	0	3,5
*FC*4-304	Расход влажного концентрата с дозатора СБ №4	т/ч	20	110 (кратковременно 150)
*L*4-406	Уровень в аккумулирующем бункере СБ №4	м	0	3,5
*FC*5-304	Расход влажного концентрата с дозатора СБ №5	т/ч	20	110 (кратковременно 150)
*L*5-406	Уровень в аккумулирующем бункере СБ №5	м	0	3,5

Автоматическое управление распределением нагрузки идет по следующим критериям:

- стабилизировать нагрузки на работающие барабаны при достаточно стабильной нагрузке с фабрики. Для этого необходимо оценить среднюю нагрузку с фабрики в течение определенного промежутка времени. Задания дозаторам выставить так, чтобы сумма расходов концентрата на работающие барабаны равнялась общему среднему расходу с фабрики. Плужки системой регулирования уровня в бункере выставляются в необходимые положения. Кратковременные колебания общей нагрузки на входном конвейере поглощаются объемом аккумулирующих бункеров (поз. 406);
- не допускать резкого изменения нагрузок на работающие барабаны при нестабильной (значительно изменившейся) нагрузке с фабрики. Для этого, используя оценку средней нагрузки с фабрики, в соответствии с величиной и скоростью изменения средней нагрузки,

плавно изменять задания дозаторам. Для управления работой системы оператор использует параметр «номинальная нагрузка», который выставляется с учетом особенностей и технического состояния оборудования. Изменение заданий дозаторам будет происходить в пропорции от «номинальной нагрузки». Это значит, что производительность фабрики складывается из «номинальных нагрузок» работающих барабанов. При превышении входной нагрузки сушильного отделения суммарной нагрузки работающих барабанов выдается сообщение оператору о необходимости сигнализации в отделение обогащения о снижении входного потока.

Стратегия управления заключается в распределении потока влажного концентрата по работающим барабанам, представленным в таблице, путем автоматического управления загрузкой концентрата в барабан (заданиями дозаторам) и автоматического управления загрузкой в бункера (положением плужков), сглаживая при этом колебания входного потока использованием объема бункеров.

В составе системы распределения влажного концентрата по сушильным барабанам следует выделить две подсистемы: подсистема автоматического управления дозаторами с коррекцией расхода газа по изменению нагрузки на барабан; подсистема автоматического распределения входного потока по бункерам. Эти подсистемы являются взаимосвязанными, как через систему противоаварийных защит, так и через взаимовлияние основных параметров регулирования – уровня в бункере (поз. 406) и расхода концентрата на барабан. Использование объема бункеров зависит от совместной работы этих подсистем.

Подсистема автоматического управления дозаторами, используя оценку средней величины общего входного потока влажного концентрата ($F_{\text{ср}}$), выдает задания дозаторам пропорционально средней величине $F_{\text{ср}}$, сглаживая при этом колебания входного потока за счет объема бункеров. Нагрузку между барабанами следует распределять согласно алгоритму (рис. 2) по формуле:

$$F_i^{\text{зад}} = \frac{F_i^{\text{ном}}}{\sum_{i=1}^{n} F_i^{\text{ном}}} \cdot F_{\text{ср}},$$

где i – номер дозатора,

n – количество работающих сушильных барабанов,

$F_i^{\text{зад}}$ – автоматическое задание i-му дозатору,

$F_i^{\text{ном}}$ – номинальная нагрузка на i-й барабан,

$F_{\text{ср}}$ – оценка среднего значения расхода по входному конвейеру.

Управление дозатором (поз 407-1, … , 407-5) осуществляется посредством регулятора (поз. *FC*1-304, … , *FC*5-304).

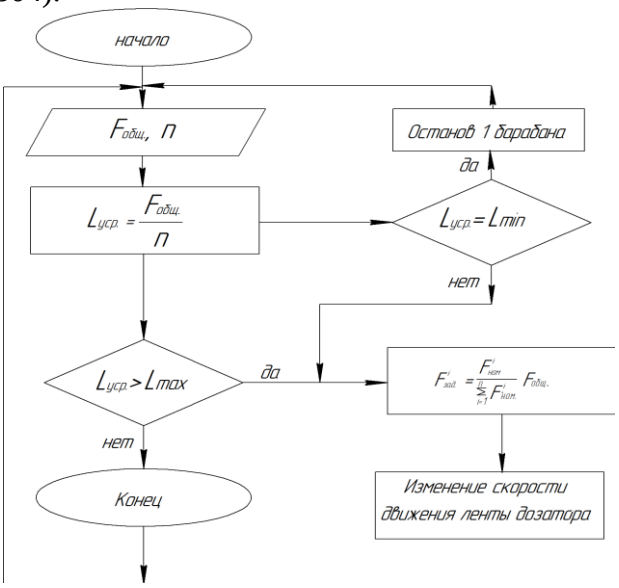


Рис. 2. Алгоритм распределения нагрузки по сушильным барабанам

Режимы работы регулятора *FC*304: ручной (дистанционный), каскадный; программный. Органы управления регулятором *FC*304 включают: задание положения плужка в дистанционном режиме; переключатель режимов регулятора; задание «номинальной нагрузки» для каскадного режима; задание производительности дозатора в дистанционном режиме. При изменении нагрузки на барабан изменяется температура сушильного агента на выходе из барабана. Это негативно отражается на качестве процесса сушки. Необходимо по изменению нагрузки ввести коррекцию регулятору температуры сушильного агента на выходе из барабана путем изменения расхода природного газа.

Назначением *подсистемы автоматического распределения входного потока по бункерам* является регулирование уровня в бункере. Программная реализация приведена на рис. 3.

В соответствии с принятым критерием управления кратковременные колебания нагрузки должны поглощаться объемом бункера (поз. 406). Следовательно, в некоторых пределах на колебания уровня не должен реагировать регулятор уровня *LC*406. Это достигается выделением зоны нечувствительности в бункере. При нахождении уровня в зоне нечувствительности сбрасывающий плужок стоит на месте.

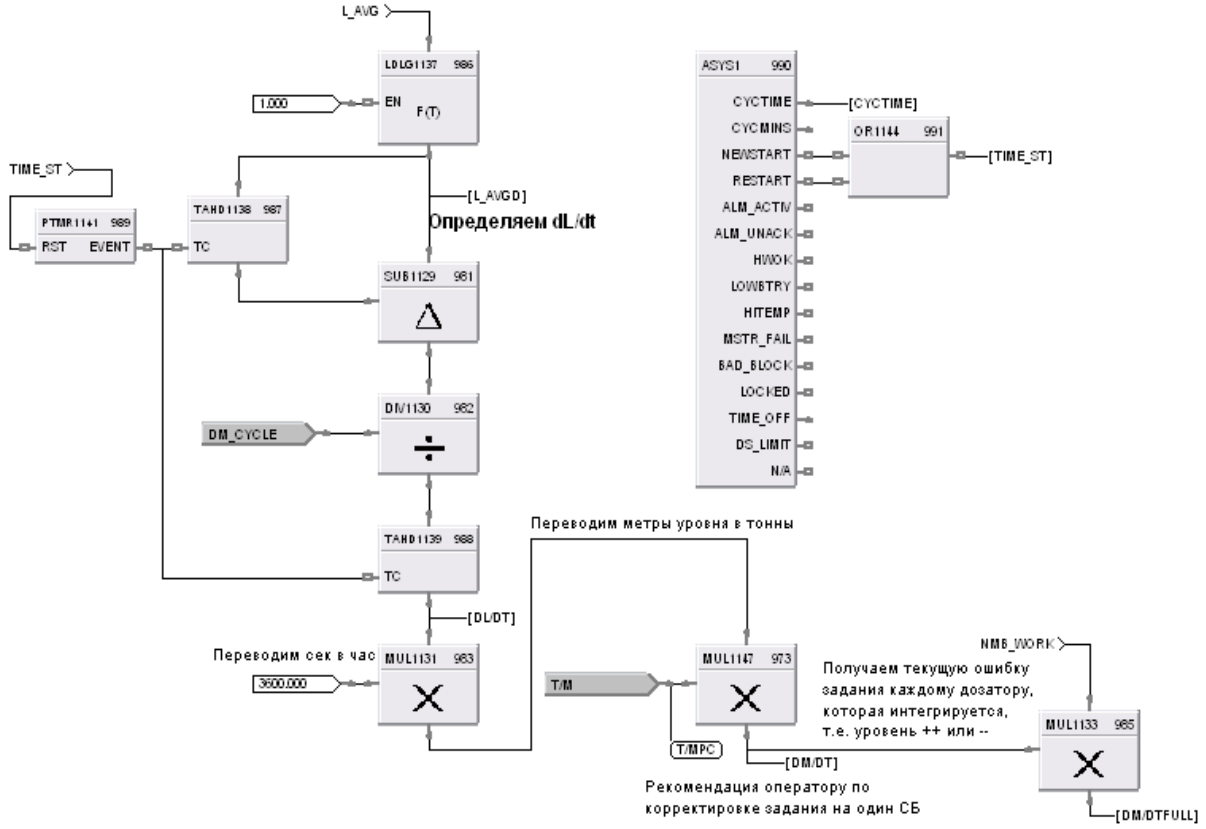


Рис. 3. Программная реализация стабилизации уровня

Регулирование следует осуществлять дискретно, воздействуя на исполнительный механизм плужка импульсом с выдержкой времени во избежание резкого изменения нагрузки на последующие сушильные барабаны.

Режимы работы регулятора *LC*406 аналогичны режимам регулятора *FC*304.

Блок *LDLG* – опережение/запаздывание.

Блок *SUB* – вычитание из одного входа (*X*) другого (*Y*) для получения выхода.

Блок *TAHD* – повторение и удержание. Выдает выход, который повторяет значение входа *X*, когда дискретный вход *TC* = «вкл», или когда *TC* = «выкл». удерживает выход на

последнем значении *X*. *X* – повторяемые значения, *TC* – сигнал команды повторения, *OUT* – повторяемое и удерживаемое значение *X*.

Блок *DIV* – операция деления одного входа (*X*) на другой (*Y*). *OUT=X/Y*.

Блок *MUL* – умножает один аналоговый вход (*X*) на другой (*Y*). *OUT=X*Y*.

Блок *PTMR* – периодический таймер; вход RST=обнулить/активировать.

Блок *EVENT* – блок логического состояния; выход включается на один цикл сканирования, когда время работы таймера соответствует времени задания.

Блок *ASUS* – блок состояния аналоговой системы по мониторингу алармов.

Блок *ADD* – математическая операция сложения.

Блок *SW* – аналоговый переключатель. *X* – первое аналоговое значение, *Y* – второе аналоговое значение, *SY* – дискретный сигнал команды «выбрать *Y*».

Блок *DIV* – название функционального блока означает математическую операцию деление. Делит один вход *(X*) на другой (*Y*). *OUT=X/Y*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клюев А. С. Наладка автоматических систем и устройств управления технологическими процессами. – М. : Энергия, 1977.

Получена 05.03.2013

УДК 681.5

А.С. Аладинский, А.Р. Грошева

Тольяттинский государственный университет

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ВЫПУСКА СИНТЕТИЧЕСКИХ КАУЧУКОВ И ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ

Обсуждается модернизация существующей на предприятиях химической промышленности системы АСОДУ (автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления). Усовершенственная система должна иметь гибкую структуру, легко адаптироваться к изменениям, обеспечивать модификацию алгоритмов решения задач и наборов участвующих в них переменных.

1. Введение

АСОДУ (автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления) предназначена для обеспечения эффективного функционирования производственно-технологических процессов по выпуску синтетических каучуков и химических продуктов согласно действующим производственным регламентам путем автоматизации функций сбора, обработки и анализа основных производственно-технологических показателей.

АСОДУ проектируется и создается как инструмент предоставления оперативной информации о количестве и качестве материальных и энергетических потоков в рамках существующей общезаводской системы производственно-финансового учета с целью принятия эффективных управленческих решений. Данные в АСОДУ поступают автоматически в реальном времени (показатели расходов, температур, уровней) и вводятся вручную (анализы заводских лабораторий, ОТК, планиметрии).

Пользователю данные должны предоставляться в виде графиков и отчетов независимо от способа поступления их в систему. В отчетах должно быть предусмотрено проведение необходимых технико-экономических расчетов.

Использование модернизированной АСОДУ позволит в реальном времени следить за изменением технологических параметров всем заинтересованным лицам, ускорит время получения данных аналитического контроля от лабораторий. Кроме того, использование отчетов позволяет ускорить рутинные расчеты работников технических отделов и экономических бюро.

2. Требования к Системе.

2.1. Требования к структуре и функционированию Системы

По функциональным признакам АСОДУ подразделяется на следующие системы и подсистемы:

- автоматический сбор данных технологических показателей в реальном времени с использованием программ-коллекторов помещающих данные на сервер Historian фирмы JE Fanuk;
- ручной ввод технологических параметров;
- ручной ввод данных заводских лабораторий;
- ручной ввод данных ОТК;
- ведение справочников;
- собственно задача предоставления данных пользователю.

Программно-технические средства АСОДУ строятся на базе персональных компьютеров.

Система должна быть ориентирована на работу в реальном масштабе времени. Должна быть обеспечена надежная защита системы:

- от несанкционированного доступа;
- от разрушения или останова работы программного обеспечения в результате некорректных действий оператора;
- от проникновения в Систему программных вирусов.

Система должна иметь возможность оперативного конфигурирования без нарушения работоспособности Системы.

2.2. Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Система должна автоматически вести Журнал учета пользователей, записи которого должны содержать полную информацию о работе и действиях пользователей Системы. Эти данные должны быть защищены от возможного изменения.

Возможности по обеспечению защиты информации в Системе должны включать, как минимум, следующее:

- должна использоваться концепция работы с Системой только зарегистрированных пользователей, исключающая возможность несанкционированного доступа;
- каждый пользователь (оператор или прикладная программа с использованием межсетевого интерфейса) получает доступ в Систему только с использованием пароля.

2.3. Требования к информационному обеспечению

Информационное обеспечение Системы включает в себя следующие категории данных:

- текущие значения технологических переменных, поступающие в Систему в результате опроса датчиков и первичной переработки информации;
- усреднённые или сглаженные за определенные периоды времени значения переменных;
- результаты расчетов;
- ручные вводы.

Для удобства работы пользователей с большими объемами разнообразной информации и для выработки соответствующих стереотипов взаимодействия с Системой информационное обеспечение системы должно быть структурировано и иметь иерархическую организацию.

Пользователям должны быть представлены простые и естественные способы вызова и ввода данных:

- указание элемента на экране;
- выбор из меню;
- ввод данных через соответствующую зону на экране.

Все настроечные константы, информация привязки, алгоритмы решения задач и тексты программ должны храниться на дублирующих носителях и обновляться при внесении изменений в Систему.

Все категории данных информационного обеспечения Системы не должны теряться при авариях электропитания и отказе блоков и модулей Системы.

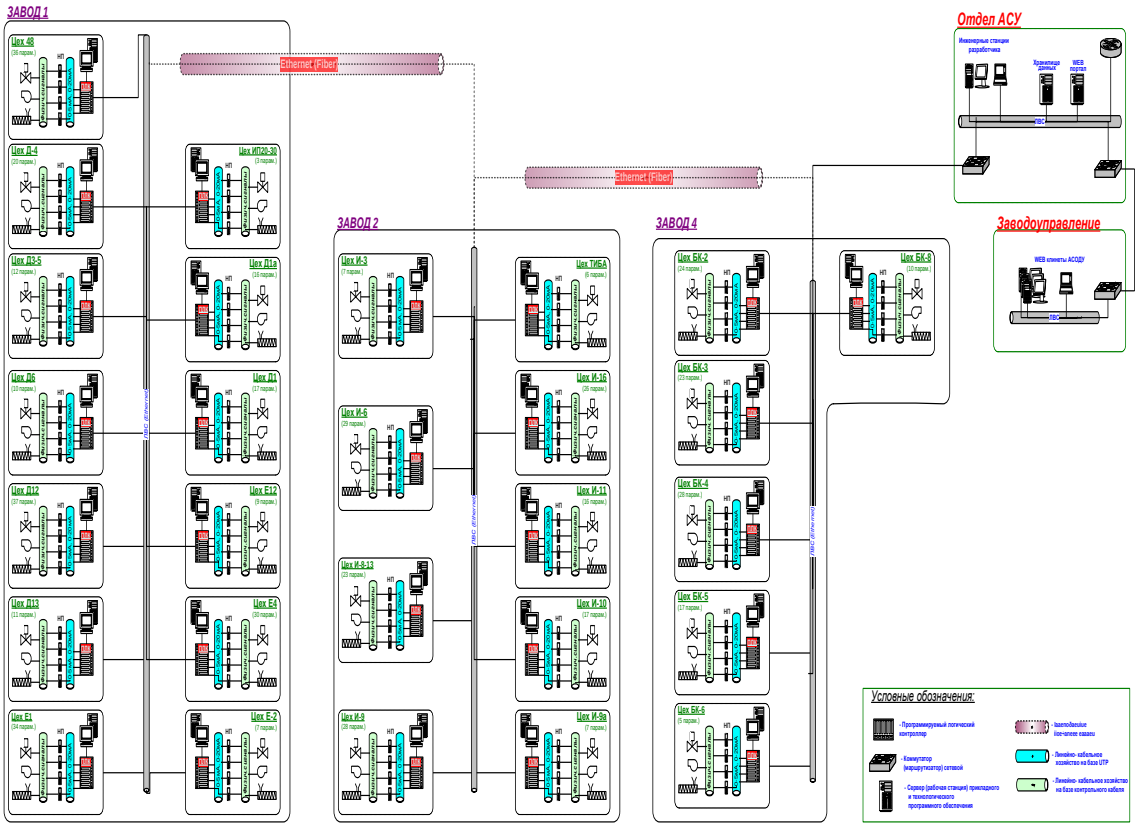
3. Перечень задач, реализуемых Системой

- Учет потоков и запасов сырья и готовой продукции согласно принципиальной схемы установки приборов;
- подключение к Системе существующих узлов учета, оборудованных массовыми расходомерами;
- ручной ввод информации (нормативной, справочной и т.п.);
- предоставление информации в удобном для восприятия и анализа виде – в виде графиков и отчетов;
- оперативная информация на экране монитора должна обновляться с частотой 1 раз в минуту;
- время реакции Системы на вызов нового изображения – не более чем 2 секунды;
- автоматическую обработку, регистрацию и хранение поступающей производственной информации, вычисление усредненных, интегральных показателей;
- формирование отчетов по утвержденной форме за определённый период времени и вывод их на печать;
- подготовку и передачу первичных и расчетных данных в централизованное хранилище данных посредством общезаводской сети передачи данных;
- защиту баз данных и программного обеспечения от несанкционированного доступа;
- архивирование и хранение данных за длительный промежуток времени (не менее 3 лет);
- просмотр архива в оперативном режиме реального времени;
- протоколирование событий и ведение журнала аварийных сообщений;
- все действия пользователя по взаимодействию с Системой должны быть защищены от возможных ошибок. Ошибочные действия пользователя должны игнорироваться Системой;
- подготовка исходных данных для отчётов включает в себя определение средних значений переменных, а также вычисление нарастающих итогов и суммарных значений за

определённые интервалы времени. Процедуры расчета накопленных значений должны быть устойчивы к временному отсутствию;

- для всех фоновых расчётных задач должна быть обеспечена возможность повторного запуска без разрушения информации базы данных и изменения даты и времени последнего расчёта, выполненного в соответствии с периодичностью их запуска;
- средства автоматизированного составления документов должны предусматривать возможность генерации или модификации отчетов;
- все документы должны печататься в утвержденной форме и должны сопровождаться календарной датой и временем, соответствующим периоду печати.

На рисунке представлена обобщенная структурная аппаратная схема УСОДУ.



Обобщенная структурная аппаратная схема АСОДУ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Полоцкий Л. М., Лапшенков Г. И. Автоматизация химических производств : Теория, расчет и проектирование систем автоматизации : учеб. пособие для втузов. – М. : Химия, 1982. – 296 с. : ил. – (Автоматизация химических производств). – Библиогр. : с. 289. – Предм. указ.: с. 290–296. – Прил.: с. 281–288. – 19–39.

2. Волчкевич Л. И. Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., стер. ; Гриф УМО. – М. : Машиностроение, 2007. – 379 с. : ил. – Библиогр. : с. 378–379. – ISBN 978-5-217-03387-4 : 470-00.

3. Лебедовский М. С., Федотов А. И. Автоматизация в промышленности : справочная книга. – Л. : Лениздат, 1976. – 254 с. : ил. – Библиогр. : с. 250–252.

Получена 11.03.2013

УДК 62-52:669-034.2

Д. В. Башков, В.В. Яковлев, С.Л. Краев, Ю.П. Кирин

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ВАКУУМНОЙ СЕПАРАЦИЕЙ ГУБЧАТОГО ТИТАНА

В статье проанализированы известные критерии окончания процесса вакуумной сепарации губчатого титана. Предложен алгоритм управления, предназначенный для более точного определения продолжительности и момента окончания вакуумной сепарации. Рассмотрены принципы построения алгоритма управления в двухпозиционной системе регулирования температуры процесса сепарации. Данный алгоритм является универсальным и может использоваться в различных системах регулирования температуры сепарации.

Вакуумная сепарация губчатого титана является основным промышленным способом переработки магниетермической реакционной массы. Цель вакуумной сепарации состоит в очистке титановой губки от примесей магния и хлорида магния. Процесс основан на значительной разнице равновесного давления паров магния, хлорида магния и титана. Полученную после процесса восстановления реакционную массу (блок губчатого титана, пропитанный магнием и хлоридом магния) нагревают в герметичном аппарате, в котором создают вакуум. При этом магний и хлорид магния, имеющие достаточно высокое давление паров, испаряются и конденсируются в специальном устройстве – конденсаторе. Вакуумная сепарация – наиболее энергоемкий и малопроизводительный процесс всей технологической схемы производства металлического титана [1].

Эффективность вакуумной сепарации оценивают по остаточному содержанию хлора в губчатом титане, которое по окончании процесса не должно превышать 0,08 – 0,12 %. На ход процесса сепарации в промышленном производстве оказывает влияние большое число факторов. Из-за нестабильности технологических режимов процессов восстановления на сепарацию поступают блоки реакционной массы различного состава, структуры, конфигурации. Изменчивы и условия проведения процессов сепарации. Влияют исходная температура блоков реакционной массы, начальная температура печей сепарации, параметры процесса конденсации магния и хлорида магния, вакуумный режим сепарации, мощность нагревателей аппаратов. Эти факторы не поддаются учету и измерению и по-разному влияют на протекание каждого отдельного процесса. Из-за отсутствия критерия окончания продолжительность каждого процесса устанавливают одинаковой с момента достижения стенкой аппарата рабочей температуры. Это приводит к снижению производительности сепарации и повышению энергозатрат на проведение процессов. Необходим критерий окончания процессов сепарации, который бы позволил установить такую минимально возможную продолжительность каждого индивидуального процесса, при которой содержание хлора в губчатом титане не превышает заданных техническими условиями значений [2].

В научной литературе длительное время обсуждаются вопросы, связанные с разработкой критериев окончания процесса вакуумной сепарации. Предложено большое количество способов, однако практически все они не используются для определения оптимального времени завершения процесса. Приведем некоторые из них [3].

По повороту газового потока. После отгонки основной массы магния и хлорида магния и снижения давления до 10^{-1} мм. рт. ст. (13 Па) аппарат периодически отключают от вакуумной системы и проверяют изменение в нем остаточного давления. Если давление не возрастает, а снижается, то процесс считается законченным. Момент поворота газового

потока зависит от геттерных свойств титановой губки, от размеров аппаратов сепарации и их герметичности, от производительности вакуумных насосов. Практические результаты показали, что определение момента окончания отгонки паров магния и хлорида магния по повороту газового потока увеличивает длительность процесса. Поэтому указанный способ не нашел промышленного применения.

По температуре газового потока в выходном патрубке конденсатора. В течение некоторого времени интенсивной возгонки температура в выходном патрубке конденсатора остается максимальной и постоянной. В конце сепарации количество паров-переносчиков тепла резко уменьшается, вызывая снижение температуры до минимальной и постоянной величины, что и должно соответствовать окончанию процесса.

Этот способ дает плохую воспроизводимость и неприемлем, так как может характеризовать лишь конец периода бурной возгонки.

По моменту стабилизации температуры в верхней части крицы. Анализ температурных полей блока губчатого титана показал, что медленнее всего прогревается верхняя часть крицы, и стабилизация температуры в этой части крицы происходит лишь в конце процесса сепарации. Этот способ не используется на практике, так как величина стабилизирующей температуры в конце сепарации различна для разных процессов. После временной стабилизации температуры в верхней части крицы наблюдаются изменения температуры, свидетельствующие о продолжении активной возгонки.

В производстве губчатого титана получили развитие автоматизированные системы управления, в которых для более точного определения момента окончания процесс сепарации разделяют на две основные стадии [2,4,5]:

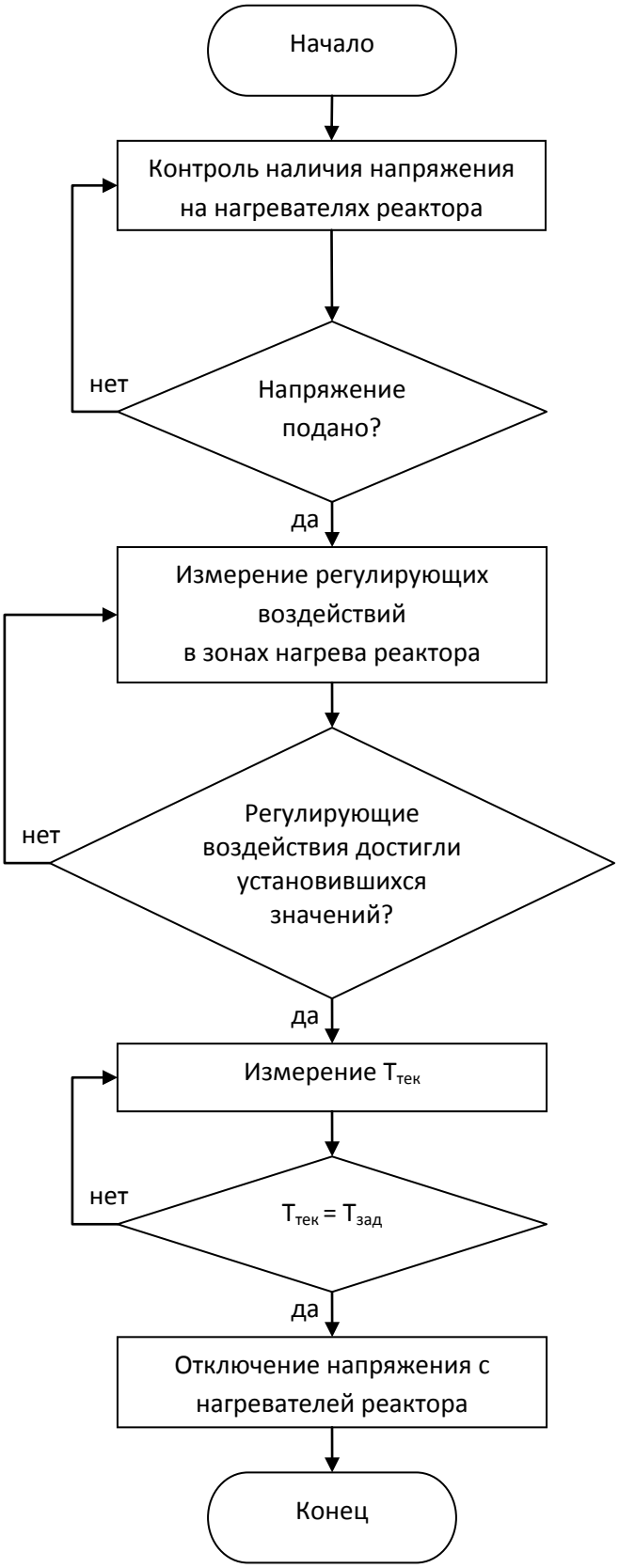
- отгонка из титановой губки в конденсатор основного количества магния и хлорида магния;
- прогрев титановой губки до температуры 940 – 960°С с отгонкой в конденсатор незначительного количества оставшихся примесей (около 2 % от общего их количества).

На рисунке представлен алгоритм управления продолжительностью вакуумной сепарации.

Реактор имеет три зоны нагрева: верхнюю, среднюю и нижнюю. В ходе процесса сепарации температура в зонах нагрева реактора поддерживается на заданных уровнях автоматическими двухпозиционными регуляторами. Начало процесса контролируют по моменту подачи напряжения на нагреватели зон реактора. Особенность контроля продолжительности первой стадии состоит в том, что в процессе отгонки из титановой губки в конденсатор магния и хлорида магния изменяются регулирующие воздействия регулятора температуры в зонах нагрева реактора. По окончании отгонки основной массы примесей регулирующие воздействия в зонах нагрева достигают установившихся значений (стабилизируются) и остаются практически постоянными до конца процесса сепарации. В двухпозиционных регуляторах температуры в качестве регулирующих воздействий используется время включения и выключения нагревателей зон реактора. Для контроля хода процесса вакуумной сепарации регулирующие воздействия измеряют и усредняют на заданных текущем и предыдущем интервалах времени. Затем вычисляют разность регулирующих воздействий в указанных временных интервалах и определяют момент времени, когда разность становится постоянной величиной в каждой зоне нагрева аппарата. Этот момент времени соответствует окончанию отгонки из титановой губки основной массы примесей магния и хлорида магния.

Продолжительность второй стадии определяют расчетным или экспериментальным методами и устанавливают постоянной для аппаратов данной цикловой производительности. Продолжительность этой стадии контролируют по времени в соответствии с условием $T_{тек} = T_{зад}$, где $T_{тек}$ – текущее время сепарации, $T_{зад}$ – заданная (расчетная) продолжительность стадии прогрева. При выполнении этого условия процесс сепарации заканчивают путем отключения напряжения с нагревателей зон реактора. Напряжение

отключается автоматизированной системой управления или технологом – лицом, принимающим решение (ЛПР).



Алгоритм управления продолжительностью вакуумной сепарации

Впервые предложенный алгоритм управления вакуумной сепарации был реализован в двухуровневой АСУ, где функции двухпозиционных регуляторов температуры выполняли машины централизованного контроля, а функции сбора и обработки информации – управляющая вычислительная машина. Внедрение в производство алгоритма управления позволило сократить продолжительность вакуумной сепарации и снизить энергозатраты.

Данный алгоритм является универсальным и может использоваться в различных системах регулирования температуры процесса сепарации титана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарасов А. В. Металлургия титана // М. : ИКЦ «Академкнига», 2003. – 328 с.
2. Минимизация длительности процессов сепарации титана в АСУТП / Ю. П. Кирин [и др.] // Цветные металлы. – 1983. – № 1 – с. 51–54.
3. Родякин В. В., Гегер В. Э., Скрыпнюк В. М. Магниетермическое производство губчатого титана. – М. : Металлургия, 1971. – 216 с.
4. А. с. 1033558. Системы автоматического управления процессом вакуумной сепарации губчатого титана / Ю. П. Кирин, А. И. Черепанов, Ю. А. Протасов, Б. А. Оверин [и др.] Опубл. в БИ, 2000, № 4.
5. Андреев А. Е., Мальшин В. М., Снисарь Г. П. Исследование теплофизических характеристик аппарата вакуумной сепарации // сб. Металлургия и химия титана. – М. : Металлургия, 1970. – Т. Ч. – с. 88–92.

Получена 11.03.2013

УДК 62-52:669-034.2

Д. В. Башков, В.В. Яковлев, С.Л. Краев, Ю.П. Кирин

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВАКУУМНОЙ СЕПАРАЦИЕЙ ГУБЧАТОГО ТИТАНА

В статье рассмотрены особенности построения импульсной позиционной системы регулирования температуры процесса вакуумной сепарации губчатого титана. Предложена автоматизированная система управления продолжительностью вакуумной сепарации, функционирование которой основано на анализе информации о регулирующих воздействиях импульсного регулятора температуры в зонах нагрева аппарата сепарации. Приведена реализация автоматизированной системы управления в программируемом логическом контроллере. Предложенная автоматизированная система может быть применена в действующем АРМ оператора для ситуационного управления вакуумной сепарацией.

В работе [1] рассмотрен алгоритм управления процессом вакуумной сепарации, реализованный в двухпозиционной системе регулирования температуры процесса сепарации.

Основной недостаток двухпозиционных систем – низкое качество регулирования температуры процесса вакуумной сепарации. Это обстоятельство снижает технологические показатели процесса. Поэтому к двухпозиционным системам предъявляют повышенные требования к качеству регулирования температурного режима технологического процесса.

В производстве губчатого титана используется другой класс систем автоматизации – импульсные позиционные системы регулирования температуры процесса вакуумной сепарации [2].

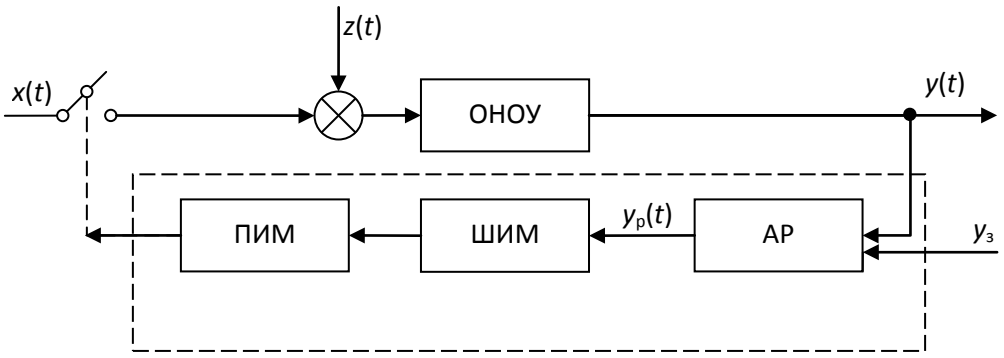


Рис. 1. Структурная схема импульсного позиционного регулирования температуры процесса сепарации

Структурная схема такой системы регулирования представлена на рис. 1. Выходная величина $y(t)$ – температура обобщенного нестационарного объекта управления (ОНОУ) – зоны нагрева аппарата сепарации поддерживается на заданном уровне $y_з$ импульсным регулятором (ИР), состоящим из аналогового регулятора (АР), широтно-импульсного модулятора (ШИМ) и позиционного исполнительного механизма (ПИМ). АР преобразует ошибку регулирования $\varepsilon(t) = y_З - y(t)$ в выходную величину регулятора $y_p(t)$ в соответствии с ПИ или ПИД-алгоритмом. ШИМ формирует последовательность импульсов с постоянным периодом повторения и длительностью, меняющейся пропорционально $y_p(t)$. Таким образом, ШИМ, воздействуя на ПИМ, изменяет скважность включения входной величины $x(t)$ – подводимой мощности к зоне нагрева пропорционально $y_p(t)$, обеспечивая тем самым поддержание заданного значения $y_з$ регулируемой величины $y(t)$ с точностью ± 2°С. Высокое качество регулирования температуры обеспечивается за счет оптимальных настроечных параметров АР и ШИМ.

Особенность функционирования импульсной позиционной системы состоит в том, что при изменении возмущающего воздействия $z(t)$ – потребляемого тепла на очистку губчатого титана от примесей магния и хлорида магния – изменяются регулирующие воздействия ИР:

- величина $y_p(t)$ на выходе АР;
- длительность импульсов на выходе ШИМ;
- скважность импульсов на выходе ШИМ.

Изменение регулирующих воздействий ИР используется в качестве идентификационных признаков для определения ситуаций функционирования (СФ) процесса – стадий вакуумной сепарации.

С учетом этой информации систему идентификации СФ процесса вакуумной сепарации можно представить в следующем виде (рис. 2). Регулирующие воздействия измеряются с помощью устройства измерения регулирующих воздействий (УИРВ). Результаты измерений поступают в идентификатор СФ (ИДСФ), где определяются текущие СФ технологического процесса.

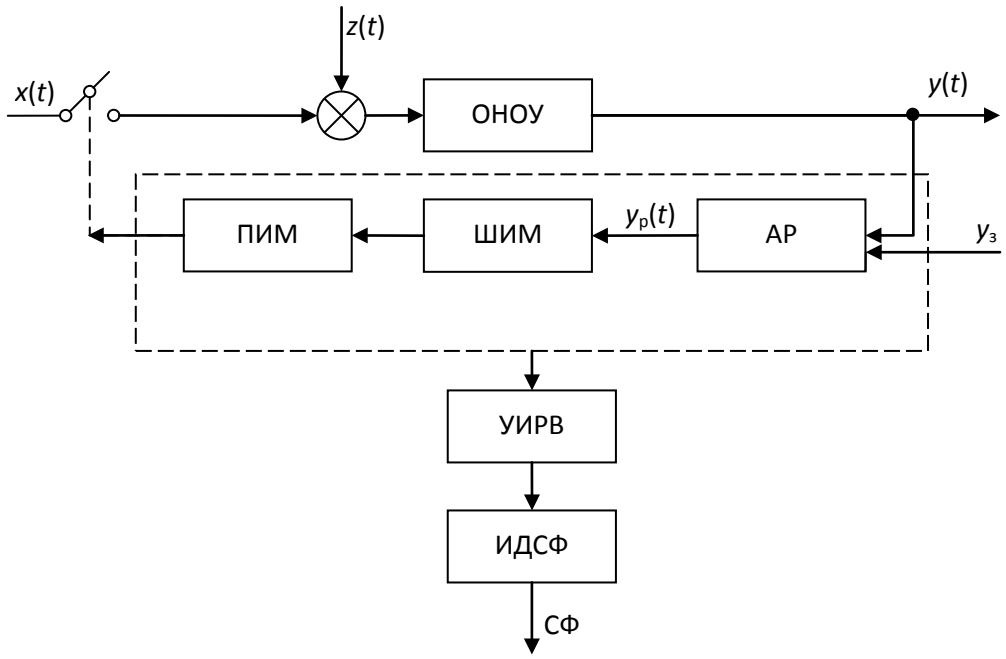


Рис. 2. Структурная схема идентификации СФ процесса сепарации в импульсной позиционной системе регулирования температуры

Рассмотренная структура системы идентификации реализована в программируемом логическом контроллере в составе АРМ оператора отделения вакуумной сепарации губчатого титана [3, 4]. Информация о СФ вакуумной сепарации (стадий вакуумной сепарации) отображается на мониторе компьютера в виде трендов регулирующих воздействий ИР (рис. 3, 4, 5), которые должны использоваться в рассмотренном алгоритме [1] для информационной поддержки принимаемых ЛПР управленческих решений при определении длительности и моменте окончания процесса.

Как видно из рис. 3, 4, 5, регулирующие воздействия в зонах нагрева аппарата максимальны в начальной стадии процесса, когда на испарение магния и хлорида магния из титановой губки требуется наибольшее количество тепла. По мере отгонки примесей в конденсатор потребление тепла снижается, регулирующие воздействия в зонах нагрева также постепенно снижаются и становятся минимальными и постоянными после отгонки основной массы примесей. Далее регулирующие воздействия остаются неизменными до окончания процесса.

Рассмотрим работу алгоритма управления процессом вакуумной сепарации [1] в импульсной позиционной системе регулирования температуры процесса.

Сначала проходит проверка включения нагревателей, после чего измеряются регулирующие воздействия в зонах нагрева аппарата и вычисляются их средние значения за определенное время (в данном случае за полчаса). Затем вычисленные значения за два следующих друг за другом интервала времени (текущие 30 минут и предыдущие 30 минут) вычитаются, и полученная разность сравнивается с заданным значение Δy_p (в данном случае принято значение Δy_p = 3 %). То есть, если разность между средними значениями регулирующих воздействий за два получасовых интервала составила 3 %, то можно считать, что регулирующие воздействия стабилизировались. По достижении момента стабилизации выдается и удерживается сигнал, свидетельствующий о стабилизации регулирующих воздействий по определенной зоне. Далее происходит проверка этих сигналов по всем трем зонам нагрева. Если регулирующие воздействия стабилизировались в этих зонах, это свидетельствует об окончании стадии отгонки основной массы примесей, в ином случае

будет производиться очередное измерение регулирующих воздействий и вычисление среднего значения.

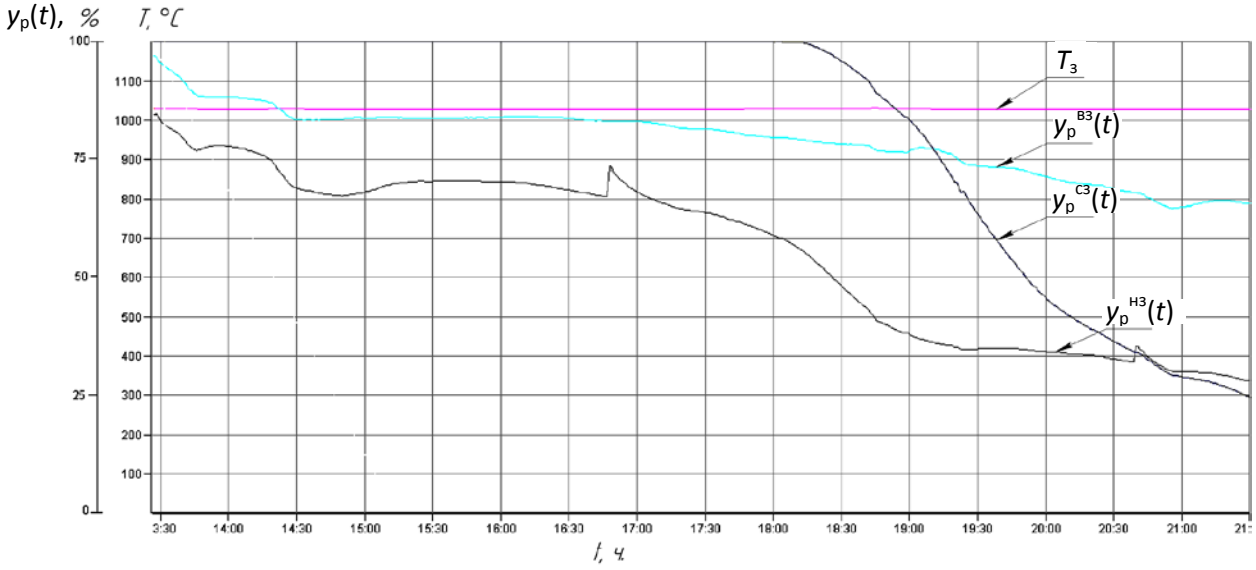


Рис. 3. Тренды регулирующих воздействий ИР температуры в зонах нагрева аппарата сепарации в начале сепарации: $y_p^{вз}(t), y_p^{сз}(t), y_p^{нз}(t)$ *– регулирующие воздействия в верхней, средней и нижней зонах нагрева аппарата сепарации;* $T_з$ *– заданное значение температуры в зонах нагрева*

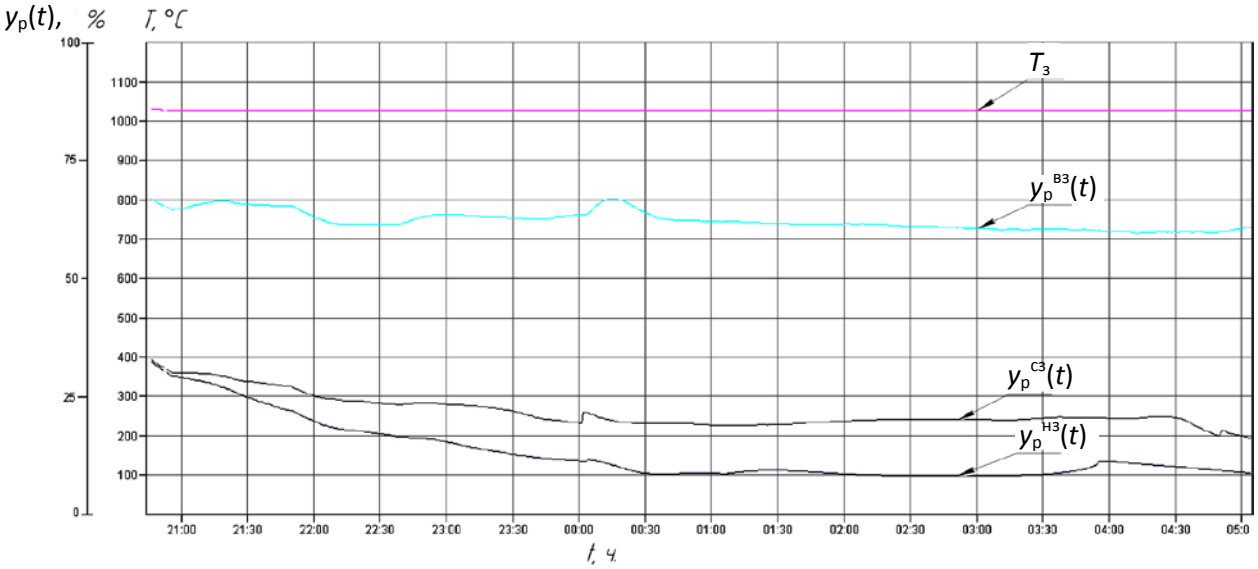


Рис. 4. Тренды регулирующих воздействий ИР температуры в зонах нагрева аппарата сепарации по окончании отгонки из титановой губки основной массы примесей

После того как стабилизировались регулирующие воздействия в трех зонах нагрева, запускается счетчик времени. По достижении в счетчике значения времени $T_{зад}$, вычисленного заранее, выдается сигнал об окончании процесса.

Предложенный алгоритм реализован на контроллере ControlLogix с помощью программы RSLogix5000.

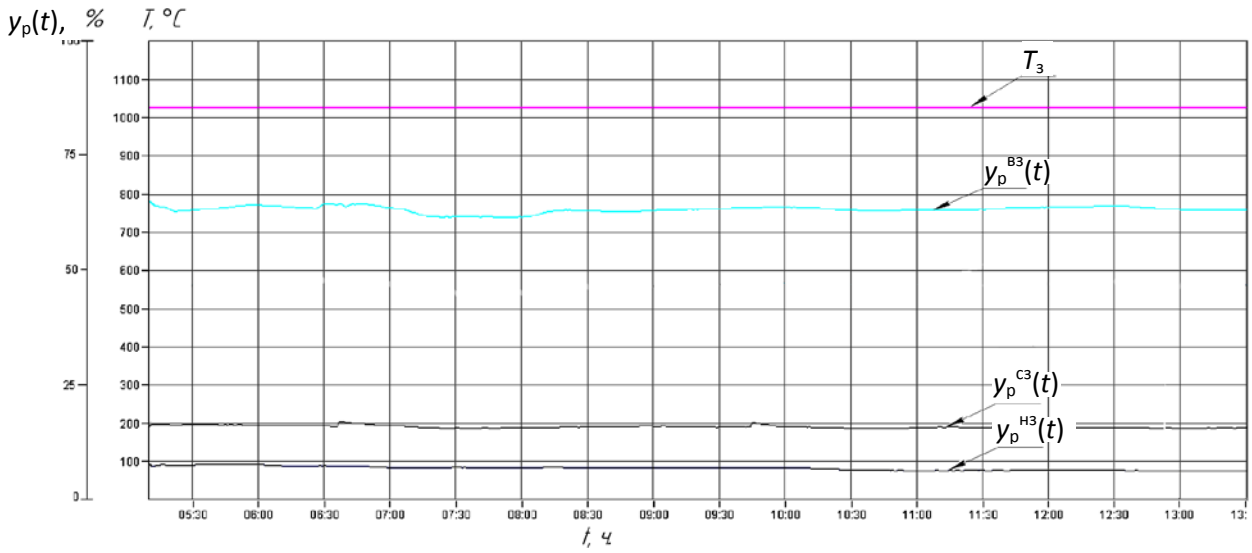


Рис. 5. Тренды регулирующих воздействий ИР температуры в зонах нагрева аппарата сепарации в конце процесса сепарации

Для программной реализации алгоритма управления используются значения регулирующих воздействий в процентах, которые поступают с выхода блока ШИМ. Задача импульсного регулирования температуры выполняется с дискретностью одна секунда. Поэтому, чтобы не загружать контроллер лишними данными, принята новая задача с дискретностью выполнения равной одной минуте. Значения регулирующих воздействий по всем трем зонам регистрируются в блоках MAVE_01-03 (рис. 6). Таким образом, с блока ШИМ каждую секунду будут поступать значения регулирующих воздействий W1-W3, но регистрироваться эти значения будут раз в минуту в «накапливающих» массивах AVE60Z1-3 (мы избавились от загромождения массива лишними данными – так как, если бы регулирующие воздействия регистрировалась каждую секунду, массив имел бы размерность 3600 элементов для вычисления средних значений регулирующих воздействий). В данном случае массив AVE60Z1 имеет размерность 60, тип переменных REAL.

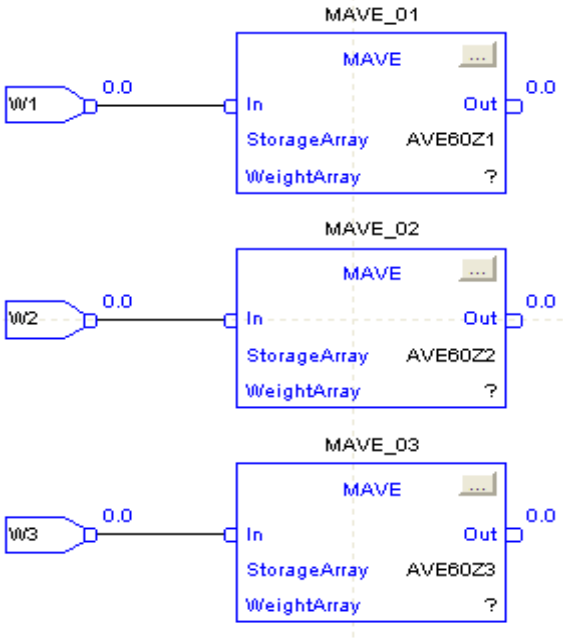


Рис. 6. Заполнение массива

Дальнейшая реализация произведена на релейной логике (в описанном фрагменте использовался язык FBD – функциональных блочных диаграмм).

Рассмотрим программную реализацию алгоритма (рис. 7, 8) сначала для одной из зон нагрева (верхней).

Линия 0. В блоках AVE вычисляются средние значения регулирующих воздействий за два периода времени (в данном случае предыдущий и текущий получасовые интервалы). В первом блоке берутся первые 30 значений из массива AVE60Z1 (т. е. первые полчаса). В данном блоке указывается массив, откуда берем значения – AVE60Z1, позиция элемента, с которого будут браться значения – 0, число элементов – 30. Так же указывается название переменной, в которой будет храниться вычисленный результат – AVEZ11. Второй блок выполняет такую же функцию, но используются вторые 30 значений из массива AVE60Z1 (вторые полчаса) и сохраняется результат в переменной AVEZ12. Все переменные имеют тип REAL.

Таким образом вычисляются средние значения регулирующих воздействий в верхней зоне нагрева аппарата за текущий и предыдущий интервалы времени.

Линия 1. Далее вычисляем разность между средними значениями регулирующих воздействий – это реализовано в блоке CPT, который вычисляет разность между переменными AVEZ11 и AVEZ12. Результат взят по модулю (ABS(AVEZ11-AVEZ12)). Результат вычисления присваивается переменной dW1 – тип REAL.

Линия 2. Затем полученное значение сравнивается с заданным значением точности (в данном случае 3 %). По достижении этого значения можно считать, что регулирующие воздействия в зоне нагрева стабилизировались. Данная задача выполняется в блоке LEQ, где указываются два источника данных, которые необходимо сравнить – это переменная dW1 и заданное значение 3 %.

Если значение переменной dW1 больше 3 %, то вычисляется среднее значение регулирующих воздействий за следующие полчаса и сравнивается с заданным значением, т. е. цикл повторяется.

Если же значение переменной dW1 меньше или равно 3 %, то можно считать, что регулирующие воздействия стабилизировались в верхней зоне нагрева, и подается сигнал StZ1 (тип переменной BOOL), который удерживается в дальнейшем.

Для двух других зон нагрева программная реализация выполняется аналогично – это можно видеть на линиях 3–5 – для средней зоны и на линиях 6–8 – для нижней зоны нагрева.

После того, как регулирующие воздействия по всем трем зонам стабилизировались, что проверяется на линии 9 в значениях StZ1, StZ2 и StZ3, подается сигнал о стабилизации регулирующих воздействий StW, который свидетельствует об окончании отгонки основной массы примесей. После этого момента время, достаточное для завершения процесса, устанавливают равным ранее рассчитанному значению $T_{зад}$.

Далее на линии 10 показана проверка значения StW во избежание каких-либо преждевременных срабатываний и запуск счетчика времени, который реализован в блоке сложения ADD, т. е. с каждой прошедшей минутой к значению переменной TW плюсуется по единице (в блоке указаны два значения которые необходимо суммировать – 1 и само значение переменной TW, которое изначально равно 0).

Затем на линии 11 в блоке GEQ значение времени TW сравнивается с вычисленным значением времени (в данном случае для одного из типов промышленного аппарата сепарации получено значение 2400 минут = 40 часов), необходимым для завершения процесса. По достижении этого времени ЛПР подается сигнал EndProcess об окончании процесса вакуумной сепарации.

Таким образом, предложена автоматизированная система управления вакуумной сепарацией, функционирование которой основано на анализе информации о регулирующих воздействиях импульсного регулятора температуры в зонах нагрева аппарата сепарации.

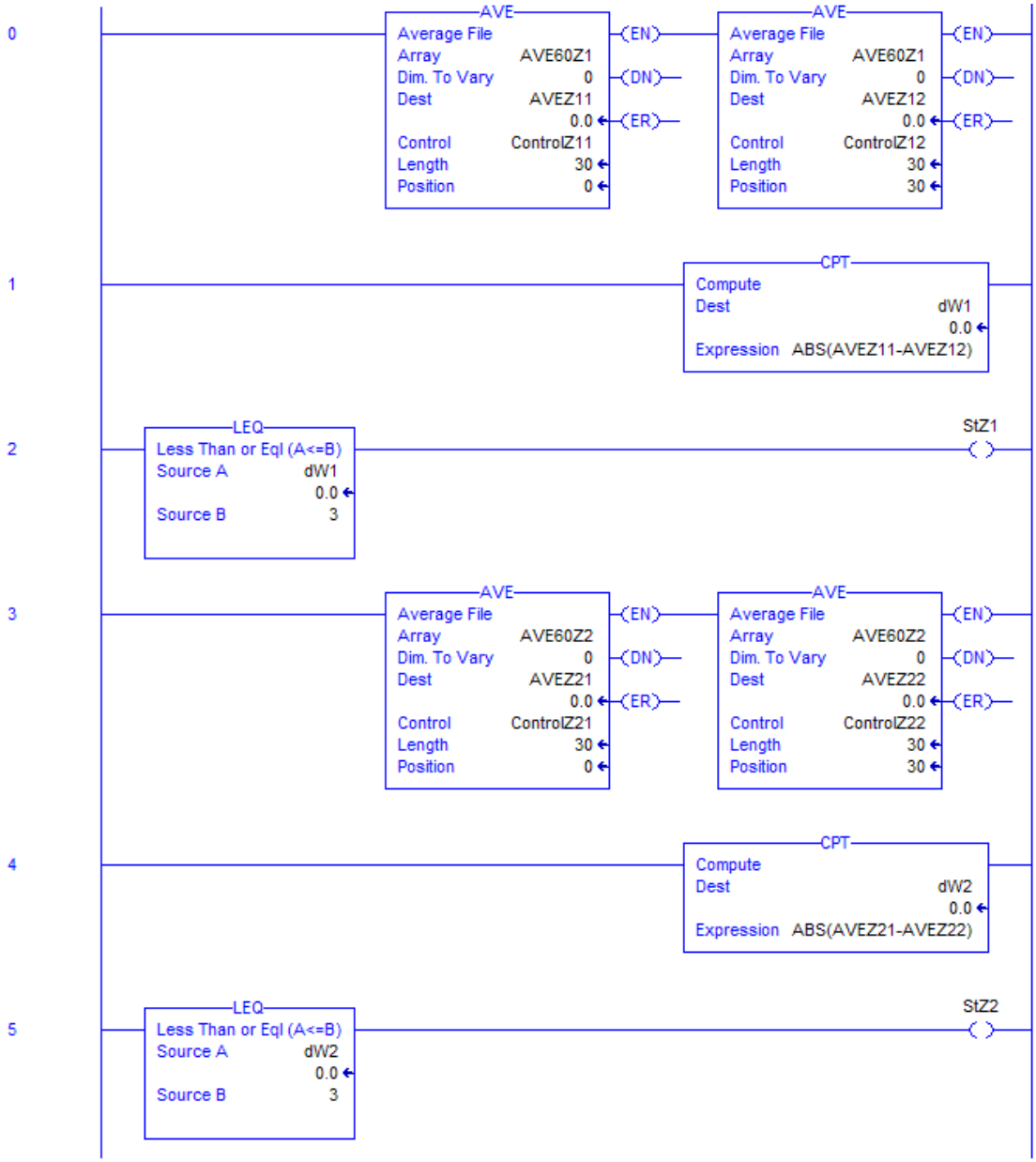


Рис. 7. Программная реализация алгоритма управления процессом вакуумной сепарации (начало)

Разработан алгоритм, позволяющий по изменению регулирующих воздействий определить более точно стадии и момент окончания процесса сепарации. Алгоритм реализован в контроллере ControlLogix в программе RSLogix5000 и может быть использован в составе действующего АРМ для ситуационного управления вакуумной сепарацией [5].

По оценкам Березниковского филиала института титана (ОАО «РИТМ») внедрение в производство предлагаемой автоматизированной системы позволит сократить среднюю продолжительность процесса на три часа и снизить расход электроэнергии при получении тонны губчатого титана на 80-100 кВт·ч.

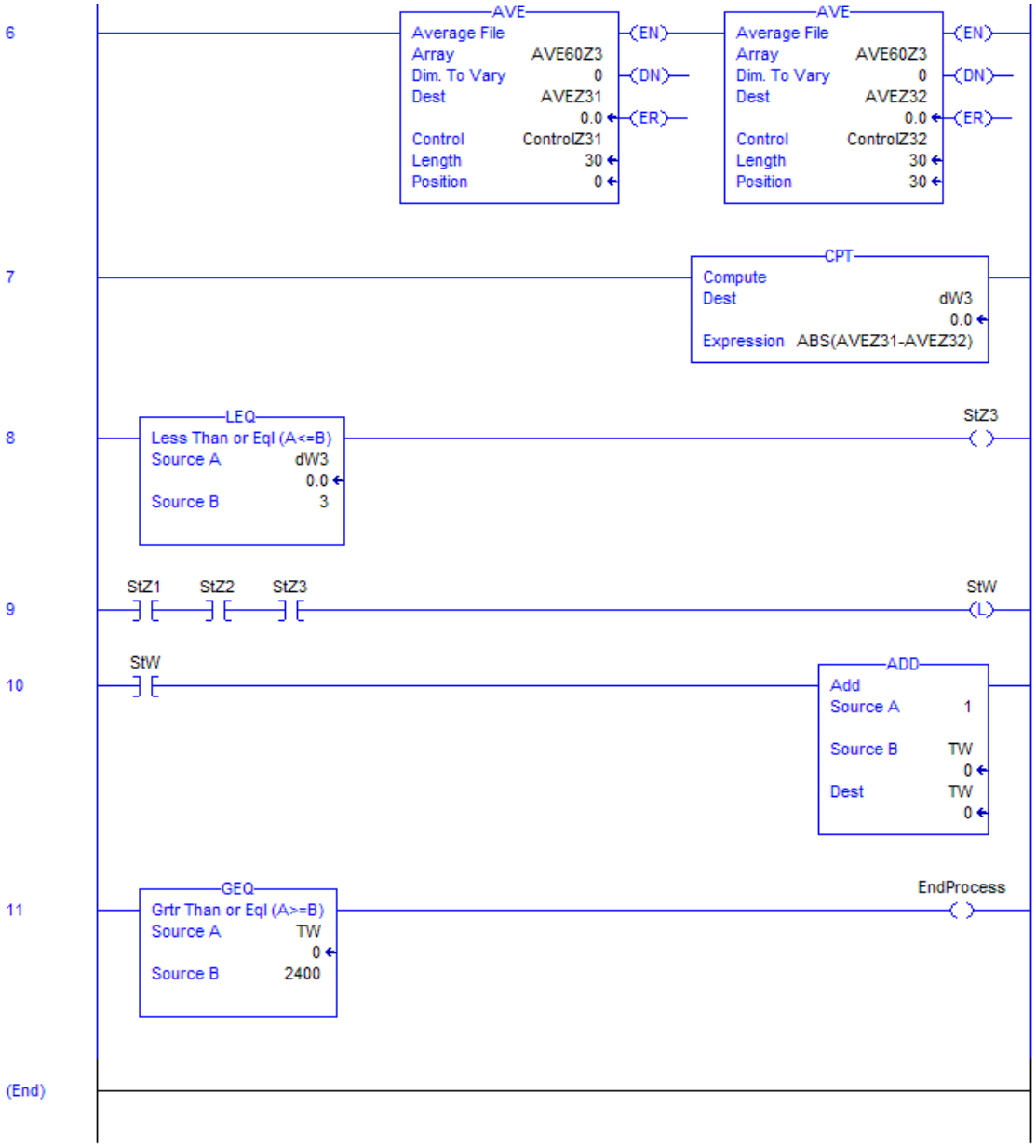


Рис. 8. Программная реализация алгоритма управления процессом вакуумной сепарации (окончание)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

6. Алгоритм управления вакуумной сепарацией губчатого титана / Д. В. Башков [и др.]. – В настоящем сборнике.

7. Кирин Ю. П. Импульсное позиционное управление технологическими процессами с нестационарными параметрами // Новый университет. – 2011. – № 2. – с. 18–22.

8. Свидетельство 6799 РФ на полезную модель. Устройство для регулирования температуры аппарата вакуумной сепарации губчатого титана / Ю. П. Кирин, С. В. Евсеев, Н. А. Носков. – Опубл. в БИ, 1998. – № 6.

9. Патент РФ 2153017. Способ управления процессом вакуумной сепарации губчатого титана / С. В. Евсеев, Ю. П. Кирин, Д. А. Рымкевич, Н. А. Носков. – Опубл. в БИ, 2000. – № 20.

10. Кирин Ю. П., Краев С. Л. Ситуационное управление процессами производства губчатого титана // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2011. – № 11. – с. 6–11.

Получена 11.03.2013

УДК 66.011

Е.Б. Давыдова, М.И. Ильин

Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОЦЕССОВ НЕСТАЦИОНАРНОЙ МИКРОФИЛЬТРАЦИИ

Разработана модель нестационарной микрофильтрации, позволяющая снизить затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы при создании промышленных установок.

В настоящее время в условиях инновационного развития производственных систем Владимирский регион занимает лидирующее место в России в области производства средств фильтрации. Фильтрация – производственный процесс, направленный на улучшение качества продукта и на обеспечение чистоты технологических сред. Требуемые высокие показатели качественной фильтрации широкого диапазона отраслей промышленности могут быть достигнуты путем обеспечения автоматизации технологических процессов, изготовления фильтрующих элементов и совершенствования существующих.

Целью данной работы является математическое моделирование процесса нестационарной фильтрации суспензий, которое недостаточно описано в литературе [1], разработка и реализация на ЭВМ численной модели фильтрации, позволяющей автоматизировать режимы работы фильтрационных установок и уменьшить затраты на опытно-конструкторские работы и научные исследования, повысить качество продукции.

Модель нестационарной микрофильтрации в тупиковом канале с образованием осадка на поверхности мембраны может быть представлена в виде системы интегро-дифференциальных уравнений с заданными начальными и граничными условиями:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial \xi(X,T)}{\partial T} = -V(X,T)\dfrac{\partial \xi}{\partial X} \\ V(X,T) = \int\limits_{X}^{1} Q(X,T)dX \\ Q(X,T) = \dfrac{1}{1 + M\int\limits_{0}^{T} \xi(X,T)Q(X,T)dT} \end{cases} \qquad (1)$$

$\xi(X,0) = 1;\ Q(X,0) = 1;\ \xi(0,T) = 1,$

где ξ – безразмерная концентрация;

V – безразмерная скорость;

Q – безразмерный поток;

X – безразмерная координата;

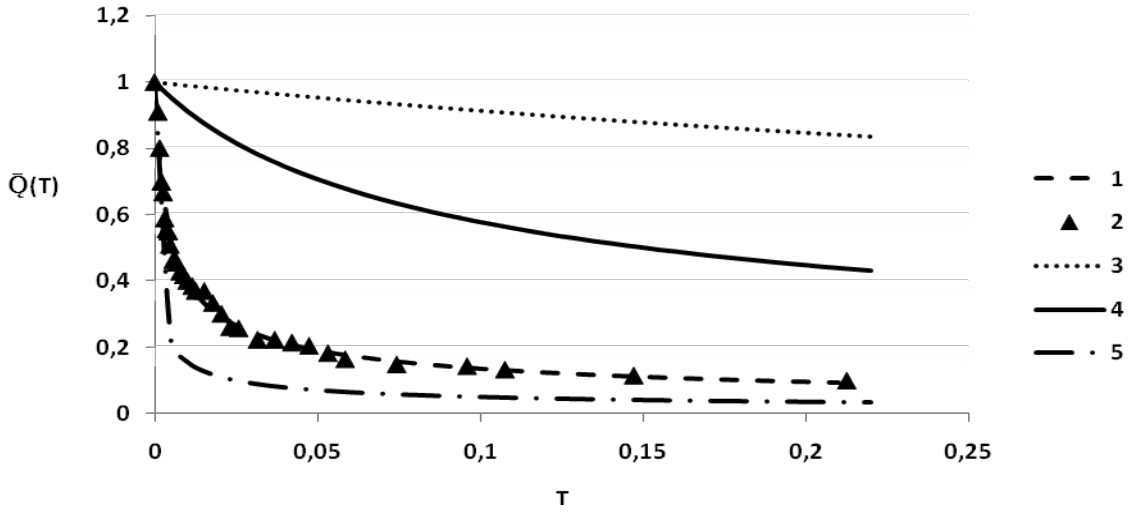
T – безразмерное время;

M – теоретический параметр модели, включающий в себя характеристики суспензии и фильтрующей перегородки, определяется путем сравнения экспериментальных данных с расчетными.

Для модели (1) разработан алгоритм численного решения, расчетными безразмерными величинами являются скорость суспензии $V(X,T)$, поток $Q(X,T)$, средний поток $\overline{Q}(T)$, высота слоя осадка $H(X,T)$.

Для верификации модели использованы экспериментальные данные, полученные на мембранно-фильтрующем модуле МФМ-0142 [2] с мембраной микропористой капроновой марки ММК-0,15 при постоянном давлении ΔP = 0,1 МПа и температуре водопроводной воды 9°С.

На рисунке представлено сравнение экспериментальных и расчетных значений среднего потока $\overline{Q}(T)$ в зависимости от времени T. Проведены расчеты при $\xi(X,0) = \xi(0,T) = 1$ и различных значениях параметра *M*. Наблюдается хорошее совпадение экспериментальных и расчетных данных при *M* = 253.



Сравнение экспериментальных и расчетных значений среднего потока $\overline{Q}(T)$ *в зависимости от времени* T *:*
1 – расчет по модели при M = 253; 2 – экспериментальные данные;
3, 4, 5 – расчет по модели при M = 1; 10; 2000 соответственно

Разработанная модель нестационарной микрофильтрации с образованием осадка на поверхности мембраны опробована при решении задачи масштабирования мембранных модулей, работающих в тупиковом режиме. Полученная модель может быть применена в инженерных расчетах при разработке микро- и ультрафильтрационных установок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жужиков В. А. Фильтрование. Теория и практика разделения суспензий. – М. : Химия, 1980.

2. Мембранный фильтрующий модуль / М. И. Ильин, Ю. А. Федотов, Ю. И. Яманов, А. В. Тарасов // Пат. Ru 2194566 С1. 2002.

Получена 11.03.2013

УДК 697.34

А.А. Карташова

Камский институт гуманитарных и инженерных технологий

НОВЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ

В статье приводятся примеры новых энергосберегающих материалов для систем теплоснабжения, приводятся их характеристики, достоинства и недостатки

В условиях современности остро стоят вопросы энергосбережения и применения новых технологий в этой области. Одним из примеров энергосберегающих технологий является применение предизолированных трубопроводов заводского изготовления для наружных тепловых сетей.

Предизолированные стальные трубопроводы изготавливают в пенополиуретановой (ППУ) и пенополимерминеральной (ППМ) изоляции.

Трубопроводы в изоляции ППУ

Трубы с изоляцией из пенополиуретана (трубы ППУ) – это стальные трубы диаметром от 57 до 1020 мм в гидрозащитной оболочке. Трубы ППУ в полиэтиленовой оболочке применяют для бесканальной подземной прокладки теплопроводов, что позволяет избежать строительства бетонного канала. Трубы ППУ в оцинкованной спиралевидной оболочке используют при наружной прокладке трубопроводов.

Главные преимущества труб ППУ – снижение начальной стоимости прокладки по сравнению с традиционными методами на 25-30 %, экономия средств на текущий ремонт, экономия до 10 % за счет снижения потерь тепла, срок службы – 25 лет.

Особенности ППУ изоляции:

– наличие сигнальных электрокабелей для контроля за состоянием трубопровода, который производится прибором оперативно дистанционного контроля – ОДК.

Трубопроводы в изоляции ППМ

Трубопроводы в изоляции ППМ высокой заводской готовности рекомендуются и применяются при ремонте, реконструкции и новом строительстве тепловых сетей.

Преимуществом труб в ППМ является: устойчивость изоляции к механическим воздействиям, температуростойкость ППМ изоляции рассчитана на длительную эксплуатацию при температуре 150°С, сокращается масштаб необходимого восстановительного ремонта при повреждениях теплотрасс, на 80 % снижается возможность повреждения трубопроводов от наружной коррозии; на 30 % сокращаются потери тепловой энергии; на 20-30 % сокращаются сроки строительства и капитальные затраты по прокладке по сравнению с канальной, не требуется система оперативного дистанционного контроля, срок службы от 30 до 40 лет.

Особенности ППМ изоляции:

– простота изготовления без специальной антикоррозийной защиты труб;

– паропроницаемость (способность к самовысыханию);

– ремонтнопригодность (любые дефекты легко устраняются неразрушающими конструкцию методами – длина фрагмента локального повреждения, как правило, составляет не более 1 м);

– стойкость к старению изоляции.

Некоммерческой организацией «Российское теплоснабжение» (НПРТ) проведен сравнительный анализ характеристик предизолированных труб для теплопроводов

отечественных и зарубежных производителей с учетом требований СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» и СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция трубопроводов тепловых сетей» (табл.).

Свойства теплоизоляционных конструкций для бесканальной прокладки тепловых сетей

Показатели	Применяемые конструкции				
	ППМ	армопенобетон	битумоперлит	фенольный пенопласт	ППУ
Плотность, кг/м^3, в т.ч.: теплоизоляционного слоя	270 80-100	500-600 500	450-600 450	100 100	80-100 80
Предел прочности, МПа: при сжатии при изгибе	1,2 1,7	0,8 0,3	0,4 0,2	0,2 0,3	0,3
Адгезия к трубе, МПа	0,4	0,1	нет	0,12	0,12
Водопоглощение при 20^{0}С по массе в % за 30 суток	1,5	150	90	600	8
Скорость коррозии мм/год: без анодной поляризации с анодной поляризацией	0,03 0,06	0,35 0,65	0,55 0,75	0,37 0,50	0,05 0,10
pH среды (исходной)	7,00	10,00	5,00	5,00	7,00
Теплопроводность, Вт/м·^{0}С при максимальной температуре эксплуатации	0,048	0,13	0,12	0,04	0,04
Термостойкость, ^{0}С	150	180	130	150	130
Обработка труб под изоляцию	не требуется	Обязательна			
Антикоррозийное покрытие труб под изоляцию	не требуется	Требуется			
Защита изоляции от механических повреждений	не требуется	Обязательна			
Устройство системы контроля влажности (система ОДК)	не требуется	целесообразно	-	-	требуется
Срок службы, лет	30	15	8	15	25

Гибкие предизолированные трубы для сетей отопления и ГВС «ИЗОПРОФЛЕКС»

«ИЗОПРОФЛЕКС» представляет собой многослойную напорную трубу из сшитого полиэтилена «ДЖИ-ПЕКС» и теплоизоляционного слоя из ППУ и защитной гофрированной полиэтиленовой оболочки.

Область применения – для горячего водоснабжения и отопления с максимальной рабочей температурой 95°С, максимальным рабочим давлением до 1,0 МПа прежде всего для подземной бесканальной прокладки.

Особенности применения труб «ИЗОПРОФЛЕКС»:

– гибкость труб позволяет использовать их при любых вариантах прокладки и дает возможность выбрать оптимальный масштаб;

– физические свойства труб из PEX дают возможность производить их укладку без учета теплового расширения;

– трубы поставляются на строительную площадку в бухтах, что позволяет при укладке обойтись минимальным количеством соединений.

Предизолированные трубы заводского изготовления получили широкое применение при строительстве и ремонте тепловых сетей, в том числе в городе Ижевск:

- тепломагистраль *d* 800 от ТЭЦ-1 в Октябрьском районе (2008 г.);
- теплотрасса *d* 300 по ул. Красноармейской;
- Тепломагистраль (перемычка) *d* 400 в 37-м квартале по ул. Воровского;
- Теплотрасса *d* 200÷100 в районе «Интеграл» – застройка по ул. Нижней.

Запроектированные теплотрассы (в плане строительства): тепломагистраль (перемычка) *d* 500 по ул. Пушкинская. Застройка 12-го микрорайона в Октябрьском районе. Застройка площадки «ИРЗ».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Решения прокладки труб тепловых сетей в ППМ изоляции. – РАО ЕЭС России ОАО «Объединение ВНИПИ Энергопром».

2. Материалы по пенополимерминеральной изоляции (ППМ) на трубопроводах. – Дубна: ООО «Медиум строй», 2008.

Получена 11.03.2013

УДК 004.4'22

В.М. Кылосова

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

АВТОМАТИЗАЦИЯ СОСТАВЛЕНИЯ СОБСТВЕННОЙ ДИЕТЫ

Разработан сайт в помощь людям, которые следят за своим весом. Для удобства пользователей сделан автоматический расчет индекса массы тела, уровень обмена веществ и подсчет калорий, при этом учитываются возрастные рамки человека.

Сейчас очень много людей интересуются здоровым питанием, но у многих по - прежнему ответа на вопрос «что же такое здоровое питание?» – нет. «Самое приятное в мире аморально или приводит к ожирению». Эта фраза довольно правдивая, потому что нередко самая вкусная еда является и самой вредной. С возрастом становится всё сложнее избавляться от лишнего веса. В особенности это касается женщин: достигнув среднего возраста, особенно трудно становится сбросить несколько килограммов, которые, возможно, вредят их здоровью.

Хоть и сейчас на сайтах выложено много калькуляторов по подсчету индекса массы тела (ИМТ), уровня обмена веществ, но подобные программы не удовлетворяют всем потребностям пользователя и имеют ряд недостатков: отсутствует статистика, постоянно приходится вручную вбивать необходимые данные для расчета ИМТ и уровня обмена веществ, такие как рост, вес, пол и другие характеристики, неудобный интерфейс.

Хотелось чтобы это все было в одной программе, с достаточно интуитивно понятным интерфейсом, так, чтобы ею могли пользоваться все члены семьи, от маленького возраста и до большого.

Цель: создание инструмента, позволяющего учитывать потребляемые калории за каждый день и составлять наиболее приемлемый рацион питания.

Для этого был разработан сайт «Домашний диетолог» (рис. 1), размещенный по адресу *http://www.dietka.p.ht*. Для создания web-интерфейса используется *HTML* с применением свойств *CSS* 3.0, *JavaScript* и *PHP*. База данных реализована на *MySQL*,так как

хостинг, выбранный мною предоставляет эту СУБД, а также он обладает следующими основными преимуществами: надежность, быстрая работа, хорошая поддержка со стороны провайдеров услуг хостинга.

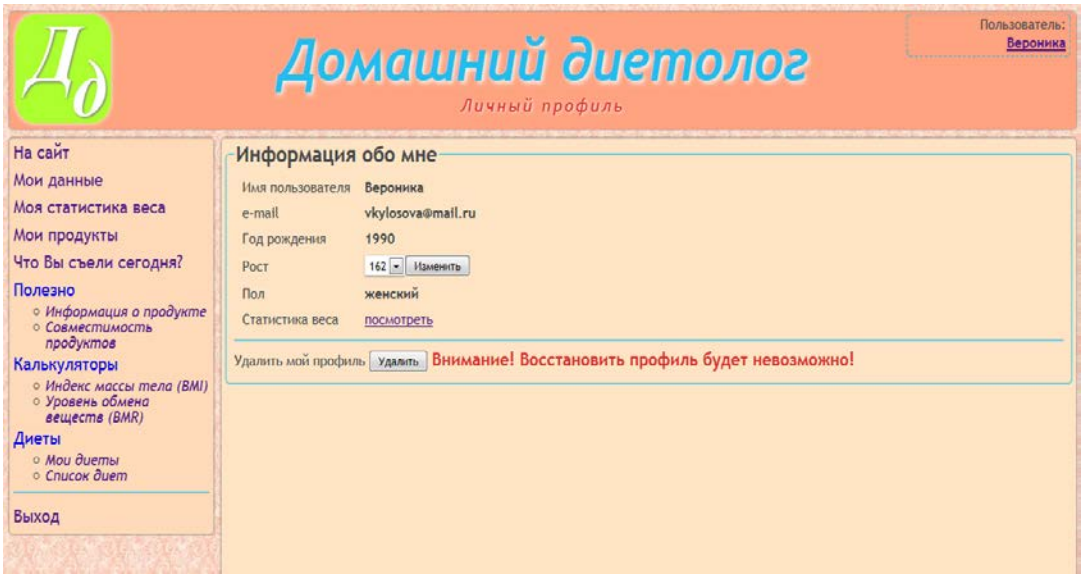


Рис. 1. Вкладка «Мои данные»

Решены вспомогательные задачи: расчет набранных калорий за день, расчет количества сожженных калорий за день, расчет показателя ИМТ (индекс массы тела), расчет показателя обмена веществ, автоматический подбор деятельности, которой можно заняться, чтобы сжечь лишние калории.

На разработанный сайт можно зайти с любого *web*-браузера. Для того чтобы стать пользователем сайта, необходимо зарегистрироваться. При успешной регистрации вы становитесь пользователем «Домашнего диетолога». На сайте при регистрации необходимо ввести данные о себе, такие как имя, e-mail, год рождения, рост, пол.

Ведется учет статистики веса, какие продукты вы употребили и сколько это в калориях. Сайт содержит достаточно большой список продуктов и блюд, откуда вы можете выбрать то, что вы употребили за день. Если вы не нашли каких-то продуктов в общей базе, вы можете занести свой продукт, если, конечно, знаете характеристики этого продукта (рис. 2).

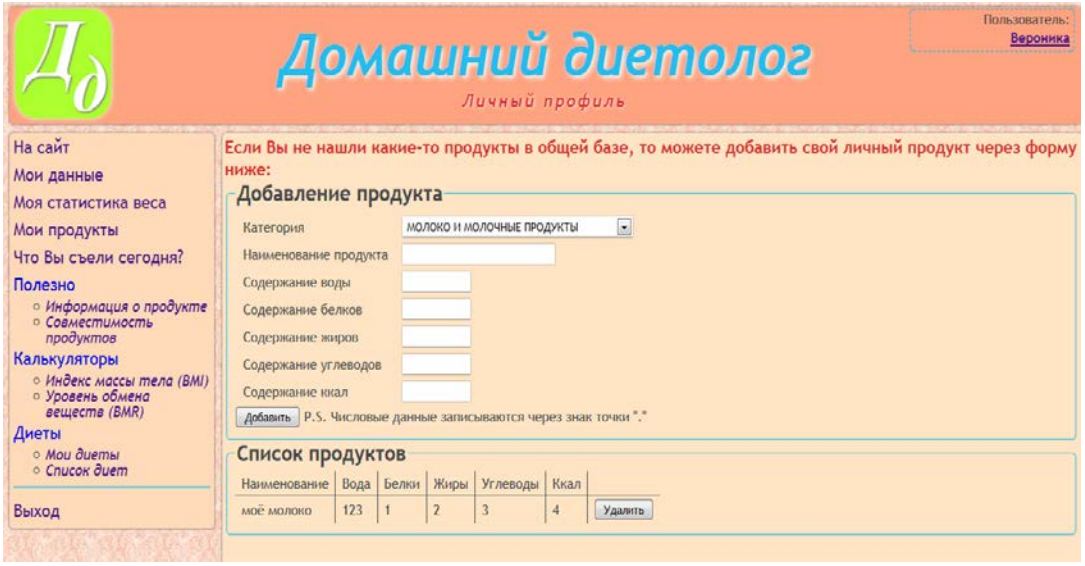


Рис. 2. Вкладка добавления своего продукта

Можно также запросить информацию о конкретно интересующем вас продукте и получить о нем такие характеристики как содержание калорий, белков, жиров, углеводов и воды.

На сайте есть возможность рассчитать индекс массы тела – величина позволяющая оценить соответствие массы человека и его роста и, тем самым, косвенно оценить, является ли масса недостаточной, нормальной или избыточной. Для расчета необходимо знать только вес и рост человека. Индекс массы тела рассчитывается автоматически. Также можно рассчитать уровень обмена веществ – это количество калорий, необходимых организму в состоянии покоя. Для этого нужно знать пол, рост, возраст и вес человека, которые также берутся из базы. Расчет ведется по двум особенно популярным формулам ученых: Харриса-Бенедикта и Маффина-Джеора. По этим формулам определяется ваш уровень обмена веществ и суточная потребность в калориях.

Формула Харриса-Бенедикта [1].

Женщины:

$$\text{основной обмен} = 655{,}1 + 9{,}6 * \text{масса тела(кг)} + 1{,}85 * \text{рост(см)} - 4{,}68 * \text{возраст(годы)}$$

Мужчины:

$$\text{основной обмен} = 66{,}47 + 13{,}75 * \text{масса тела(кг)} + 5{,}0 * \text{рост(см)} - 6{,}74 * \text{возраст(годы)}$$

Формула Маффина-Джеора [2].

Женщины:

$$\text{основной обмен} = 9{,}99 * \text{вес(кг)} + 6{,}25 * \text{рост(см)} - 4{,}92 * \text{возраст} - 161$$

Мужчины:

$$\text{основной обмен} = 9{,}99 * \text{вес(кг)} + 6{,}25 * \text{рост(см)} - 4{,}92 * \text{возраст} + 5$$

Правильное питание – это приемы пищи в определенное время, распределенные по количеству калорий и сочетающиеся между собой. Правильное питание – это вовсе не отказ от каких-то продуктов. Если вы решили питаться правильно, – придется всего-навсего взглянуть на таблицу совместимости продуктов [3], которая представлена на сайте, и начать «фильтровать» что и с чем употреблять (рис. 3).

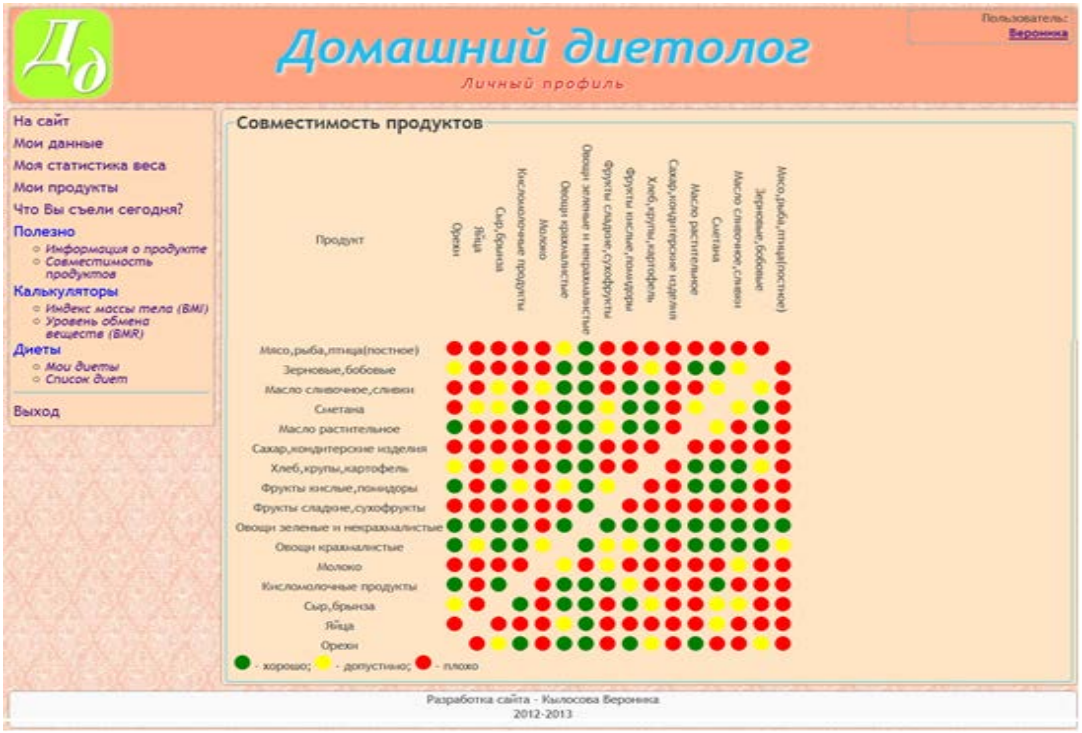


Рис. 3. Таблица совместимости продуктов

Используя правильное питание, вы можете создать свою собственную диету на каждый день или воспользоваться списком общеизвестных диет, которые уже предложены.

Итак, здоровое питание как образ жизни – это разнообразная, свежая пища в умеренных количествах, съедаемая в удовольствие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Формула Харриса-Бенедикта: краткая информация. – Электронный ресурс: режим доступа http://vesanet.org/247-formula-harrisa-benedikta.html

2. Формула Маффина-Джеора: краткая информация. – Электронный ресурс: режим доступа http://vesanet.org/245-formula-maffina-dzheora.html

3. Таблица калорийности продуктов: краткая информация. – Электронный ресурс: режим доступа http://www.missfit.ru/diet/table-calory/

Получена 12.03.2013

УДК 004.021

М.А. Кузвесов

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТОВАРИЩЕСТВА СОБСТВЕННИКОВ ЖИЛЬЯ

Приведен один из примеров возможной автоматизации товарищества собственников жилья, представлены алгоритмы расчетов.

Товарищество собственников жилья́ (ТСЖ) — российский эквивалент кондоминиума. Это юридическое лицо, некоммерческая организация, созданная на основе объединения собственников помещений многоквартирного дома или собственников соседних участков с жилыми строениями (домами) для совместного управления находящихся в совместном владении помещений этого дома или земель общего пользования, входящих в территорию ТСЖ, а также ведения хозяйственной деятельности.

Существует проблема обработки большого объёма данных и последующего длительного хранения обработанных данных.

Автоматизация работы ТСЖ может быть осуществлена по следующим направлениям:

1. Расчет оплаты за предоставленные услуги ТСЖ.
2. Хранение информации об оплате и видах предоставленных услуг.
3. Хранение и высчитывание задолженности за предоставленные услуги.

Домоуправление получает денежные средства за счет:

1. Платы за коммунальные услуги и жилые помещения (цена за кв. м (Ц), количество кв. м (К), количество дней (Д) (в процентном соотношении к количеству дней в месяце)):

$$П = Ц * К * Д.$$

2. Платы за ремонтные услуги (РУ) жилого помещения: стоимость материалов (С), количество квартир в подъезде (N)

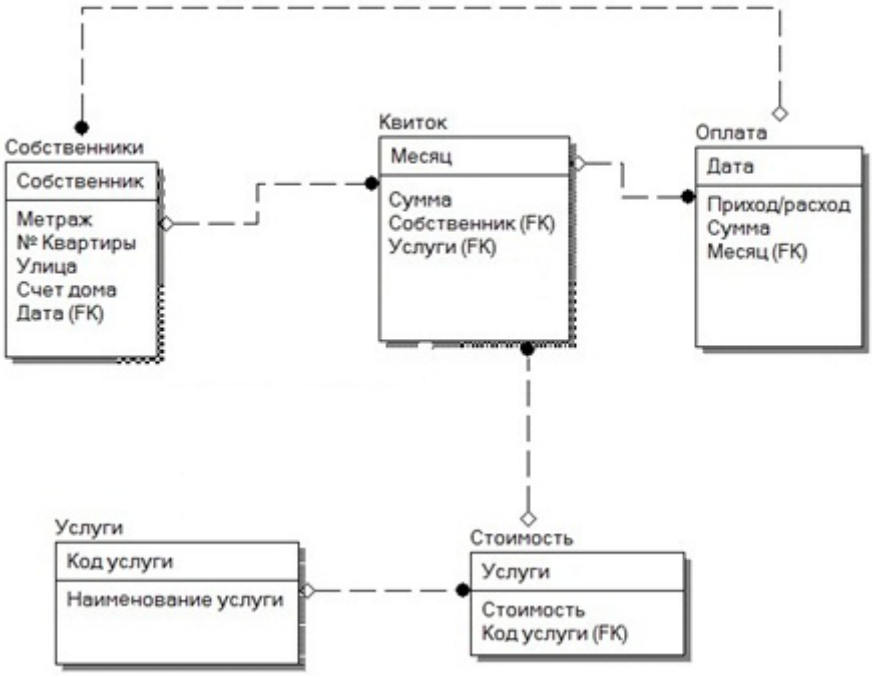
$$РУ = \frac{C * 0{,}3C}{N}.$$

Размер платы за наем жилого помещения, занимаемого по договору социального найма или найма жилого помещения муниципального или государственного жилищного фонда, устанавливается органами местного самоуправления.

Плата за ремонт и содержание жилого помещения – это обязательные платежи и взносы для членов ТСЖ, учитывающие стоимость услуг и работ по управлению, содержанию, капитальному и текущему ремонту общего имущества. Размер платы за ремонт и содержание жилого помещения в многоквартирных домах, где создано ТСЖ, определяется органами управления товарищества и является обязательным для всех проживающих в этом доме.

При управлении многоквартирным домом ТСЖ, собственники помещений, находящихся в муниципальной или государственной собственности, несут расходы на содержание и ремонт общего имущества с учетом внесения платы за ремонт и содержание жилого помещения нанимателями жилых помещений.

Для решения описанных задач была предложена следующая информационная модель. Она не отражает всю структуру используемой информационной системы, а лишь иллюстрирует сущности и их атрибуты, которые являются необходимыми для рассматриваемой предметной области. Ниже представлена логическая модель информационной системы:



Информационная модель предметной области

Основной сущностью является «Квиток» в нем хранится основная информация по оплате за определенный месяц:

Название	Тип	Описание
Месяц	String	Название месяца, за который были выполнены услуги
Сумма	Real	Сумма к оплате за выполненные услуги
Собственник	String	Собственник жилого помещения
Услуги	String	Услуги, выполненные за месяц

Таблица *«Оплата»* – хранит сведения о приходах денежных средств:

Дата	Data	Описание
Приход/расход	Real	Расчет задолженностей (переплаты)
Сумма	Real	Стоимость всех выполненных услуг
Месяц	String	Дублирующее поле

Справочник *«Услуги»* – хранит сведения об услугах:

Код услуги	integer	Ключевое поле
Наименование	String	Название услуги

Справочник *«Собственники»* – содержит сведения о собственниках:

Собственник	String	Ф.И.О собственника помещения
Метраж	Integer	Кол-во кв. м помещения
Улица	String	Название улицы
№ квартиры	Integer	Номер квартиры
Счет дома	Integer	№ Банковского счета
Дата	Data	Дублирующее поле

Таблица *«Стоимость»* – содержит информацию о стоимости определенной услуги:

Услуга	String	Название услуги
Стоимость	Real	Стоимость услуги
Код услуги	Integer	Дублирующее поле

Для реализации информационной системы (ИС) выбран *Delphi* 7, так как он позволяет разработать приложения для платформы *Windows*, содержит развитые библиотеки и инструменты для создания приложений баз данных, полностью интегрирует соответствующие технологии и качественно повышает производительность разработчиков.

За счет такой ИС будут достигнуты высокие показатели скорости расчета и удобства пользования, упрощена процедура доступа к информации о оплате услуг, упрощена работа бухгалтера-расчетчика, ускорится процесс обработки данных

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кондоминимум [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Кондоминиум

2. Вендров А. М. CASE–технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. – М. : Финансы и статистика, 1998. – 544 с.

3. Смета доходов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://tsg-internatura.ru/organizacia-deatelnosti-tsg/buhgalterskiy-uchet-v-tszh/finansovaya-deyatelnost-tszh/finansovyiy-plan-smeta-tszh/finansovyiy-plan-tszh

4. Delphi 7 Studio [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.interface.ru/borland/delphi7.htm

Получена 12.03.2013

УДК 004.414.28

Т. Г. Ракаева

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ПРИ УСТАНОВКЕ ТЮБИНГОВОЙ КРЕПИ В ШАХТНОМ СТВОЛЕ

Приведен эскизный проект информационной системы по учету материалов тюбинговой крепи вертикальных стволов калийных рудников. Предложены пути решения задач по автоматическому составлению отчетной документации при помощи средств Microsoft Office.

В настоящее время на Верхнекамском месторождении калийных и магниевых солей (ВКМКС) планируется строительство новых рудников. В первую очередь осуществляется сооружение вертикальных шахтных стволов.

Учитывая сложные горно-геологические условия ВКМКС, проходка и крепление стволов производятся с использованием специальных способов, а именно проходка ствола с применением искусственного замораживания горных пород и креплением стволов к чугунным тюбингам на всю глубину (450 и более метров), с установкой свинцовых прокладок между тюбингами. Стволы имеют круглое сечение с диаметром 7,0 м или 8,0 м и соответственно чугунные тюбинги собираются в кольцо. Высота шахтного тюбинга обычно 1,5 м, количество тюбингов в кольце 13 и 15 соответственно. Между собой тюбинги сболчиваются болтами. В целях герметичности болтовые соединения уплотняются гидроизолирующими шайбами, а между тюбингами устанавливаются вертикальные и горизонтальные свинцовые прокладки толщиной 2 мм. Кроме этого, в зависимости от типа тюбинга для производства гидроизоляционных работ и бетонирования затюбингового пространства в них имеются специальные отверстия, в которые вворачиваются пробки Ø 60 мм и 100 мм соответственно.

Известно, что с увеличением глубины ствола увеличивается и горное давление, поэтому для различных глубин толщина спинки тюбинга и его вес имеют различное значение. Типоразмеры и маркировка тюбингов для ствола Ø 7,0 м, в условиях ВКМКС следующая:

- К-7,0 – 30 – толщина тюбинга 30 мм;
- К-7,0 – 40 – толщина тюбинга 40 мм;
- К-7,0 – 60 – толщина тюбинга 60 мм;
- К-7,0 – 80 – толщина тюбинга 80 мм;
- К-7,0 – 100 – толщина тюбинга 100 мм.

Общее количество тюбинговых колец в стволе в зависимости от глубины ствола и горного давления можно записать выражением ∑К-7,0 – (30,40,60,80.100).

Для установки одного тюбингового кольца в стволе диаметром 7 метров используются следующие материалы.

Чугунные тюбинги:

- 1-й тип (с одной тампонажной пробкой) – 6 штук;
- 2-й тип (с тампонажной и для заливки бетона пробками) – 7 штук;

Комплектующие:

- соединительные болты М36 для каждого типоразмера:
- 156(М36 - 6g x 130. 5.8) x ∑ К-7,0 – 30, штук ±10 %;
- 156(М36 - 6g x 150. 5.8) x ∑ К-7,0 – 40, штук ±10 %;
- 156(М36 - 6g x 190. 5.8) x ∑ К-7,0 – 60, штук ±10 %;

- 156(М36 - 6g х 240. 5.8) х ∑ К-7,0 – 80, штук ±10 %;
- 156(М36 - 6g х 280 5.8) х ∑ К-7,0 – 100, штук ± 10 %;
- гайки в количестве 156(М36.4) х ∑К-7,0 – (30,40,60,80.100), штук ± 10 %;
- гидроизоляционные полиэтиленовые шайбы Ø 36 мм – 156(М36) х ∑К-7,0 – (30,40,60,80.100), штук ± 10 %;
- гидроизоляционные полиэтиленовые полу шайбы Ø 36 мм – 156(М36.4) х ∑К-7,0 – (30,40,60,80.100), штук ± 10 %; 55068 штук ± 10 %;
- гидроизоляционные полиэтиленовые шайбы на Ø 60 мм – 13(М60) х ∑К-7,0 – (30,40,60,80.100), штук ± 10 %;
- гидроизоляционные полиэтиленовые шайбы на Ø 100 мм – 7(М100) х ∑К-7,0 – (30,40,60,80.100), штук ± 10 %;
- тампонажные пробки 13(М60 х4) х ∑К-7,0 – (30,40,60,80.100), штук ± 10 %;
- пробки заливочных отверстий 7(М100 х4) х ∑К-7,0 – (30,40,60,80.100), штук ± 10 %;
- накладные металлические шайбы – 156 (М36) х (∑К-7,0 – (30,40,60,80.100), штук ± 10 %;
- вертикальные свинцовые прокладки – 13х ∑К-7,0 – (30,40,60,80.100), штук ± 10 %;
- горизонтальные свинцовые прокладки – 13х ∑К-7,0 – (30,40,60,80.100), штук ± 10 %.

Согласно нормативным документам по каждому стволу должны составляться несколько актов о выполненных работах и исполнительные съемки (промежуточные акты и акт окончательной приемки скрытых работ):

1. Акты приемки тюбингов, после контрольной сборки, с указанием номера тюбингового кольца и заводских номеров тюбингов в кольце.

2. Акты по проходке ствола с указанием объема вынутой породы с прикладываемой исполнительной съемкой ствола в проходке (вчерне).

3. Акты по креплению ствола, в которых указывается номер тюбингового кольца. К акту прикладывается исполнительная съемка сечений ствола в креплении (в свету).

4. Общий акт на выполненные работы (проходка, крепление тюбингами, бетонирование), списание установленных болтов, гаек, гидроизоляционных шайб, тампонажных и заливочных пробок, свинцовых прокладок.

Поступающие с завода - изготовителя на строительную площадку тюбинги сопровождаются сертификатом качества, в котором указывается номер поступившей партии тюбингов и заводские номера самих тюбингов. После установки тюбингов в стволе заполняется оперативный журнал установки тюбингов в стволе с указанием номера тюбингового кольца, радиуса от центрального отвеса до начала и конца тюбинга, номера тюбингов в кольце и заводские номера тюбингов. Все оперативные журналы заполняются вручную. Затем все данные сводятся в указанные акты. Акты подписываются заинтересованными лицами, после чего разрешаются дальнейшие работы в стволе.

Такая форма отчетности на бумажных носителях громоздка, отнимает много времени на заполнение и проверку данных, не учитывает всего количества материалов (за исключением тюбингов), используемых в процессе работы. Не учитывается время на каждую отдельную операцию проходческого цикла, что важно для анализа работы, исключения непредвиденных простоев, улучшения качества работ.

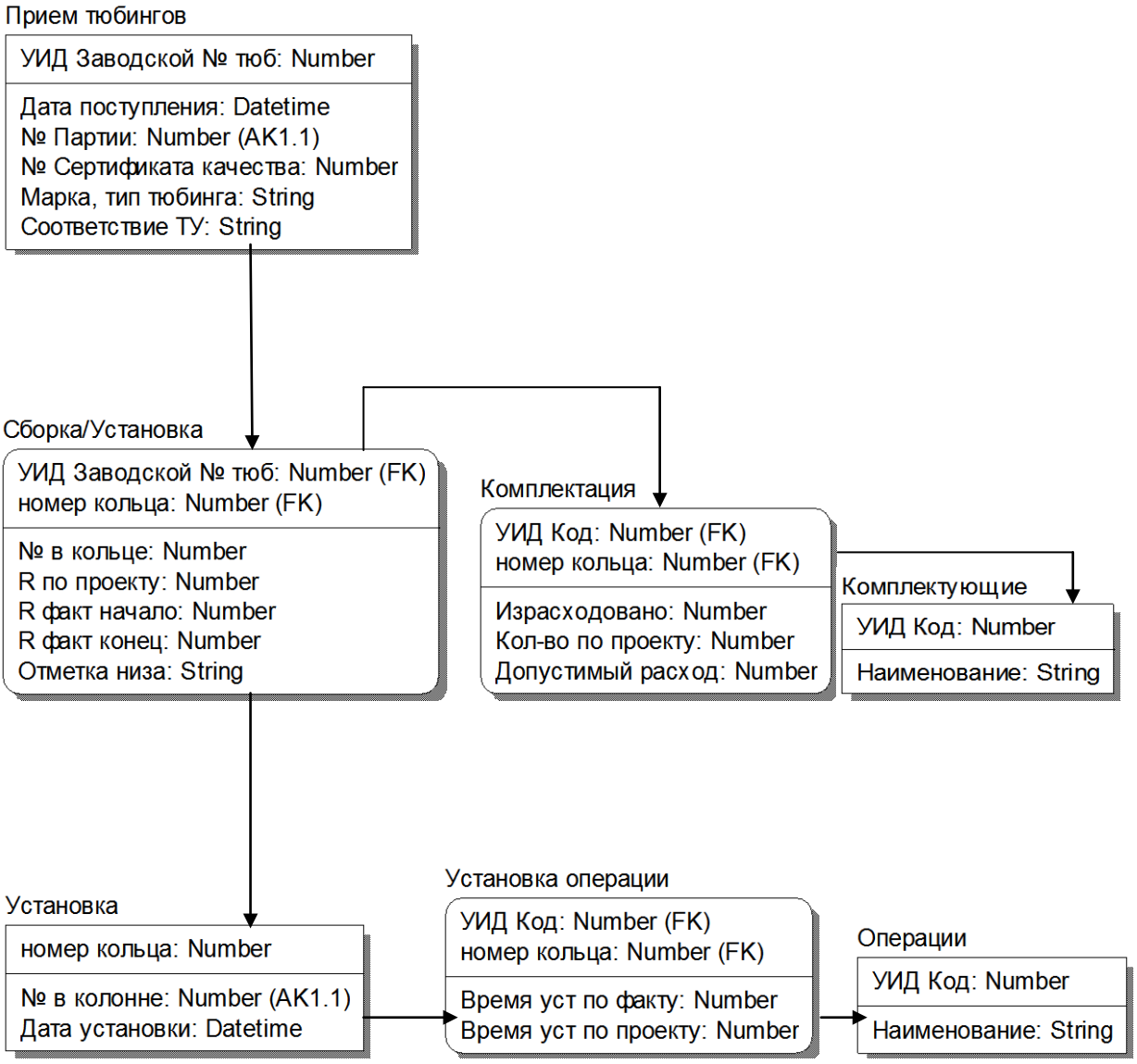
Предлагаю разработать информационную систему, в которую будет заноситься необходимая информация по стволу:

- сведения о дате установки *i*-го тюбингового кольца;
- время начала и конца установки *i*-го тюбингового кольца;
- сведения о высотной отметке *i*-го тюбингового кольца;
- сведения об инвентарном номере установленного *i*-го тюбингового кольца;

- сведения об инвентарных номерах тюбингов в установленном *i*-м тюбинговом кольце и их заводских номерах;
- сведения о наличии сертификата качества тюбингов в установленном *i*-м тюбинговом кольце;
- сведения о результатах измерений ствола вчерне за установленным *i*-м тюбинговым кольцом;
- сведения о результатах измерений ствола в свету (радиусы от центра ствола) *i*-го тюбингового кольца;
- сведения о количестве установленных и испорченных: болтах, гайках, гидроизоляционных шайбах и других комплектующих на установленным *i*-м тюбинговом кольце.

Перечисленная информация заносится в информационную систему, которая будет использоваться при составлении документации при завершении очередного этапа строительства ствола и в целом всего ствола при сдаче в эксплуатацию.

На рисунке приведена ER-диаграмма предлагаемой информационной системы.



ER-диаграмма информационной системы

Для реализации информационной системы понадобится создание 7 рабочих таблиц:

- прием;
- сбор;
- установка;
- операции при установке;
- комплектация;
- справочник операции;
- справочник комплектующих деталей.

В них будет храниться информация:

- о поступивших тюбингах;
- подробная информация о контрольной сборке тюбингов в кольцо;
- о дате установки тюбингового кольца в стволе и проводимых операциях по его монтажу;
- отклонениях при монтаже тюбингов в стволе от проектных значений;
- затраченном времени на установку тюбингового кольца в стволе;
- о количестве израсходованных комплектующих деталях при монтаже тюбингов в стволе.

Таким образом, в предлагаемой информационной системе реализуется централизованное хранение информации о креплении ствола, анализ выполненных работ в стволе и затраченное время на их выполнение, что обуславливает возможность вносить коррективы в производство работ и автоматически формировать необходимые отчеты и документацию при помощи средств Microsoft Office (Excel, Word и т.д.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Литвин А. З., Поляков Н. М. Проходка стволов шахт специальным способом. – М. : «Недра». – 1974. – 326 с.
2. СНиП 3.01.04 – 87. Строительные нормы и правила.

Получена 12.03.2013

УДК 004.658

Ю.С. Ходулина

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА АДМИНИСТРАТОРА ГОСТИНИЦЫ

Проведено исследование предметной области «Гостиница «Пингвин»», сформулированы задачи информационной системы, произведено информационное моделирование предметной области.

В современном мире практически в каждой организации требуется обработка некоторого объёма информации. Очень часто возникают задачи, которые не решают уже готовые программы. Поэтому создаются более удобные для персонала информационные системы (ИС). Каждый владелец гостиницы желает повышать качество обслуживания и получать больше прибыли, привлекая новых посетителей, сохраняя постоянных.

Гостиница «Пингвин» расположена в северной части города Соликамск. В экологически чистом районе, в окружении соснового бора, на окраине города гостям не мешает какой-либо шум или проезжающие машины.

Гостиница «Пингвин» располагает несколькими классами номеров. Всего в гостинице 10 номеров, из них 3 – одноместных, 3 – двухместных эконом-класса, 2 – двухместных стандартных, 2 номера «люкс».

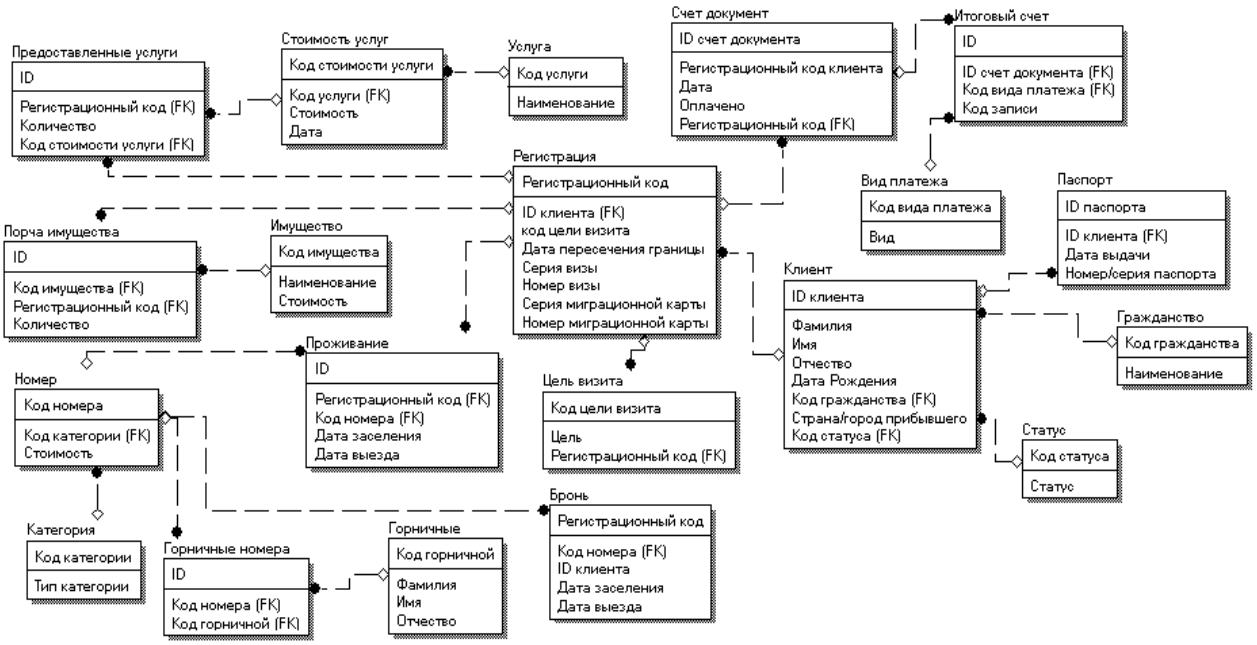
Сейчас в гостинице все данные заносятся в разные документы в формате Excel. Существует более 10 документов, которые должен заполнять администратор: журнал бронирования, журнал регистрации, список лиц проживающих в гостинице, цель визита, анкета гостя, порядок уборки гостиничных номеров, порча имущества, услуги и т.д. Администратор тратит много времени на обработку информации и заполнение всех документов.

Целью данной работы является сокращение трудозатрат за счет удобного и быстрого выполнения всех стандартных задач. Для достижения цели разрабатываемая ИС должна решать следующие задачи:

1. Регистрация клиентов.
2. Бронирование номеров.
3. Состояние номеров.
4. Информация о дополнительных услугах и возможность её заказа.
5. Расчёт стоимости используемых услуг.
6. Информация о горничных и видах их работ.
7. Информация о порче имущества.
8. Вывод отчёта по каждому клиенту и итоговый счет.
9. Просмотр устава гостиницы.

Для реализации поставленных задач можно предложить информационную модель предметной области, представленную на рисунке.

Для работы информационной системы необходима информация о клиентах. Эта информация хранится в сущности «Клиент». Любой клиент идентифицируется по фамилии, имени, отчеству, дате рождения, стране прибывшего, коду гражданства, коду статуса. Данная сущность устанавливает соответствие между справочниками «Гражданство», «Статус клиента», «Паспорт». Сущности «Гражданство» и «Статус клиента» являются простыми справочниками. Сущность «Паспорт» имеет дополнительные поля: номер/серия паспорта, дата выдачи. Назначение всех полей интуитивно понятно.



Информационная модель

Сущность «Клиент» является справочником для сущности «Регистрация», которая регистрирует новых клиентов или выбирает уже из тех, кто был раньше. «Регистрация» происходит по полям Код клиента, код цели визита, дата пересечения границы, серия/номер визы, серия/номер миграционной карты. Сущность «Цель визита» является справочником.

Сущность «Бронь» нужна для бронирования номера. Идентифицируется по следующим полям: регистрационный код клиента, код номера, дата заселения, дата выезда.

Сущности «Проживание», «Клиенты», «Горничная номера» созданы для того, чтобы реализовать отношения многие ко многим.

Сущность «Проживание» необходима для учёта занятости номеров. Справочником для нее является сущность «Номер», которая имеет свой справочник «Категория».

Сущность «Горничная номера» указывает, какие номера закреплены за каждой горничной. У этой сущности есть свой справочник «Горничные».

Сущность «Предоставленные услуги» необходима для учета услуг, которыми воспользовались клиенты. У сущности имеется собственный справочник «Стоимость услуг», а у этой сущности – справочник «Услуга».

Сущность «Порча имущества» необходима для учета имущества в случае порчи. Справочником является «Имущество».

Сущность «Счёт» помогает быстро собрать все данные о клиенте и выдать ему итоговый счет.

Сущность «Пункт счета» фиксирует все счета и с помощью справочника «Вид платежа» можно узнать, каким способом была сделана оплата.

На данном этапе определены основные документы и задачи информационной системы, исследована предметная область. Можно забронировать номер, зарегистрировать клиента, принять заявку на услуги, посмотреть и изменить данные о клиенте, просмотреть устав гостиницы. Планируется также сделать штрафы и услуги, итоговый счет, который будет выдаваться клиенту при выезде. Также можно будет посмотреть состояние номеров и информацию о прикрепленных горничных.

ИС даст возможность максимально быстро произвести все стандартные операции и получить нужную информацию, которую можно будет найти в базе данных, где информация будет накапливаться постоянно с каждым днем и может изменяться. База данных позволит работникам гостиницы повысить эффективность своей работы за счет систематизации и быстрого поиска нужной им информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

3. Морозов М. А., Морозова Н. С. Информационные технологии в социально-культурном сервисе и туризме. Оргтехника. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 240 с.

4. Устав гостиницы «Пингвин».

5. Хомоненко А. Д., Цыганков В. М., Мальцев М. Г. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений. – СПб. : КОРОНА принт, 2002. – 672 с.

Получена 12.03.2013

УДК 339.1

С.Д. Коленик

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ АВТОРЫНКА

В статье рассматриваются проблемы работников авторынка, предложен способ их решения, составлена информационная модель, определены требования к создаваемому программному средству.

В наше время активно растет число автомобилей, люди покупают новые, продают старые, в связи с этим возникают проблемы продажи подержанных авто за короткие сроки и на выгодных условиях. Прошли те времена, когда на авторынке продавались автомобили десятками, теперь их сотни, в связи с этим возникает проблема выбора авто для покупателя, машины разных ценовых категорий сильно разбросаны по рынку, пока покупатель ищет интересующие его авто, проходит много времени. Автоматизация авторынка поможет как покупателю, так и продавцу.

Первое впечатление от работы авторынка складывается после знакомства с организацией продаж автомобилей. Необходимо, чтобы оператор мог моментально предоставить всю нужную информацию клиенту, быстро принимать автомобили на учет и, помимо всего этого, вести статистику проделанной работы.

У большинства авторынков не имеется возможности выхода в интернет, поэтому написанная программа должна быть предназначена для установки на компьютер. Так как оператор не является продвинутым пользователем ПК и для него неприемлемо чрезмерное количество кнопок, панелей, программа будет иметь простой и понятный интерфейс, приятный внешний вид, содержать базу данных автомобилей, клиентов. Прием заказов должен осуществляться на основе данных из телефонных заявок от населения, так же при непосредственном контакте с оператором. По мере поступления эти данные должны вводиться, накапливаться и храниться в базе данных в течение регламентированного периода. Работать с программным обеспечением будут оператор и клиент, доступ к Базе Данных, соответственно, нужен как администратору, так и пользователю.

Большинство документации ведется рукописными журналами, в связи с чем возникают затруднения в работе, необходимо длительное ожидание, пока оператор найдет необходимую информацию, постоянная путаница, от которой необходимо избавляться.

Клиент, приходящий на авторынок ищет подходящий автомобиль, задача дилера – найти необходимое авто или принять заявку от покупателя, если автомобиля не окажется в наличии. Если же находится нужный автомобиль, то оформляется договор купли-продажи, происходит передача денег.

Помимо того на длительный срок принимаются авто на реализацию, и на стоянке они ожидают нового владельца.

На данный момент, компании, работающие на рынке продаж, стремятся автоматизировать процесс купли-продажи товаров. Соответственно требуются различные программные средства, которые позволяют сделать её максимально эффективной. Ниже приведены некоторые преимущества автоматизации:

- Информация о товарах и услугах оборачивается быстрее.
- Быстрая оборачиваемость внутренней информации, расширенная возможность для контроля. Ускорение всех бизнес-процессов за счет доступности и скорости передачи информации.

- Наличие дополнительных сервисов создает конкурентное преимущество и приводит к вам новых посетителей.
- Ведение журналов, написанных от руки, становится необязательным.

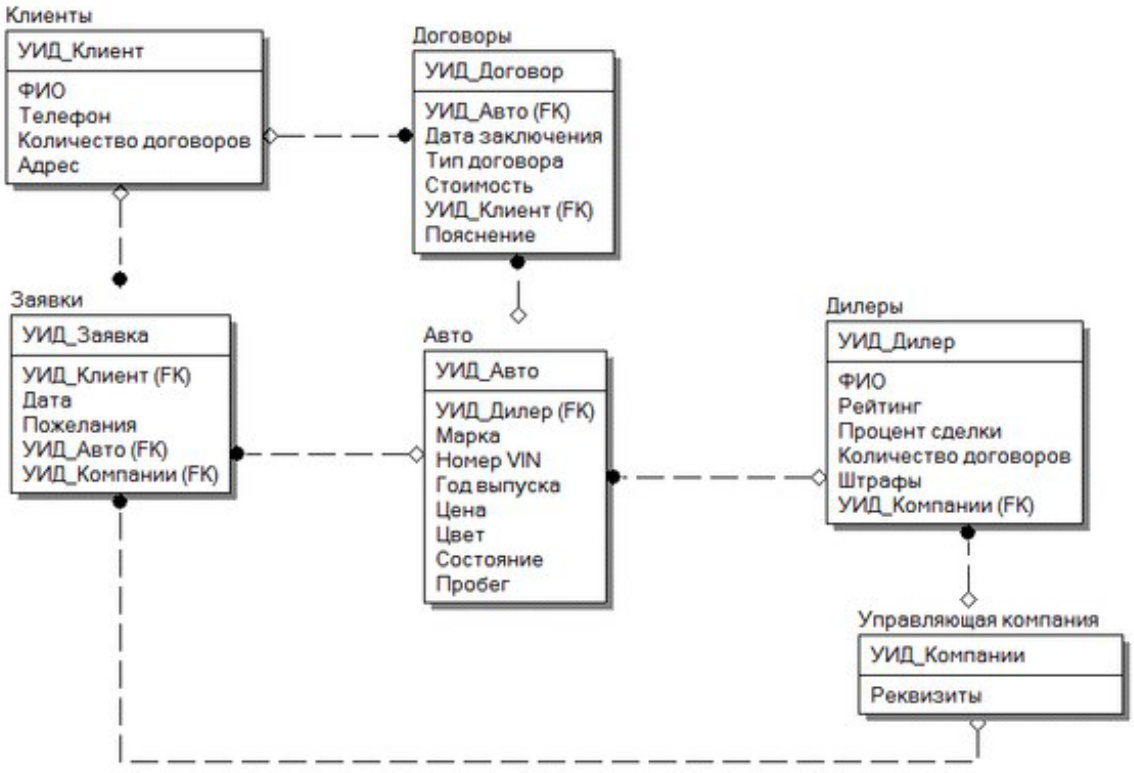
Информационная система (ИС) позволит сопровождать заказ от момента его поступления до выполнения или отмены и будет выполнять следующие задачи:

1. Хранение базы данных заявок.
2. Ведение справочника автомобилей.
3. Ведение справочника покупателей.
4. Ведение статистики обслуженных, аннулированных заявок за смену, неделю, месяц.
5. Посменная работа.
6. Иметь возможность показывать состояние заявки (принята, на исполнении, выполнена, отменена).
7. Упрощать управление с помощью функциональных клавиш.
8. Просмотр заявок за любую дату.

Ход обработки заказов оператором следующий:

1. В службу поступают заявки (по телефону или напрямую).
2. Оператор принимает заказ и отмечает его в программе. Программа фиксирует данные о клиенте, контактный телефон, информацию об автомобиле, если требуется найти автомобиль, то в этом случае выбирается машина из уже готовой базы данных.
3. При приеме заявки, она заносится в список «Принятые», иначе отмечается причина невыполнения и занесение в соответствующий список «Отмененные», после передачи заявки исполнителям она заносится в список «На исполнении (исполненные)».

На рисунке приведена информационную модель, которая будет способствовать решению поставленных задач.



Информационная модель предметной области

Для работы информационной системы необходима информация об автомобилях– эта информация хранится в сущности «авто». Любой автомобиль заносится в базу данных при помощи заявки, которую в дальнейшем может просмотреть клиент. Если клиент выбирает машину, то оформляется договор. Для помощи выбора авто на рынке работает дилер.

Внедрение ИС должно сократить время на поиск автомобиля, облегчить составление документации, ускорить и упростить продажи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Затонский А. В. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем. – Перм. гос. техн. ун-т, Березниковский филиал, 2011. – 488 с.

Получена 12.03.2013

УДК 621.314.2

Е.Ю. Артебякина, А.В. Бакляк, И.В. Орлов

Новосибирский государственный технический университет

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ АКТИВНЫМ СИЛОВЫМ ФИЛЬТРОМ

Рассмотрены алгоритмы управления активным силовым фильтром, позволяющие снизить активные потери между источником и нагрузкой.

Широкое распространение трехфазных нелинейных потребителей, работающих в ключевом режиме с несинусоидальным током, приводит к искажению формы кривой напряжения сети и, как следствие, к увеличению потерь в электрических машинах и аппаратах. На сегодняшний день существует несколько вариантов решения задачи повышения качества энергетических характеристик, наиболее эффективным из которых является использование активных силовых фильтров (АСФ).

Все методы управления активными фильтрами условно можно разделить на две группы, связанные с анализом процессов во временной и частотной областях. К временным методам относят: *d-q* – метод по основной частоте и/или высшим гармоникам; метод следящей синхронизации; теории активных и реактивных мгновенных мощностей, а в основе частотных подходов лежит преобразование Фурье [1].

Теория активных и реактивных мощностей (*p-q* – теория) основывается на первоначальном линейном ортогональном преобразовании алгебраического вектора фазных переменных $\mathbf{x}_{abc}$ с помощью матричного равенства [2]:

$$\mathbf{x}_{\alpha\beta o}=[x_\alpha \;\; x_\beta \;\; x_o]^T=\mathbf{P}_{\alpha\beta o}\cdot\mathbf{x}_{abc},$$

где T – символ матричного транспонирования;

$\mathbf{x}_{\alpha\beta o}$ – алгебраический вектор-столбец напряжений или токов трехмерного вещественного пространства с взаимно ортогональными осями α, β, o, проведенными через соответствующие орты;

$\mathbf{P}_{\alpha\beta o}$ – ортогональная матрица направляющих косинусов при переходе к координатам состояния x_α , x_β , x_o:

$$\mathbf{P}_{\alpha\beta o}=\sqrt{\frac{2}{3}}\begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{bmatrix}.$$

В этом случае активная реактивная мощность задается в виде скалярного произведения векторов напряжения и тока в плоскости α, β

$$p_{\alpha\beta}=\overrightarrow{u_\alpha}\cdot\overrightarrow{i_\beta}+\overrightarrow{u_\beta}\cdot\overrightarrow{i_\alpha},$$

пространственный вектор мгновенной реактивной мощности определяется на основании векторного произведения

$$\vec{q}_{\alpha\beta}=\overrightarrow{u_\alpha}\times\overrightarrow{i_\beta}+\overrightarrow{u_\beta}\times\overrightarrow{i_\alpha},$$

а мгновенная мощность нулевой составляющей равна скалярному произведению векторов напряжения и тока по координате оси о:

$$p_o=\overrightarrow{u_o}\cdot\overrightarrow{i_o}.$$

С учетом инвариантности скалярного произведения, обеспеченной линейным ортогональным преобразованием фазных переменных с матрицей направляющих косинусов $\mathbf{P}_{\alpha\beta o}$, мгновенную мощность нагрузки представим как

$$p_{abc}=\mathbf{u}_{abc}^{T}\mathbf{i}_{abc}=p_{\alpha\beta o}=\overline{p}_{\alpha\beta}+\widetilde{p}_{\alpha\beta}+p_o,$$

где $\overline{p}_{\alpha\beta}$, $\widetilde{p}_{\alpha\beta}$ – постоянная (средняя) и переменная составляющие активной мгновенной мощности в плоскости α, β вида, выделяемые при помощи специальной динамической подсистемы низкочастотной фильтрации соответствующего порядка.

Скалярные величины $\widetilde{p}_{\alpha\beta}$, $q_{\alpha\beta}$ не участвуют в процессе преобразования энергии на стороне потребителя и подлежат дальнейшей компенсации, так же, как p_o, отвечающая за потери в электрической цепи по координатной оси о.

Другой подход к управлению АСФ основывается на использовании четырехмерного гиперкомплексного пространства и алгебры кватернионов [2]. Для его получения воспользуемся уравнением баланса мгновенных мощностей

$$\mathbf{P}_o=\mathbf{U}_{abc}\circ\mathbf{I}_{abc}=\operatorname{scal}\mathbf{P}_{abc}+\operatorname{vect}\mathbf{P}_{abc},$$

где $\mathbf{U}_{abc}$, $\mathbf{I}_{abc}$ – кватернионы фазных напряжений и токов;

$$\mathbf{U}_{abc}=u_a\,\mathbf{q}_1+u_b\,\mathbf{q}_2+u_c\,\mathbf{q}_3,$$

$$\mathbf{I}_{abc}=i_a\,\mathbf{q}_1+i_b\,\mathbf{q}_2+i_c\,\mathbf{q}_3;$$

$\operatorname{scal}\mathbf{P}_{abc}$ – скалярная и мнимая части кватерниона мгновенных мощностей

$$\operatorname{scal}\mathbf{P}_{abc}=-\left(u_a i_a+u_b i_b+u_c i_c\right)=p_{abc},$$

$$\mathrm{vect}\,\mathbf{P}_{abc} = q_a \circ \mathbf{q}_1 + q_b \circ \mathbf{q}_2 + q_c \circ \mathbf{q}_3;$$

$\mathbf{q}_1, \mathbf{q}_2, \mathbf{q}_3$ – вещественные коэффициенты перед мнимыми единицами $\mathbf{q}_1, \mathbf{q}_2, \mathbf{q}_3$ [1].

Рассмотрим алгоритм управления АСФ в алгебре кватернионов, предварительно разделив действительную часть уравнения баланса мощностей нагрузки на постоянную и переменную компоненты [3]

$$\mathbf{P}^*_{abc} = \mathrm{scal}\,\overline{\mathbf{P}}_{abc} + \mathrm{scal}\,\widetilde{\mathbf{P}}_{abc}.$$

В этом случае компенсации подлежит $\mathrm{scal}\,\widetilde{\mathbf{P}}_{abc}$, а также векторная часть $\mathrm{vect}\,\mathbf{P}_{abc}$, образующие кватернион мгновенной неэффективной мощности

$$\mathbf{P}^*_{abc} = \mathrm{scal}\,\overline{\mathbf{P}}_{abc} + \mathrm{vect}\,\mathbf{P}_{abc},$$

а ток на выходе АСФ описывается выражением вида

$$\mathbf{I}^*_{abc} = \mathbf{U}^{-1}_{abc}\left(\mathrm{scal}\overline{\mathrm{P}}_{abc} + \mathrm{vect}\mathrm{P}_{abc}\right),$$

где $\mathbf{U}^{-1}_{abc}$ – обратный кватернион напряжения.

Активный силовой фильтр с алгоритмом, основанным на компенсации кватерниона мгновенной неэффективной мощности, имеет ряд преимуществ по отношению к традиционным способам управления [4, 5]:

1. С применением кватернионов, без существенного усложнения расчетов, можно более полно учесть в модели трехфазной системы различные особенности преобразования энергии.

2. Формирование задающих воздействий на выходные токи АСФ позволяет отдельно выделить в уравнении баланса мощностей «активную» и «реактивную» составляющие. Как следствие, это дает возможность разрабатывать эффективные энергосберегающие системы переменного тока за счет минимизации потерь, связанных с обменом энергией между источником и несимметричной нагрузкой

3. Техническая реализация алгоритма управления АСФ не требует привлечения высокопроизводительных программно-аппаратных средств [2], т.к. практическое использование четырехмерного гиперкомплексного пространства и некоммутативной *Q*-алгебры кватернионов позволяет значительно снизить объем памяти микропроцессорных систем управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурлака В. В., Поднебенная С. К., Дьяченко М. Д. Обзор методов управления активными фильтрами // Электромеханические и энергосберегающие системы. – 2011. – вып. 1(13). – С. 51–54.

2. Нос О. В., Панкратов В. В., Шалыгин К. А. Алгоритмы управления активными силовыми фильтрами при несимметричной нелинейной нагрузке // АЭП-2012 : тр. VII междунар. конф. по автоматизированному электроприводу (Иваново, 2-4 окт. 2012 г.). – Иваново : Изд-во ИГЭУ, 2012. – С. 69–74.

3. Akagi H., Kanazava Y., Nabae A. Instantaneous reactive power compensators comprising switching devices without energy storage components // IEEE Trans. Ind. Appl. – 1984. – Vol. IA-20, № 3. – P. 625–630.

4. Нос О. В., Панкратов В. В. Алгоритм управления выходными токами активного силового фильтра с использованием гиперкомплексных чисел // Изв. вузов. Электромеханика. – 2012. – № 6. – С. 33–39.

5. Нос О. В. Математические модели преобразования энергии а асинхронном двигателе : учеб. пособие. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2008. – 168 с.

Получена 11.03.2013

УДК 004.6

Д.В. Яковлев

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

АВТОМАТИЗИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА (АРМ) ДИСПЕТЧЕРА СЛУЖБЫ ПЕРЕВОЗОК «ФОРСАЖ»

В статье рассматривается один из способов упорядочивания водителей по приоритету при отправке на заказ и проведение анализа заказов, разрабатываемой ИС для службы перевозок «Форсаж».

В современном мире, при высоком темпе жизни людей, трудно найти того, кто хотя бы раз не воспользовался услугами такси. Служба такси «Форсаж» – это небольшая фирма в городе Березники, кроме перевозок пассажиров занимающаяся и грузовыми перевозками. Поэтому на диспетчера накладывается еще большая работа, что заставляет клиента ждать, и замедляет всю работу службы. Для того чтобы увеличить производительность данной фирмы, была поставлена цель: повысить эффективность службы перевозок «Форсаж» за счет разработки программного продукта, который будет выполнять следующие задачи:

- хранение базы данных заявок;
- ведение справочника водителей, диспетчеров, грузчиков;
- ведение статистики обслуженных, аннулированных заявок за смену, неделю, месяц, год;
- отображение состояния заявки (принята, выполняется, выполнена, отменена);
- упрощённое управление с помощью функциональных клавиш;
- просмотр заявок за любую дату и составление отчетов.

Прием заказов будет осуществляться на основе данных из телефонных (устных) заявок от населения. По мере поступления эти данные должны вводиться, накапливаться и храниться в базе данных в течение регламентированного периода.

Но остается непонятным, как правильно распределять заказы по водителям, чтобы повысить оперативность выполнения услуг. Точнее, как определить, кому из водителей передать заказ на исполнение, чтобы он быстрее других добрался до клиента. Желающих много, а прибыть к клиенту должен только один и так быстро как это возможно.

Следовательно, водители должны заранее знать, где им стоять в ожидании нового заказа. Для этого разобьем карту города Березники на 18 отдельных районов, большее разбиение не имеет смысла. Будем анализировать, из каких районов больше поступает заказов по каждому виду транспорта: грузовому и легковому. По результатам анализа будет наглядно видно, какие районы наиболее «вызываемые».

Но, все же, как выбрать, кто из водителей заберет заказ, ведь по близости могут находиться несколько водителей. Рассмотрим эту проблему как многокритериальную задачу с относительной шкалой важности критериев.

В многокритериальной задаче оптимизации сравнение решений по предпочтительности осуществляется при помощи заданных на множестве решений X числовых функций $f_1, f_2, \ldots, f_m$, называемых *критериями*. Математическая модель многокритериальной задачи принятия решений представляется в виде $(X, f_1, f_2, \ldots, f_m)$, где X – множество альтернатив, f_j – числовая функция, заданная на множестве X; при этом $f_j(\alpha)$ есть оценка альтернативы $\alpha \in X$ по j-му критерию $(j = 1,m)$.

Почти все методы решения многокритериальных задач предусматривают использование в той или иной форме информации о важности критериев. Весьма часто относительная важность критериев характеризуется количественно с помощью положительных чисел, называемых коэффициентами важности или весомости [1].

Рассмотрим решение нашей задачи вышеописанным образом. В любой многокритериальной задаче имеет место быть лицо, принимающее решение (ЛПР), в нашем случае это диспетчер, имеющий множество альтернатив водителей и оценивающий их по определенным критериям с разной степенью важности. Для оценки водителей используются следующие критерии:

- степень близости к заказу;
- количество выговоров;
- количество поощрений;
- класс автомобиля (наличие подушек безопасности, общее состояние авто, наличие шашек и т.д.).

Наибольшей степенью важности, однозначно, будет обладать «Степень близости к заказу», далее будут следовать все остальные, важность которых будет определять сам диспетчер в ИС.

Информационная модель системы включает одну основную сущность («Заявки»), 6 справочников («Клиенты», «Сотрудники», «Автомобили», «Тип_заявки», «Улицы», «Районы»), которые представлены ниже:

Атрибуты сущности «Заявки» информационной модели

Название поля	Тип	Описание
УИД_заявка	Integer	Ключевое поле
Состояние	String	Стадия выполнения заявки: «принята», «выполняется», «выполнена», «отменена»
Оплачено	Boolean	Фактически указывает наличный или безналичный расчет
Дата_отправки	Datetime	Дата, когда должна быть выполнена заявка клиента
Время_отправки	Datetime	Время, когда должна быть выполнена заявка клиента
Дата	Datetime	Дата приема заявки
Время	Datetime	Время приема заявки
Причина отмены	Text	В случае отмены заказа указывается причина
Коментарии	Text	Дополнительная информация к заявке

«Клиенты»

Название поля	Тип	Описание
УИД_клиент	Integer	Ключевое поле
Телефон	String	Номер телефона клиента
Способ оплаты	Text	Наличный или безналичный расчет
Категория	Text	«Частное лицо» либо «Организация»

«Черный список»

Название поля	Тип	Описание
УИД_черный_список	Integer	Ключевое поле
Причина	Text	Причина занесения клиента в черный список
Дата	Datetime	Дата занесения
Время	Datetime	Время

«Сотрудники»

Название поля	Тип	Описание
УИД_сотрудник	Integer	Ключевое поле
Должность	String	Должность сотрудника (диспетчер, грузчик, водитель)
Позывной	Integer	Уникальный номер сотрудника, назначенный диспетчером
ФИО	Text	Фамилия, имя, отчество сотрудника
Телефон	String	Номер телефона сотрудника
Адрес	Text	Адрес проживания сотрудника
Дата приема	Datetime	Дата приема на работу
Дата увольнения	Datetime	Дата увольнения с работы
Кол-во замечаний	Integer	Количество замечаний
Процент отбоя	Integer	Доля взимаемой суммы фирмой за каждую заявку, устанавливается для каждого сотрудника отдельно
Уволен	Boolean	Факт увольнения
Кол-во поощрений	Integer	Количество поощрений
Комментарии	Text	Дополнительная информация о сотруднике

«Тип_заявки»

Название поля	Тип	Описание
УИД_тип_заявки	Integer	Ключевое поле
Территория	String	Указывается населенный пункт, в который необходимо доставить клиента, либо «по городу»
Вид	String	Тип авто: легковое, грузовое
Стоимость	Integer	Стоимость за заявку, в зависимости от значений атрибутов «Территория» и «Вид»

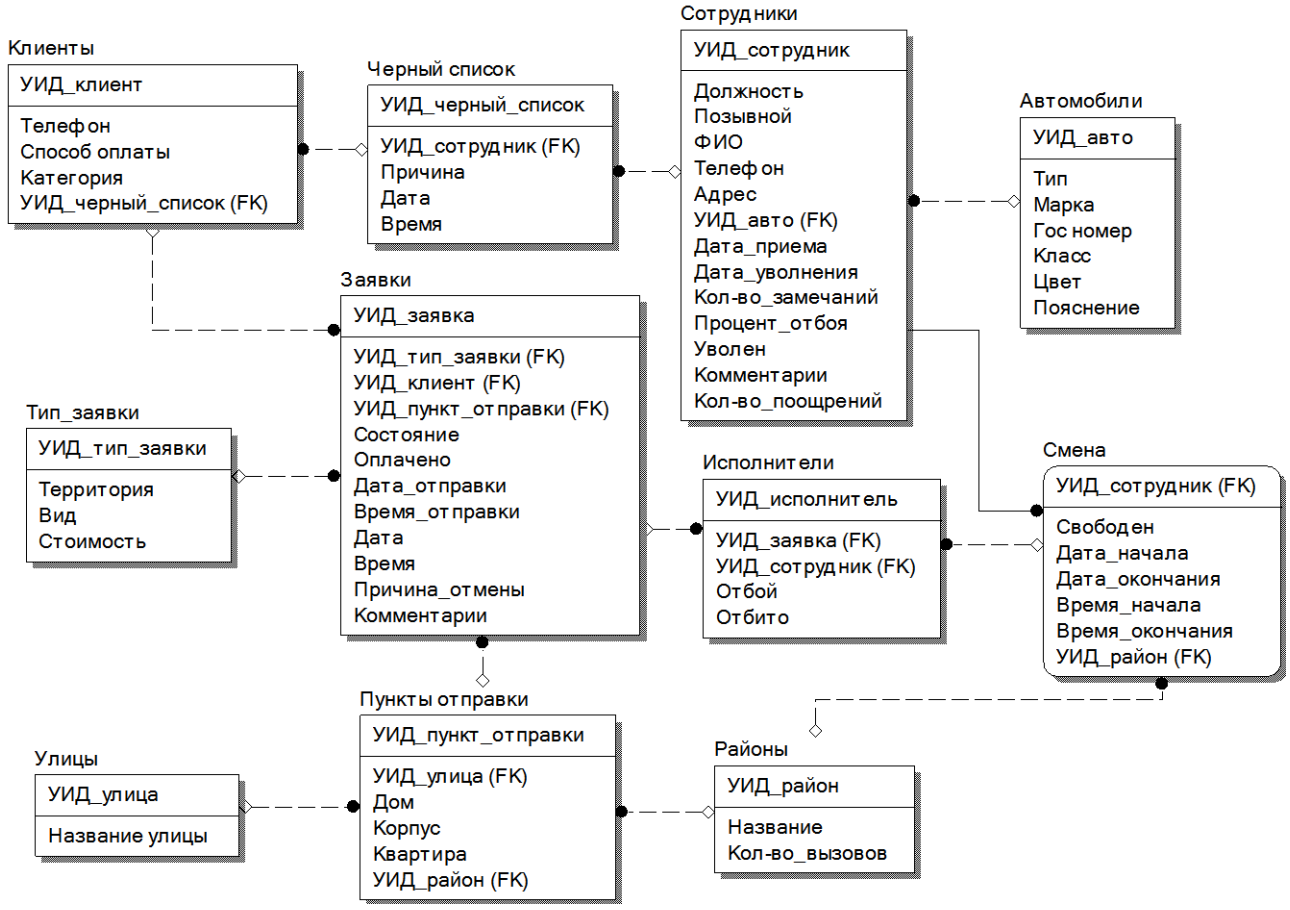
«Улицы»

Название поля	Тип	Описание
УИД_улица	Integer	Ключевое поле
Название	Text	Название улицы

«Районы»

Название поля	Тип	Описание
УИД_района	Integer	Ключевое поле
Название	String	Название района
Кол-во вызовов	Integer	Поле для дальнейшего построения карты

На рисунке представлена информационная модель системы.



Информационная модель

У службы такси «Форсаж» нет возможности выхода в интернет, поэтому нецелесообразно создавать сайт фирмы. Решено написать локальную информационную систему, предназначенную для установки на компьютер диспетчера. Так как работник диспетчерской не является «продвинутым» пользователем, программа должна иметь максимально простой и понятный интерфейс, приятный внешний вид, иметь возможность работы с базой данных диспетчеров, водителей, грузчиков, клиентов. Работать с программным обеспечением будет только диспетчер, и доступ к программе нужен только ему, следовательно, база данных однопользовательская и будет храниться на компьютере с программным продуктом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лотов А. В., Поспелов И. И. Многокритериальные задачи принятия решений. – М. : МАКС Пресс, 2008. – 197 с.

2. Затонский А. В. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем. – Перм. гос. техн. ун-т, Березниковский филиал, 2011. – 488 с.

Поучена 12.03.2013

УДК 62-55

Е.Е. Поверенная

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ НЕЙТРАЛИЗАЦИЕЙ ПО МАССОВЫМ РАСХОДАМ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ И АММИАКА

Выполнена разработка системы автоматического управления технологическим процессом нейтрализации по массовым расходам азотной кислоты и аммиака. Приведена техническая и программная реализация.

На стадии нейтрализации задачей системы автоматического регулирования процесса является поддержание соотношения потоков газообразного аммиака и азотной кислоты в аппарат ИТН, определенного *pH* среды раствора аммиачной селитры в аппарате ИТН и обеспечение щелочной реакции раствора аммиачной селитры после донейтрализатора на входе в выпарной аппарат. Так как конечной целью производства является получение твердого нитрата аммония, то на стадии нейтрализации стремятся получить возможно более концентрированные растворы аммиачной селитры, чтобы в дальнейшем упростить и удешевить стадию выпаривания раствора до состояния почти безводного плава. Оптимальные условия для проведения процесса нейтрализации выбирают в результате анализа совместного влияния на этот процесс таких параметров как концентрация азотной кислоты, температура и давление в реакторе. В реальном процессе концентрация азотной кислоты, поступающая со склада азотной кислоты, может колебаться в пределах 47–60 % и в данное время контролируется только по периодическим лабораторным анализам, результаты которых не учитываются при ведении технологического процесса нейтрализации. Для уменьшения потерь аммиака с соковым паром необходимо обеспечить полное поглощение аммиака в реакционной зоне. Для этого целесообразно поддерживать избыток азотной кислоты 2–5 г/л раствора. Если в аппарат ИТН поступает азотная кислота с более низкой концентрацией, то увеличиваются потери аммиака с соковым паром, поэтому существенным недостатком существующей схемы является отсутствие приборов автоматического анализа плотности (концентрации) азотной кислоты и газообразного аммиака, поступающих в аппарат ИТН.

Определение точного массового расхода газообразного аммиака и азотной кислоты в аппарат ИТН позволит уменьшить потери аммиака с соковым паром, стабилизировать кислотность раствора аммиачной селитры на выходе из аппарата ИТН, даст возможность получить более высококонцентрированный раствор аммиачной селитры, что в свою очередь уменьшит затраты на стадии выпарки (уменьшение расхода пара в выпарной аппарат) и улучшит качество продукции (форма и крепость гранул амселитры на стадии гранулирования).

В качестве прибора для измерения массового расхода и плотности (как функции концентрации) азотной кислоты и газообразного аммиака предложено использовать массовый расходомер *ROTAMASS* модели *RCCS36(RCCT36)* Q_{max} = 16т/ч – для азотной кислоты и модели *RCCS39(RCCT39)* Q_{max} = 120т/ч – для газообразного аммиака.

Кориолисовый массовый расходомер:

– обеспечивает прямое измерение массового расхода;
– позволяет измерять массовый расход с высокой точностью (±0,1 %);
– имеет широкий диапазон измерения расхода;
– измеряет плотность жидкости на основе частоты колебаний;
– результат измерений не зависит от вязкости и плотности жидкости и не имеет ограничений по длине прямых участков при монтаже;
– позволяет измерять расход непроводящих сред.

При использовании других расходомеров, таких как расходомер переменного перепада давления, электромагнитный или вихревой, приходится выполнять преобразование объемного расхода в массовый с компенсацией по температуре и давлению. Кроме того, точный расчет плотности в рабочих условиях в самих датчиках и контроллерах невозможен, так как плотность вычисляется по итерационным формулам методик ГССД, и реализация этих вычислений возможна только в виде внешней вызываемой прикладной задачи *SCADA*-системы рабочей станции (сервере).

Плотность водных растворов азотной кислоты как функция её концентрации описывается уравнением:

$$d(c) = 0{,}9952 + 0{,}564c + 0{,}3005c^2 - 0{,}359c^3,$$

где d – плотность в г/см³,
c – массовая доля кислоты.

Данная формула плохо описывает поведение плотности – при концентрации более 97 %.

Получая массовый расход с учетом плотности газообразного аммиака и азотной кислоты, вследствие изменения давления, температуры и концентрации (для азотной кислоты), получаем «встроенный» внутренний контур по возмущению. На рис. 1 изображена комбинированная система регулирования *pH* раствора аммиачной селитры на выходе из аппарата ИТН по отклонению и возмущению.

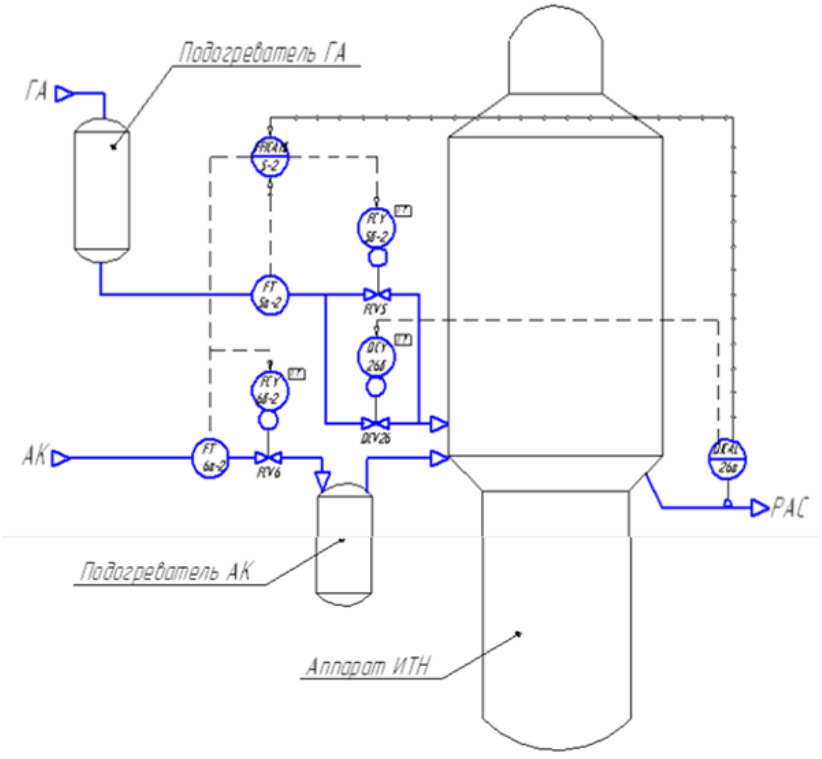


Рис. 1. Технологическая схема автоматизации процесса нейтрализации

Для системы регулирования цеха 3А ведущим является расход азотной кислоты в аппарат ИТН. Расход азотной кислоты в аппарат ИТН стабилизируется локальным контуром регулирования. На линии газообразного аммиака установлены два регулирующих клапана $Д_у150$ (с линейной расходной характеристикой) и $Д_у40$ (логарифмической расходной характеристикой). Большим клапаном $Д_у150$ управляет контур стабилизации соотношения азотной кислоты и газообразного аммиака в аппарат ИТН, а меньшим клапаном управляет контур регулирования *pH* раствора аммиачной селитры после аппарата ИТН. Применение логарифмического клапана обусловлено тем, что логарифмическая характеристика клапанов имеет приблизительно такой же вид, как кривая *pH*. Если кривая *pH* отклоняется от точки нейтрализации, то коэффициент передачи кривой *pH* уменьшается. Отклонение *pH* приведет к открытию клапана, увеличивая его коэффициент передачи и компенсируя изменение коэффициента передачи кривой *pH*. Полная компенсация изменения коэффициента передачи контура наблюдается при определенном соотношении между величиной *pH* и степенью открытия обоих клапанов. Если контур регулирования *pH* не справляется, и регулятор приводит меньший клапан в одно из его крайних положений, параметр выходит за пределы зоны нечувствительности ПИ-регулятора. Далее клапан большого размера изменяет проходное сечение со скоростью, определяемой отклонением входного сигнала регулятора от зоны нечувствительности, а также параметрами настройки пропорционального и интегрального воздействия. Когда входной сигнал снова войдет в зону нечувствительности, действие большего клапана прекращается. Больший клапан имеет линейную характеристику, так как коэффициент передачи контура регулирования без этого клапана при значительном удалении величины *pH* от точки нейтрализации почти не меняется. Коэффициент масштабирования введен для подстройки степени воздействия на регулятор соотношения (усиление-ослабление). На рис. 2 представлена комбинированная система стабилизации соотношения массовых расходов.

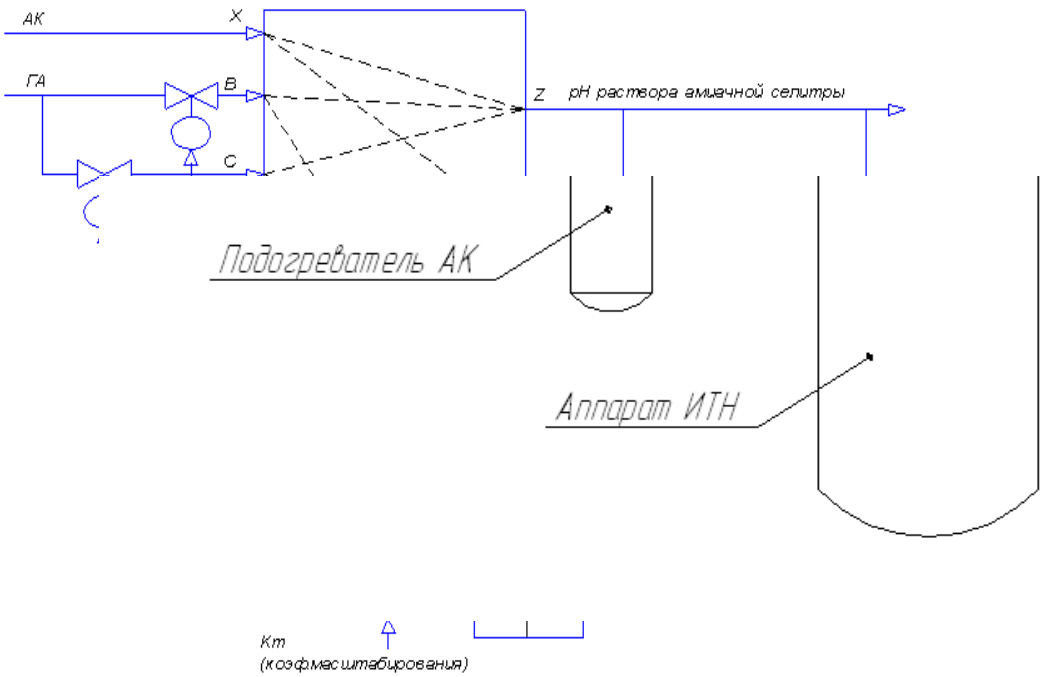


Рис. 2. Комбинированная система стабилизации соотношения массовых расходов

На рис. 3 изображена программная реализация расчета массового соотношения компонентов.

1. Аналоговый сигнал с датчиков расхода газообразного аммиака (поз. *F*5), расхода азотной кислоты (поз. *F*6) и *pH* РАС (поз. *Q*26) поступает на модуль аналогового ввода контроллера МФК3000. Модуль преобразует аналоговое значение сигналов с датчиков в

цифровой сигнал 0-16384 (код АЦП). Далее цифровое значение технологических параметров используется в программе *ISAGRAF*, где значение присваивается тэгу (переменная, в названии которой описывается назначение, характеристика параметра).

2. Значения (перепада на СУ) с датчиков расхода газообразного аммиака и азотной кислоты в аппарат ИТН, в кодах АЦП (0÷16384, формат целое-Integer), поступают на вход «*Meas*» алгоблока «*s_valin*». Алгоблок «*s_valin*» представляет собой пользовательский библиотечный алгоблок, написанный на языке *ST* (структурированный текст) и преобразующий значение входной переменной из кода АЦП в технологическое значение, в соответствии со значением шкалы (переменные «*Scale_F5*», *Scale_F6*»). На выходе «Scrap» формируется признак обрыва датчика. Например, при неисправности преобразователя значение с токового выхода преобразователя или выше 22 мА, или меньше 3 мА (-256 код АЦП).

3. Значение переменной с выхода алгоблока «*s_valin*» поступает на вход алгоблока «*t_flta*», который осуществляет фильтрацию значения входного сигнала в соответствии с передаточной функцией апериодического звена 1-го порядка $W_P(S)=1/(TF\cdot S+1)$, где *TF* – время фильтра. Значение расходов газообразного аммиака и азотной кислоты в аппарат ИТН, в технологических единицах (т/ч) *pH* раствора амселитры с выхода алгоблока «*t_flta*», записываются в переменные «*te_F5*», «*te_F6*» , «*te_Q26*».

4. Значение *pH* раствора аммиачной селитры поступает на вход «*IN*» алгоблока «*t_zon*» – «зона нечувствительности». Графическое представление работы алгоритма «*t_zon*» – на рис. 3. Значение на выходе «*Q*» алгоблока «*t_zon*» масштабируется (в алгоблоке «*») – умножение), вычитается из значения расхода азотной кислоты в технических единицах «*te_F6*» и записывается в переменную «*kor_F6*». Значения переменных «*te_F5*», «*kor_F6*» поступают на вход алгоблока «s_*kFF*».

В алгоблоке «*s_Kff*» вычисляется задание по расходу газообразного аммиака, стабилизирующему контур регулирования «*ar_SpF5*», а также текущее значение расхода газообразного аммиака «*ar_F5*». В зависимости от режима контура осуществляется безударное переключение.

На вход *PV* алгоритма «*s_LReg*» поступает значение расхода газообразного аммиака в аппарат ИТН «*ar_F5*» в кодах АЦП с алгоблока «*s_kFF*».

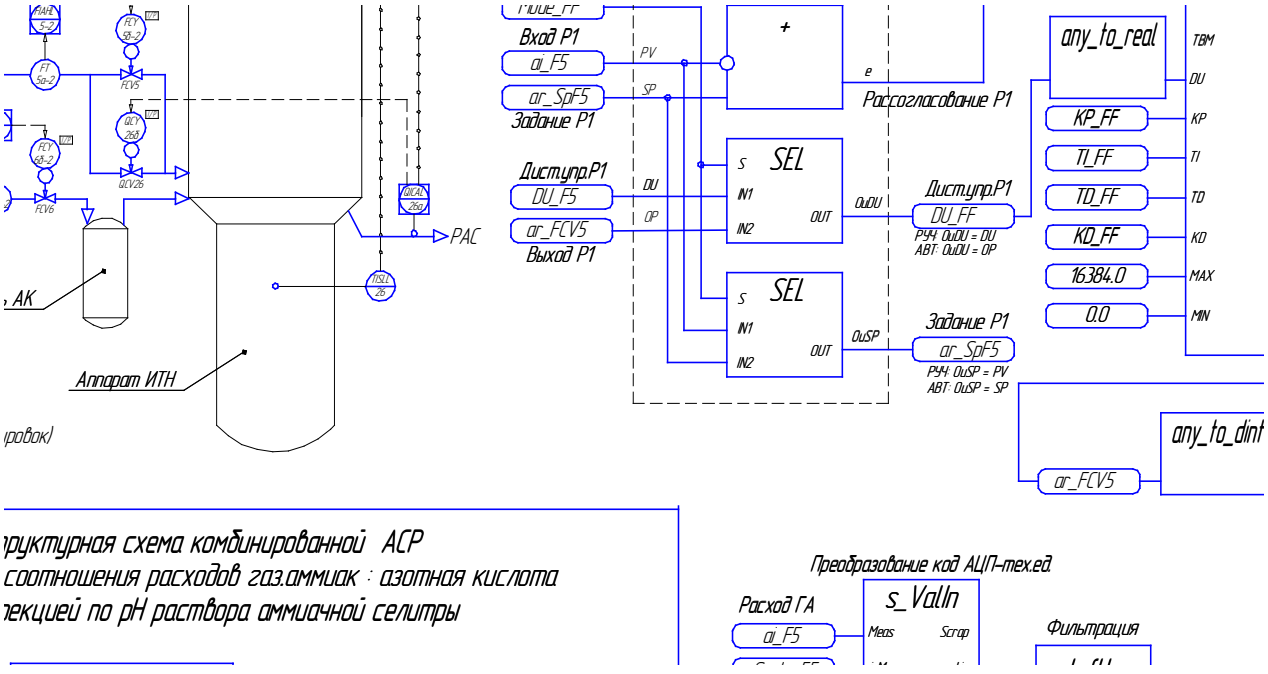


Рис. 3. Программная реализация расчета массового соотношения компонентов

5. Алгоблок «*s_LReg*» осуществляет несколько функций:
- безударный переход с автоматического режима в ручной режим и обратно;
- переключение типа клапана «НО»-«НЗ»;
- вычисление рассогласования «*e*» контура.

Регулятор осуществляет компенсацию рассогласования значения (вход *PV*) и задания (вход *SP*) по расходу газообразного аммиака в аппарат ИТН и формирует сигнал на выходе алгоритма в соответствии с настройками и передаточной функцией ПИД-регулятора.

ВЫВОД

Установив кориолисовый массовый расходомер, получаем внутренний контур компенсации возмущения. Кориолисовый расходомер показывает истинное значение измеряемой величины – концентрации – в кг/ч, так как учитывается и температура, и давление. Более точное значение концентрации обеспечивает и точное поддержание величины *pH*, гарантируя высокую концентрацию плава амселитры на выходе из аппарата ИТН и обеспечивая более точное поддержание массообменного процесса в аппарате ИТН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

3. Харазов В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами // СПб. : Профессия, 2009.

4. Регламент цеха 3А филиал «АЗОТ» ОАО «ОХК «УРАЛХИМ» утвержден техническим директором – главным инженером технической дирекции ОАО «Азот» Шаровым В. П., 2008.

Получена 13.03.2013

УДК 66.08

С.О. Кузнецова, В.Ф. Беккер

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДВИЖНОЙ НАСАДКИ В АБСОРБЕРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛОГИИ «ДЕМОНА» МАКСВЕЛЛА

Выполнено моделирование элементов подвижной насадки в установившихся состояниях по аналогии эволюции состояния газа по алгоритму «демона» Максвелла. Воспроизведены различные состояния системы. Показаны возможности изменения количественных характеристик системы и способы оценки получаемых в ходе вычислительного эксперимента качественных изменений системы.

Рассмотрим полый аппарат, в котором находится определенное количество элементов подвижной насадки, разделенный перегородкой на две равные части. В начальный момент времени одна из них пуста. При открывании перегородки элементы подвижной насадки начинают переходить из заполненной части аппарата в пустую часть. Поскольку движение каждого элемента подвижной насадки происходит независимо от всех остальных, вероятность прохождения через отверстие для всех элементов подвижной насадки одинакова. Будем полагать, что в единицу времени через отверстие проходит один элемент подвижной насадки. Перемещение элемента подвижной насадки из одной части в другую осуществляется по методу Монте-Карло [1, 2].

Для реализации метода необходимо знать вероятность перехода элемента подвижной насадки из левой половины аппарата в правую половину. Вероятность перемещения

элемента подвижной насадки слева направо в единицу времени пропорциональна числу элементов подвижной насадки в левой половине в данный момент времени поделенному на полное число элементов подвижной насадки. Следовательно, вероятность перехода одного элемента подвижной насадки слева направо равна *n/N*, где *N* – полное число элементов подвижной насадки, *n* – число элементов подвижной насадки в левой половине аппарата. Используя данный факт, можно моделировать временную эволюцию модели в соответствии со следующим алгоритмом:

1. Задание числа шагов *T*.
2. Инициализация счетчика *j*=0.
3. Генерация случайного числа *Prob* в интервале от 0 до 1.
4. Сравнение *Prob* с текущим значением *n/N* в левой половине аппарата.
5. Перемещение элемента подвижной насадки слева направо, если *Prob* <= *n/N*; в противном направлении перемещаем элемент подвижной насадки при *Prob*>= *n/N*.
6. Повторение пунктов 3 … 5, пока *j*<=*T*.
7. Решение задачи.

На рис. 1 представлена полученная расчетным путем эволюция во времени элементов подвижной насадки в левую часть аппарата при их общем количестве, равном 20-и элементам.

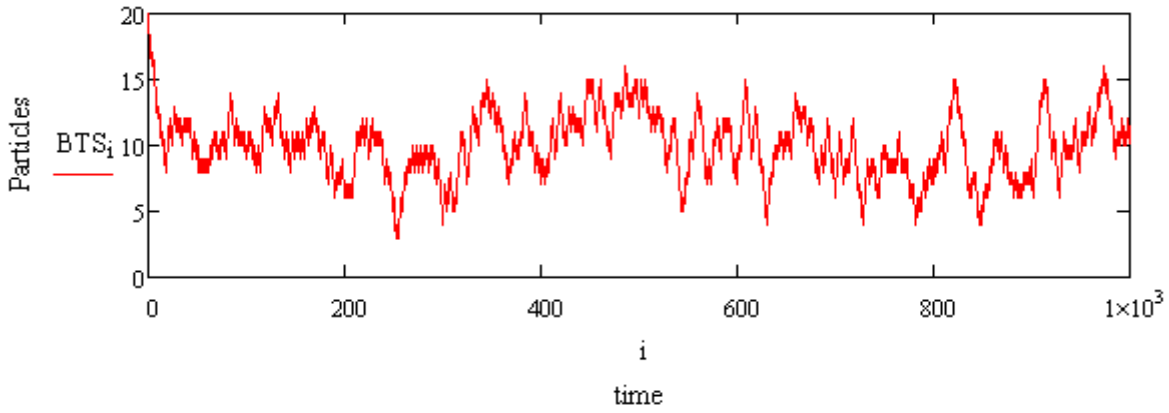


Рис. 1. График зависимости числа элементов подвижной насадки в левой половине от времени

1. Задание функции *BoxTimeSimple*, аргументами которой являются число элементов подвижной насадки (*N_Particle*) и коэффициент длительности, определяющий параметр *T*. Функция *BoxTimeSimple* возвращает зависимость числа элементов подвижной насадки в левой половине аппарата от времени. В начальный момент все элементы подвижной насадки находятся в левой половине аппарата (рис. 2).

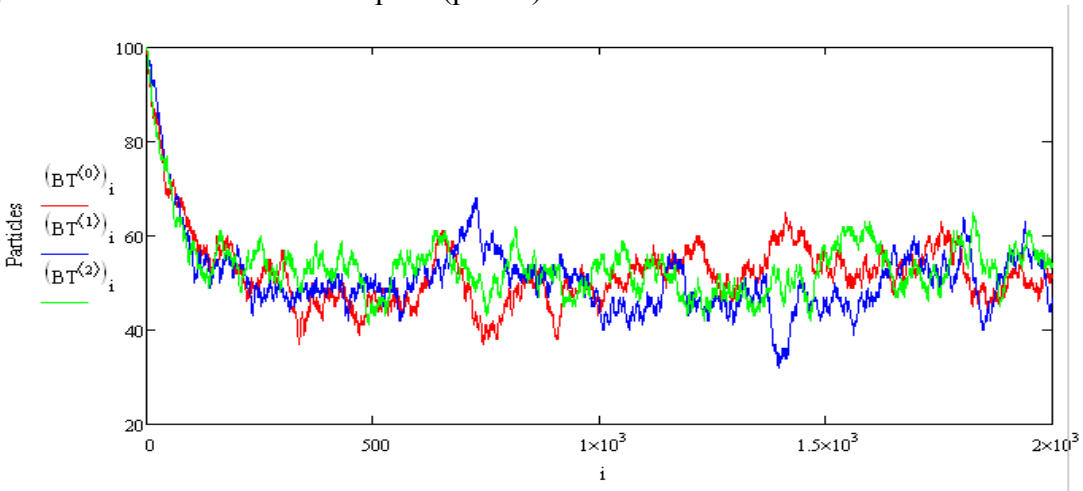


Рис. 2. Графики временной зависимости числа элементов подвижной насадки

2. Задание функции функции *BoxTime*, аргументами которой являются: число элементов подвижной насадки (*N_Particle*), число реализаций *R* и коэффициент, определяющий длительность процесса (*K*). Данная функция возвращает таблицу значений, в столбцах которой содержатся зависимости количества элементов подвижной насадки в левой половине аппарата от времени, причем число столбцов соответствует числу испытаний. В начальный момент все элементы подвижной насадки находятся в левой половине аппарата.

3. Задание функции *BoxTimeMidle*, аргументом которой являются значения возвращаемые функцией *BoxTime.* Функция возвращает усредненную по *R* испытаниям зависимость числа, элемент подвижной насадки, в левой половине аппарата от времени (рис. 3).

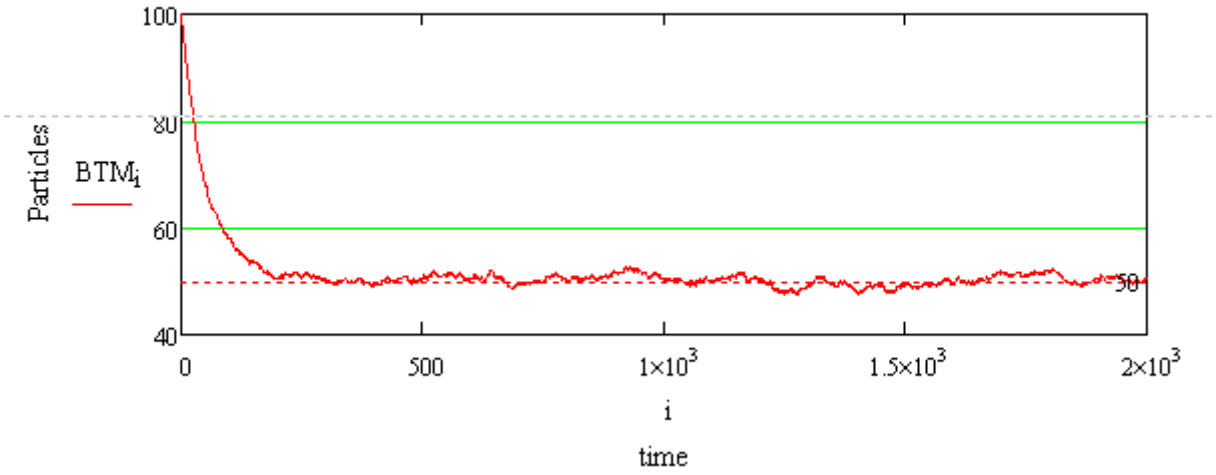


Рис. 3. График усредненной, по R испытаниям, временной эволюции числа элементов подвижной насадки в левой половине аппарата

4. Построение зависимости величины относительной флуктуации системы от числа элементов подвижной насадки в ней построено на следующих программных модулях.

4.1. Задание функции *Time*, аргументами которой является зависимость числа элементов подвижной насадки в левой половине аппарата от времени (B_n) и от числа этих элементов подвижной насадки (N_p). Функция возвращает время релаксации системы при заданных условиях. Работа функции основана на аппроксимации данных, содержащихся в векторе B_n, функцией *expfit*, возвращающей коэффициенты экспоненциальной кривой $y=a\ exp(b\ x)+c$, подобранные по методу наименьших квадратов (параметр b определяет время релаксации).

4.2. Задание функции *Fluct*, аргументами которой является зависимость числа элементов подвижной насадки в левой половине аппарата от времени (B_n), и число этих элементов подвижной насадки (N_p). Функция возвращает значение относительной флуктуации для N_p элемент подвижной насадки.

4.3. Задание функции *Max_Parity*, аргументом которой является число *n*. Функция возвращает массив четных чисел от 2 до ближайшего, меньшего *n*, четного числа.

4.4. Задание функции *FluctN*, аргументами которой являются число проведения испытаний (*Repeat*), коэффициент длительности (*K*) и массив четных чисел (*Z*). Функция возвращает зависимость величины относительной флуктуации от числа элементов подвижной насадки.

4.5. Задание массива четных чисел и вычисление значения относительной флуктуации.

4.6. Аппроксимация полученных значений. В качестве аппроксимирующей выбрана функция $1/(ax+b)^{0.5}$, поскольку она соответствует теоретической зависимости флуктуации от числа элементов подвижной насадки.

В качестве исходных данных задаются следующие значения:
– вектор, содержащий аппроксимирующую функцию и ее частные производные;
– аппроксимируемые данные;
– вектор начальных значений;
– вычисление коэффициентов *a* и *b* аппроксимирующей функции;
– задание приближающей функции и ее аргумента.
Полученные расчетные точки и аппроксимирующая функция представлены на рис. 4.

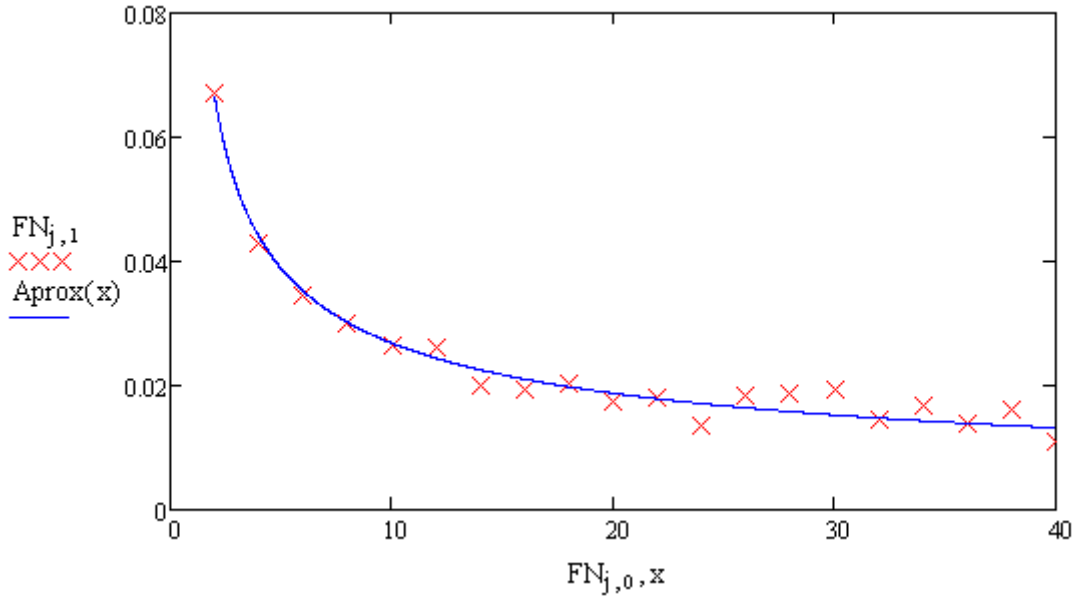


Рис. 4. Графики полученных значений относительной флуктуации для различного числа элементов подвижной насадки и аппроксимирующей функции

5. Визуализация временной эволюции элементов подвижной насадки (рис. 5).
5.1. Задание функций *ALeft* и *ARight*, аргументами которой являются результаты, возвращаемые функцией *BoxTimeSimple*. Функции возвращают положение элемента подвижной насадки в левой и правой частях аппарата соответственно.

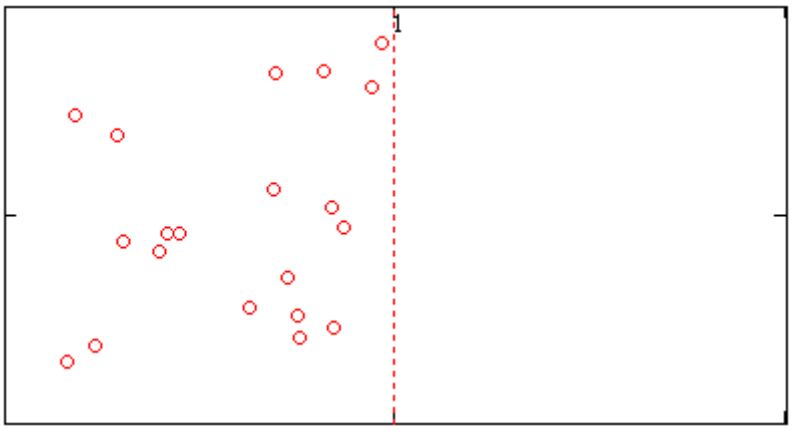


Рис. 5. Визуализация временной эволюции элементов подвижной насадки

ВЫВОД

Имитация движения элементов подвижной насадки движением теплового движения молекул по алгоритму «демона» Максвелла позволяет воспроизвести различные состояния системы, определить состояние рабочей зоны аппарата, наличие застойных зон, интенсивность обработки рабочего объема элементами подвижной насадки. Степень достоверности результатов зависит как от величины элемента подвижной насадки, так и от

количества этих элементов. Наглядность результатов и простота изменения параметров системы позволяют варьировать их в широком диапазоне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гулд Х., Тоболчник Я. Компьютерное моделирование в физике. Т.2. М. : Мир, 1990. – 490 с.

2. Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB (+ CD). – М. : Лань, 2011. – 736 с.

Получена 13.03.2013

УДК 65.011.46

И.В. Егорова

Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА В ЧАСТНЫХ ЛЕЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Исследование предполагает построение автоматизированной системы документооборота частной клиники. На данный момент изучены потоки данных, бизнес процессы. Имитационная модель находится на этапе построения.

Автоматизация обработки данных сейчас внедряется в государственных лечебных учреждениях, в частных клиниках нет никаких унифицированных алгоритмов или программных продуктов, позволяющих автоматизировать документооборот с учётом специфики их деятельности. Также на эту тему в России исследований практически не проводилось, поэтому заявленная тема весьма актуальна.

При описании предметной области в первую очередь необходимо рассмотреть потоки данных, относящиеся к клинике. В ходе исследования выявлен основной процесс, названный «Оформление документов». В ходе анализа выделены хранилища данных и внешние сущности. Их, как и потоки данных, можно видеть на рис. 1.

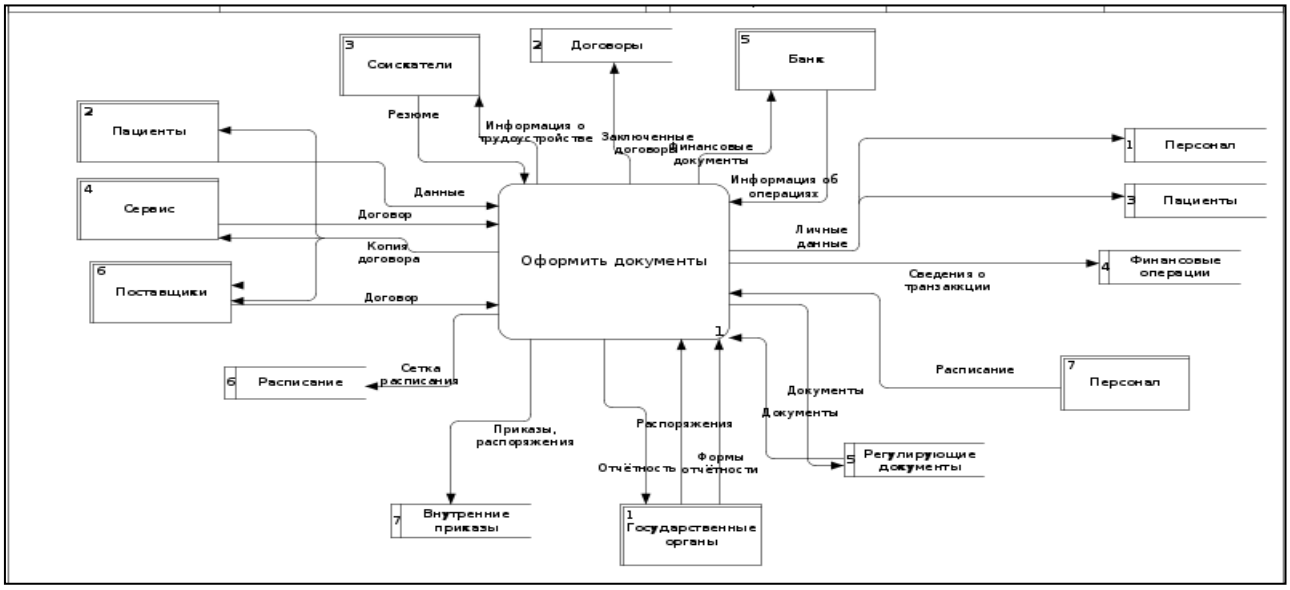


Рис. 1. Процесс оформления документов

Для построения автоматизированной системы документооборота недостаточно указанного описания, поэтому проведена декомпозиция диаграммы, показанная на рис. 2.

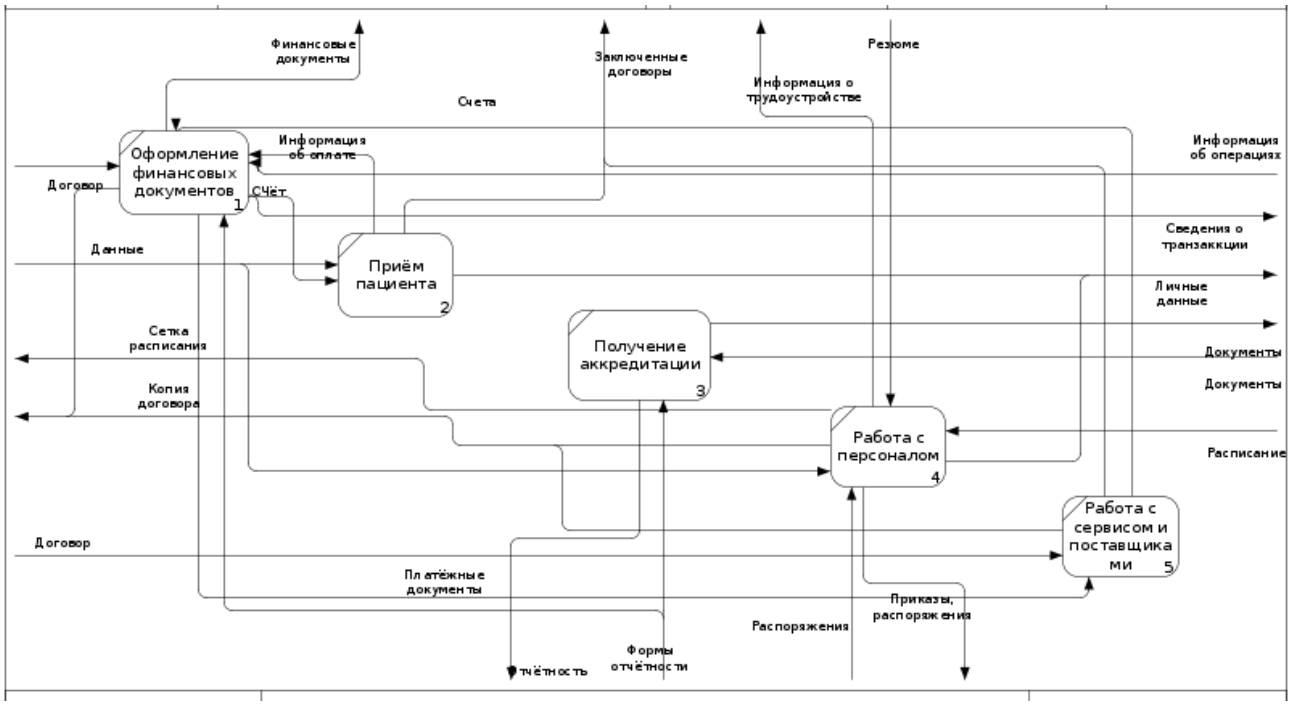


Рис. 2. Декомпозиция процесса «Оформление документов»

Двух уровней декомпозиции достаточно, чтобы построить и описать бизнес-процессы и концептуальную модель данных. Последняя изображена на рис. 3.

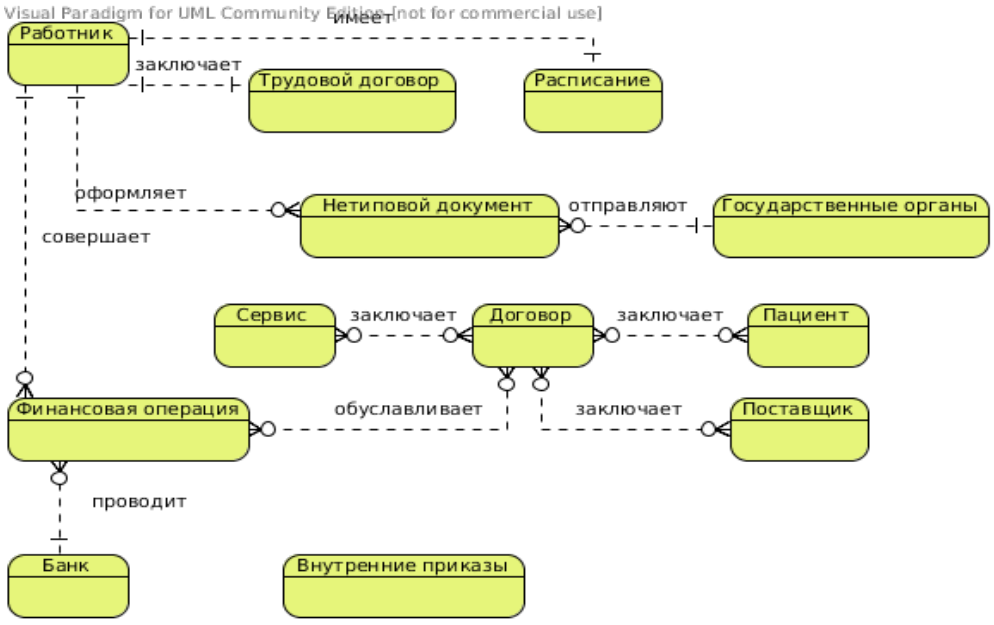


Рис. 3. Концептуальная модель данных

Исходя из структуры базы данных, можно приблизительно рассчитать занимаемый объём на диске:

$$V_{б.д} = \sum T_i, i = \overline{(1,n)},$$

где $V_{б.д}$ – объём базы данных;

T_i – объём таблицы.

Размер *i*-й таблицы рассчитывается следующим образом:

$$T_i = \left(\sum k_j\right) \cdot n_{ind}, j = \left(\overline{1}, m\right),$$

где n_{ind} – количество записей в таблице, по количеству не превышающее размеров типа данных первичного ключа, например, *ind* в MySQL = 65535;

k_{j} – размерность *j*-го поля данных. Указывается в документации по конкретной СУБД.

Соответственно, оценить эффективность использования той или иной СУБД можно при помощи следующего отношения [1]:

$$Э_{\text{б.д}} = \frac{V_{\text{факт}}}{V_{\max}}.$$

Количество заполненных полей в таблице определяется запросом SELECT count(pk) FROM table_i; pk – первичный ключ таблицы. Считаем, что поле заполнено, если указан первичный ключ, являющийся уникальным. Даже если все остальные поля пусты, место под них всё равно считается выделенным.

Таким образом:

$$V_{\text{факт}} = \sum\left(\left(\sum k_{i,j}\right) \cdot n_{ind}\right),$$

где n_{ind} – количество заполненных полей в таблице, определяемых запросом.

$$V_{\max} = \sum\left(\left(\sum k_{i,j}\right) \cdot n_{ind}\right),$$

где n_{ind} – максимальное число из типа данных первичного ключа таблицы.

Подставляя полученные значения в формулу эффективности, получим:

$$Э_{\text{б.д}} = \frac{\sum\left(\sum\left(k_{i,j}\right) \cdot n_{\text{факт}}\right)}{\sum\left(\sum\left(k_{i,j}\right) \cdot n_{\max}\right)} [2].$$

Бизнес-процессов несколько, однако, приводить здесь имеет смысл только основной:

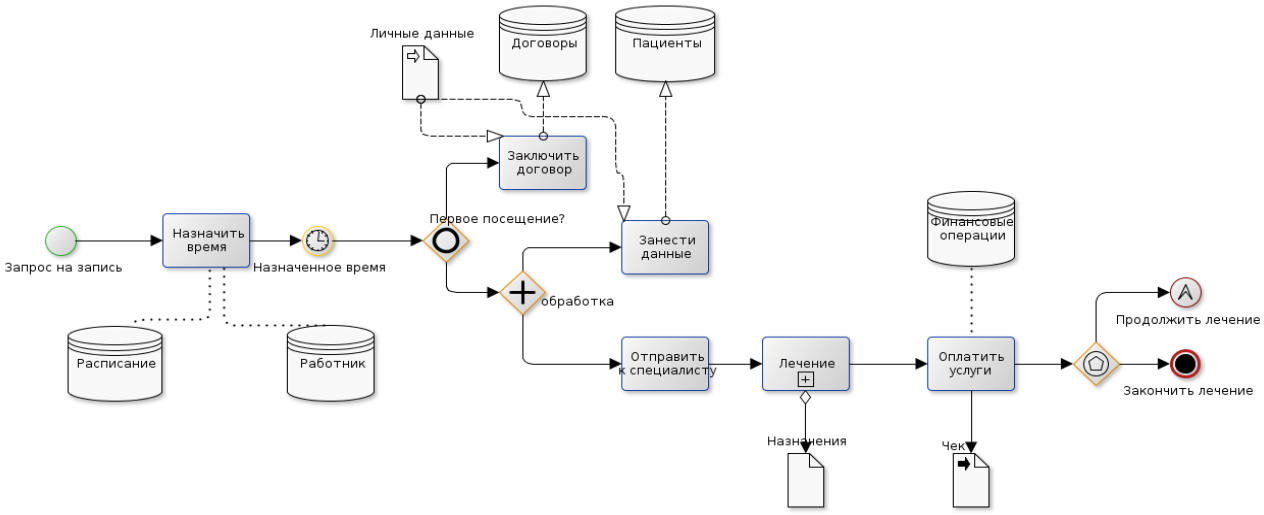


Рис. 4. Бизнес-процесс «Приём пациента»

Приведённый бизнес-процесс наиболее полно отображает работу с хранилищами данных. Это будет использовано при построении имитационной модели, разработка которой и ведётся на данный момент. На первом этапе построена имитационная модель документооборота одной клиники. Второй этап моделирования – построение модели взаимодействия различных клиник в облаке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костров А. В., Матвеев Д. А. Информационный менеджмент. Оценка эффективности информационных систем. – Владим. гос. ун-т; – Владимир, 2004. – с. 7.
2. Егорова И. В. Исследование и создание методов оценки эффективности инвестиций в информационные технологии // Выпускная квалификацинная работа на степень магистра информационных систем. Защищена в ВлГУ в 2010 году.

Получена 13.03.2013

УДК 62-55

М.П. Касьянов

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ШЛАМОВОЙ ФЛОТАЦИИ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОТНОСТИ

Выполнена разработка системы управления процессом шламовой флотации с учетом изменения плотности. Предложено использование преобразователя гидростатического давления VEGAWELL 52 фирмы VEGA (Германия) для измерения плотности суспензии во флотомашине косвенным методом.

Разработка и применение различных методов обогащения калийных и полиметаллических руд неразрывно связаны с минеральным составом исходной руды. Выделить ценные компоненты из руд в богатый концентрат можно, лишь предварительно изучив вещественный и минералогический состав руды, а также физико-химические свойства каждого ее компонента. Распределение твердого и воды по операциям и продуктам указывается в виде отношения твердого к жидкому (например Т: Ж = 1: 3) или в процентах твердого (например 70 % твердого). Соотношение Т: Ж численно равно количеству воды ($м^3$), приходящемуся на одну тонну твердого.

В условиях нынешнего производства контроль за таким параметром как плотность пульпы во флотомашине осуществляется методом лабораторных исследований; отбор проб производится в течение суток четыре раза. Однако четырёхкратное исследование в сутки не позволяет оперативно реагировать на изменения в процессе производства.

В качестве технического решения проблемы предложено использование преобразователя гидростатического давления *VEGAWELL* 52 фирмы *VEGA* (Германия) для измерения плотности суспензии во флотомашине расчётным методом.

Применение предлагаемого метода позволит осуществить непрерывный контроль за плотностью пульпы, поступающей на флотацию, и оперативное управление процессом.

Токовый сигнал с датчика давления пропорциональный значению давления поступает на контроллер, затем по цифровой связи в ЭВМ, где происходит пересчёт гидростатического давления в плотность по формуле:

$$P = \rho g H \Rightarrow \rho = \frac{P}{gH} = \frac{\Delta P}{g \cdot \Delta H}\ , \qquad (1)$$

где ρ – плотность пульпы, кг/м^3;

g – ускорение свободного падения, 9,81 м/с^2;

ΔH – разность уровней установки приборов, м;

ΔP – разность давлений, Па.

Так как уровень в ёмкости может быть непостоянным по различным причинам, то для того, чтобы освободиться от влияния уровня суспензии в ёмкости на точность измерения плотности необходимо установить два датчика давления на разных уровнях, как показано на рис. 1.

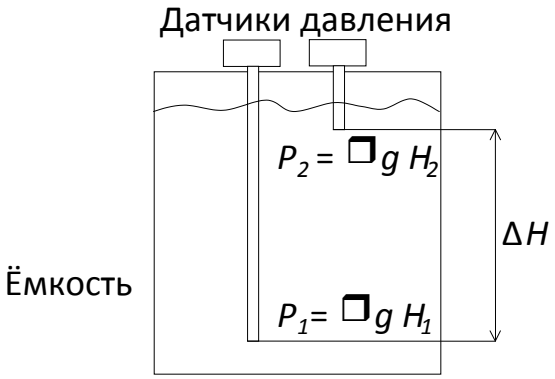


Рис. 1. Схема установки датчиков давления

По данной схеме установки вычисление плотности суспензии не будет зависимым от колебаний уровня в ёмкости. Разность параметров от этих датчиков уровня будет определяться только значением плотности, так как разность ΔH постоянна, она известна из установки приборов:

$$\rho = \frac{P_1}{g \cdot H_1} = \frac{P_2}{g \cdot H_2} = \frac{\Delta P}{g \cdot H}, \qquad (2)$$

где H – разность уровней установки приборов, м;

ΔP – разность сигналов, поступающих от датчиков, Па;

g – ускорение свободного падения, 9,81 м/с^2.

На рис. 2 приведена функциональная схема решения поставленной задачи.

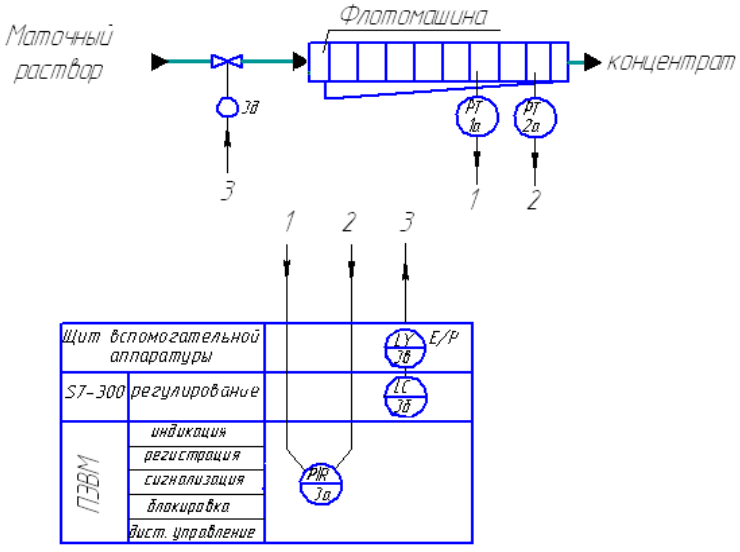


Рис. 2. Функциональная схема автоматизации

Преобразователь гидростатического давления *VEGAWELL* 52 является эффективным модульным прибором для гидростатического измерения уровня заполнения. Чувствительным элементом датчика давления является измерительная ячейка, погружаемая в измерительную среду. Гидростатическое давление заполняемого материала влияет через керамическую мембрану на изменение ёмкости. Это изменение ёмкости улавливается *ASIC* (*Application specific integrated circuit*) и с помощью встроенной электроники с микроконтроллером преобразуется в сигнал пропорциональный давлению. Измерение уровня в агрессивных средах обуславливает исполнение керамической мембраны, корпуса и уплотнения из специальных материалов некорродирующих или слабо корродирующих в измеряемой среде. Точная цифровая обработка измеренных данных с высокой разрешающей способностью гарантирует хорошие технические характеристики. Преобразователь имеет унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 *mA*. Выходной токовый сигнал необходимо подключить к контроллеру и реализовать алгоритм вычисления плотности по заданной высоте разницы установки датчиков давления и измерению ими давления.

Проведен ситуационный анализ процесса для того, чтобы по изменению некоторых параметров можно было заранее предугадать действия системы и вовремя предотвратить или принять какие – либо меры безопасности.

Распишем действия оператора при изменении плотности пульпы во флотомашине в процессе флотации (рис. 3). Для решения поставленной задачи составляется алгоритм. Все позиции в алгоритме указаны из функциональной схемы (см. рис. 2).

Описание работы алгоритма

Алгоритм представляет собой замкнутый цикл. Вначале цикла происходит измерение давления P_1 и измерение давления P_2. Если уровень находится в рабочем положении, то датчиками будет измеряться давление $P_1 = P_2$. Если уровень установиться за пределами измерительных ячеек датчиков давления, это означает критическую ситуацию, которая требует наибыстрейшего выравнивания уровня на рабочие условия. Проверяется условие, если $P_1 \neq P_2$, то открывается клапан 100 % линии подачи маточника, и уровень пополняется. Клапан будет открыт, пока уровень не достигнет отметки $P_1 = P_2$. Затем он закрывается до значения 0 %.

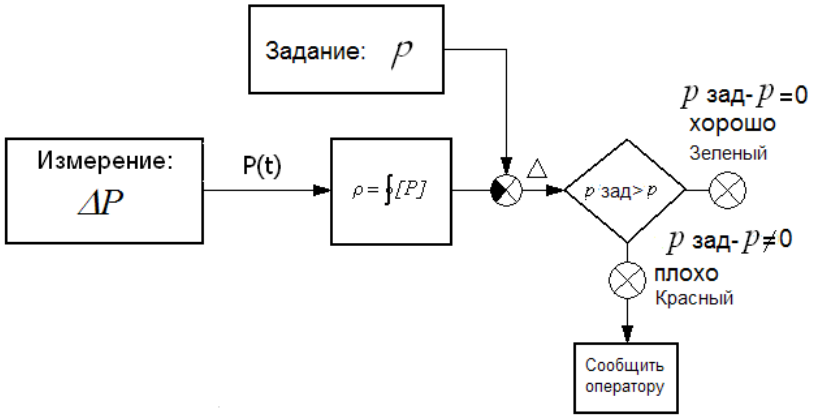


Рис. 3. Логическая схема управления

Далее идет определение плотности ρ расчётным методом, основанным на закономерности по формуле (13.2). Условия технологического процесса рекомендуют оптимальную плотность ρ = 1478 кг/м^3. По мере ведения процесса плотность будет меняться. Значение плотности, при которой нет необходимости ввода действий в процесс составляет ρ = 1478 кг/м^3. Проверяется условие, если плотность не достигнет этого значения, алгоритм будет замыкаться на измерении, если при проверке условия ρ = 1478 кг/м^3, то после этого алгоритм переходит в начало. Основные обозначения алгоритма приведены ниже:

Обозначение	Наименование
P_1	Значение давления, Па, поз. *PT-1a*
P_2	Значение давления, Па, поз. *PT-2a*
A	Положение клапана на воде, % поз. *3д*
ρ	Плотность маточного раствора, кг/м^3

На рис. 4 приведена программная реализация алгоритма измерения плотности пульпы в процессе шламовой флотации.

Сигналы с датчиков давления приходят на модули аналоговых входов *UA*1.1, *UA*1.2, затем преобразуются в цифровой вид для дальнейшей обработки. Преобразованный цифровой сигнал поступает на вход *PV* (регулируемый параметр) ведущего регулятора *PID*1.1 с именем *QIC*501 каскадной системы. Задание регулятора *QIC*501 по значению плотности должен задавать оператор.

Параметры регулятора *QIC*501 имеют вид:

RSP – задание оператора;

PV – вход регулятора;

OUT – выход регулятора.

Выход ведущего регулятора соединен с входом задания *RS*P ведомого регулятора *PID*1.2 с именем *FIC311*, который регулирует подачу маточного раствора в флотомашину.

Ведомый регулятор вырабатывает управляющее воздействие на исполнительный механизм.

Параметры ведомого регулятора имеют вид:

CONT ALG=PID A

ACTION=REVERSE – при отклонении значений давлений, выход регулятора влияющий на работу прибора *ISTBR*, должен уменьшаться.

RSP – задание оператора;

AL1 – верхний предел регулирования;

AL2 – нижний предел регулирования;

PV – вход регулятора;

OUT – выход регулятора.

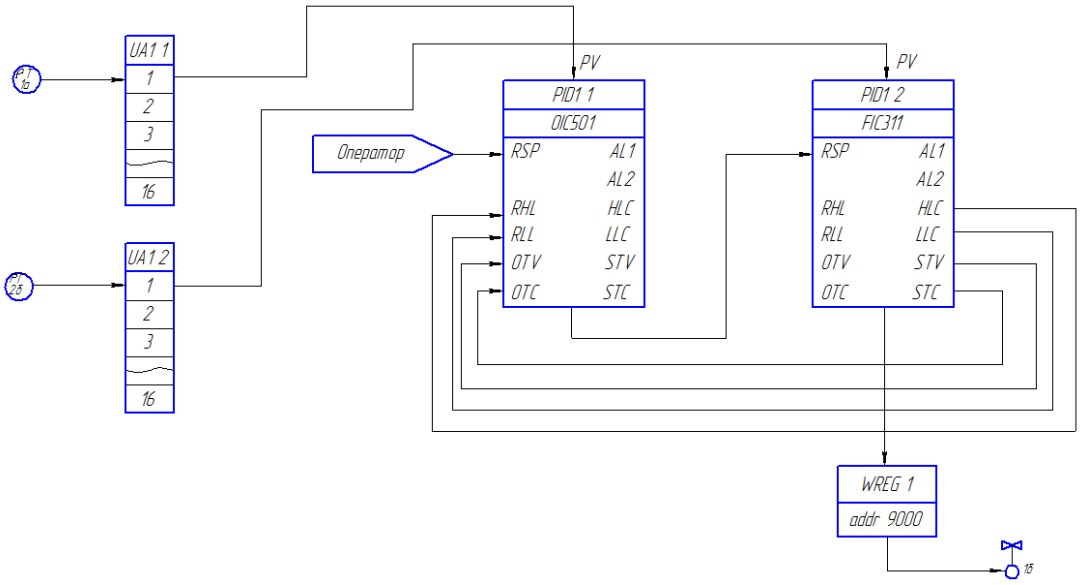


Рис. 4. Программная реализация алгоритма управления

Выход ведомого регулятора преобразуется блоком *WREG* 1 в код АЦП (0-32765) и передается в программу релейной логики в адрес 9000. Далее вырабатываются дискретные выходы и формируются рабочие импульсы продолжительностью 2 с (в соответствии от

времени цикла регулирования). Дискретные выходы контроллера подают напряжение в 24 В на промежуточные реле контроллера, которое поступает на силовой модуль прибора *ISTBR*.

Программная реализация данного алгоритма выполняется на языке программирования *FBD* для контроллера *SIMATIC S7*-300. Работа реализованного алгоритма происходит следующим образом. Аналоговый сигналы преобразуются в контроллере в код АЦП. Для дальнейшего их использования они преобразуется в шкалированный сигнал, т.е. числовое значение сравнимое с измеряемым прибором. В блоках шкалирования давлений код АЦП от датчика давления шкалируется по диапазону. Затем значения сравниваются в блоке «CMP<R». Если значение отлично, то на выходе блока формируется логическая «1» которая поступает на дискретный выход. К дискретному выходу подключен клапан поз. 3д (рис. 4). Этот клапан переключается в открытое положение, и уровень пульпы поднимается. Как только уровень поднимается до 1 метра, клапан поз. 3д. переключается в закрытое положение, прекращая подачу маточного раствора. Далее идет определение плотности по методике изложенной на предыдущей странице.

ВЫВОД

Реализация данного технического решения позволит системе автоматического регулирования оптимально управлять процессом, так как значение плотности постоянно доступно и поддерживаемо, а также избавит от необходимости вручную производить сбор проб для замеров в лаборатории. Кроме того, данное решение позволит сократить количество стоков в шламохранилище БКПРУ-3 и снизить влияние производства на экологию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постоянный технологический регламент № 38 БКПРУ-3. – ОАО «Уралкалий».

Получена 13.03.2013

УДК 66-52

Д.Е. Сорогина

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

КАСКАДНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОБЪЕМНОЙ ДОЛИ МЕТАНА НА ШЕСТНАДЦАТОЙ ТАРЕЛКЕ МЕТАНОВОЙ КОЛОННЫ

Разработана каскадная схема стабилизации расхода метана и перепада давления на метановой колонне с коррекцией по содержанию метана на 16-й тарелке. Показан вариант технической и программной реализации алгоритма управления.

Анализ работы установки производства аргона за 2012 год установил факты дестабилизации технологического процесса с нарушением качества производимого аргона. Детальный анализ отклонений, а также литературы [1, 2] показал, что в условиях работы установки на полной мощности любое отклонение по объемному составу исходного газа прямо влияет на работу метановой колонны (поз. К3020 рис. 1).

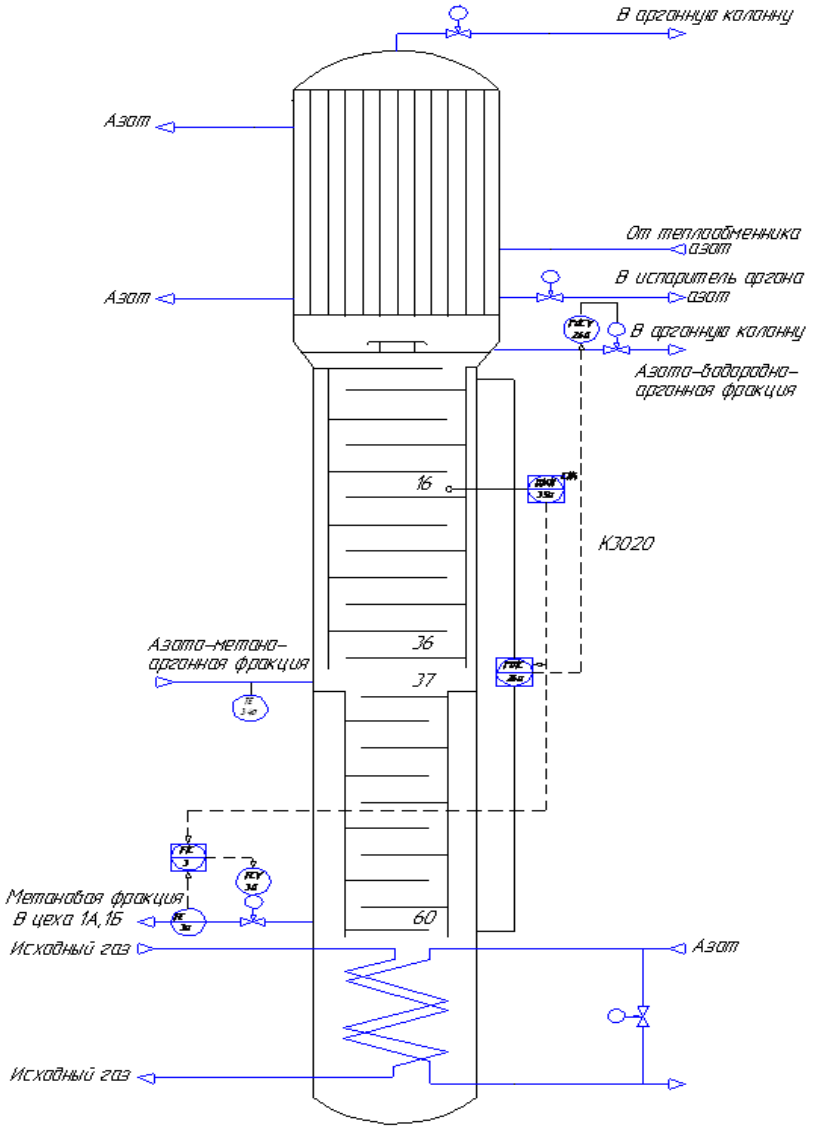


Рис. 1. Фрагмент схемы автоматизации низкотемпературного разделения газа

Постоянный объемный состав газа в метановой колонне поддерживается стабилизацией материальных потоков, параметров состояния колонны локальными регуляторами.

При повышении объемной доли метана в исходном газе увеличивается риск проскока метана в верхнюю часть колонны, нарушая качество производимого аргона.

Для контроля качества очистки исходного газа от метана на 16 тарелке метановой колонны существует отбор для газоанализатора (поз. 35а), где при объемной доле метана более 0,1 % срабатывает сигнализация. Отбор метана производится лаборантами ЦОТК по требованию. Производство отбора и анализа требует достаточно много времени, что снижает оперативность устранения отклонений в технологическом процессе, и не всегда вовремя принятые меры по отводу жидкой водородо-азото-аргонной фракции с верхней части колонны сохраняют качество конечного продукта.

В процессе достижение необходимых параметров работы метановой колонны производится клапанами в режиме «ручное управление» дистанционно. Режим «ручное управление» затруднительный и неоправданный, снижается общий контроль по управлению производственным процессом. Трудность регулирования процесса объясняется еще частотой и амплитудой возмущений, со значительным временем запаздывания после изменения

параметра, с большим количеством параметров, характеризующих процесс, и многочисленными взаимосвязями между ними.

Качество аргона определяется стабильным производственным режимом, где важно, чтобы все параметры работы оборудования были постоянны.

Поддержание постоянного состава продуктов разделения исходного газа явилось целью управления. Для устранения риска проскока метана в верхнюю часть метановой колонны при содержании метана на 16-й тарелке более 0,1 %, автоматически будут выдаваться на локальные регуляторы следующие корректирующие воздействия (рис. 2):

– прикрыть клапан (поз. 26) на линии азото-водородной-аргонной фракции (флегмы), тем самым увеличивается флегмовое число, что позволяет лучше конденсировать метан как низкокипящий компонент;

– открыть клапан (поз. 3) на линии метана в цехи 1а, 1б, тем самым увеличить отвод метановой фракции из колонны с объемной долей более 96 %.

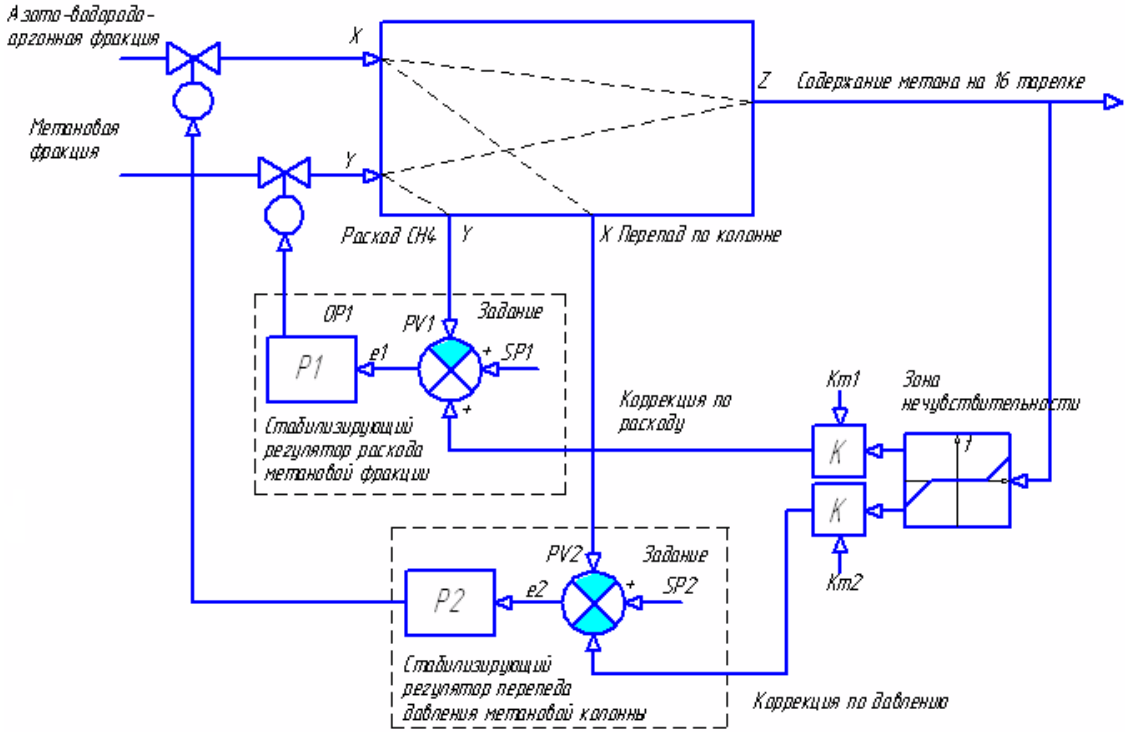


Рис. 2. Структурная схема стабилизации расхода метана и перепада давления с коррекцией

Корректирующее воздействие на локальные регуляторы вырабатывается следующим образом: значение содержания метана (поз. 35) на 16-й тарелке метановой колонны посылается на алгоблок «Зона нечувствительности». Пока содержание метана ниже 0,1% – параметр находится в зоне нечувствительности, и корректирующее воздействие на локальные регуляторы не оказывается. Как только содержание метана достигнет 0,1 %, то значение параметра выходит из зоны нечувствительности и вырабатывается корректирующее воздействие на регуляторы, значение и скорость которого определяются значением и скоростью изменения параметра (содержания метана), а также масштабными коэффициентами (предназначенными для регулирования величины корректирующего воздействия на локальные регуляторы) [3].

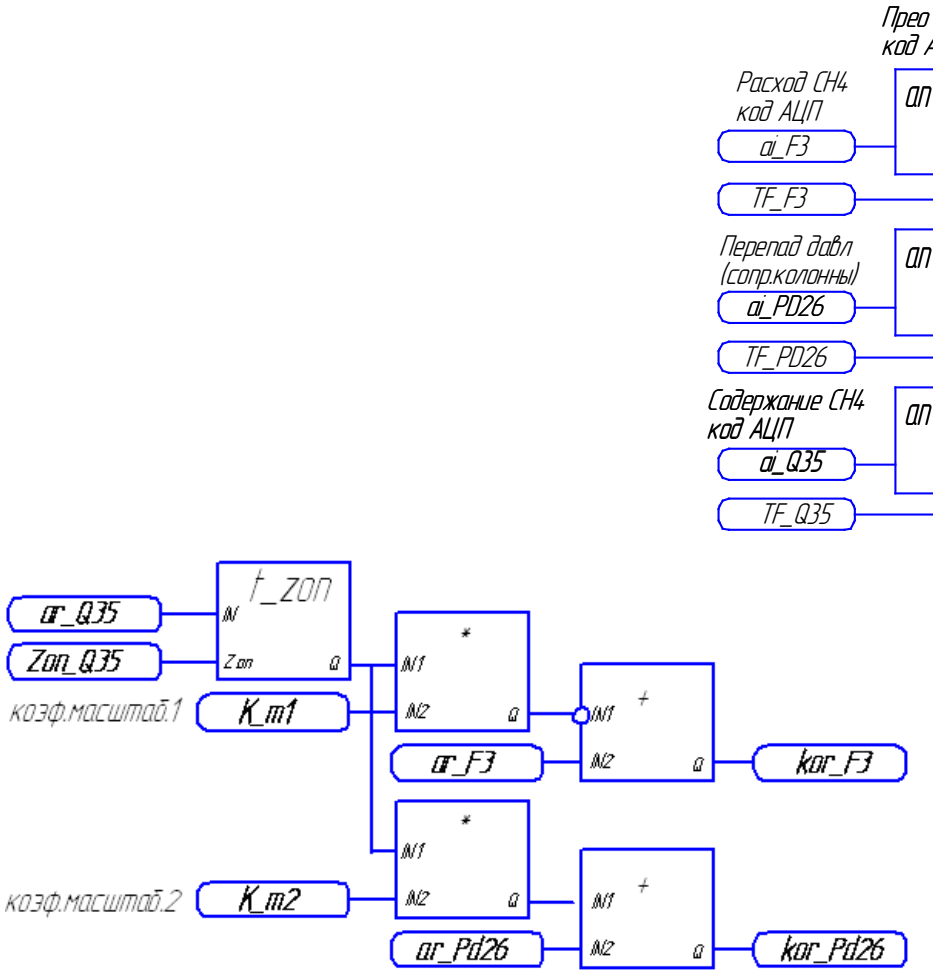


Рис. 3. Программная реализация

Данное мероприятие обеспечит достижение стабильного режима работы метановой колонны, создание оптимального баланса процесса ректификации, а также выхода производства на сверхпроектную нагрузку.

Описание представленной на рис. 3 программы реализации предлагаемого решения:

1. Аналоговый сигнал с датчиков расхода метана в цех 1а, 1б (поз. *F*3), перепада давления (сопротивление колонны) (поз. *Pd*26) и содержания метана на 16-й тарелке метановой колонны (поз. *Q*35), поступает на модуль аналогового ввода контроллера МФК3000. Модуль преобразует аналоговое значение сигналов с датчиков, в цифровой сигнал 0-16384 (код АЦП). Далее цифровое значение технологических параметров используется в программе *ISAGRAF*, где значение присваивается тэгу (переменная, в названии которой описываются назначение, характеристика параметра).

2. Значение тегов преобразуются алгоблоком «*any_to_real*» в формат вещественного числа (с плавающей запятой) и поступают на вход алгоблока «t_flta», который осуществляет фильтрацию значения входного сигнала в соответствии с передаточной функцией апериодического звена 1-го порядка $W_P(S) = 1/(TF \cdot S + 1)$, где *TF* – время фильтра. Значения тегов преобразуются алгоблоком «*any_to_dint*» в формат целого числа и записываются в переменные «*ar_F3*», «ar_Ps26» , «*ar_Q35*».

3. Значение тега «*ar_Q*35» (содержание метана на 16-й тарелке метановой колонны) поступает на вход «*IN*» алгоблока «*t_zon*» – «зона нечувствительности». Графическое представление работы алгоритма «*t_zon*» приведено на рис. 3. Значение на выходе «*Q*» алгоблока «*t_zon*» масштабируется (в алгоблоках «*») – умножение), вычисляется разница со значением тега «*ar_F3*» (расход метана из колонны) и сумма со значением тега «*ar_Pd26*»

(перепад давления метановой колонны) и присваивается тегам «*kor*_F3» и «*kor_Pd26*». Значения тегов «*kor_F3*» и «*kor_Pd26*» поступают на соответствующие алгоблоки «s_LReg» локальных контуров регулирования. Рассмотрим работу одного из локальных контуров:

На вход *PV* алгоритма «*s_LReg*» поступает скорректированное (с учетом изменения содержания метана на 16-й тарелке колонны) значение расхода метана в цех 1а, 1б. Алгоблок «*s_LReg*» осуществляет несколько функций:

– безударный переход с автоматического режима в ручной режим и обратно;

– вычисление рассогласования «е» контура.

Регулятор осуществляет компенсацию рассогласования значения (вход PV) и задания (вход SP) по расходу метана в цехи 1а, 1б и формирует сигнал на выходе алгоритма в соответствии с настройками и передаточной функцией ПИД-регулятора:

$$W_P(S) = KP \cdot \left(1 + \frac{KD}{(T_U \cdot S + 1) \cdot (T_D \cdot S + 1)} + \frac{T_D \cdot S}{(T_D \cdot S + 1)}\right).$$

В локальном режиме оператор задает контуру регулирования, задание по расходу метана в цехи 1а, 1б.

В ручном режиме оператор непосредственно управляет клапаном на линии метана «*DU_F3*».

С выхода ведомого регулятора цифровой сигнал поступает на модуль вывода аналоговых сигналов, где преобразуется в токовый сигнал 4-20мА и поступает на электро-пневмо-преобразователь (ЭПП) исполнительного механизма (клапан на трубопроводе метана).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жаров В. Т. Физико-химические основы дистилляции и ректификации. – Л. : Химия, 1975. – 240 с.

2. Голубятников В. А., Шувалов В. В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. – М. : Химия, 1985. – 352 с.

3. Харазов В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. – СПб. : Профессия, 2009. – 592 с.

Получена 13.03.2013

УДК 66-52

А.А. Ужегов

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

СИСТЕМА АВТОМАТИМЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПОДЖИГОМ ФАКЕЛА

Разработана система автоматического управления электроподжигом факела при повышении давления выше заданного. Приведены схемы технической реализации.

Подсистема аварийного сброса газа на факел включает в себя газопроводную систему, аварийную задвижку, нефтегазоотделитель Е-5 и сам факел Ф. При отсутствии возможности принять газ на газопровод через сепарационную емкость Е-1, аварийная задвижка

закрывается и газ через нефтегазоотделитель, где происходит улавливание примесей, уходит на факел. В результате этого в газопроводе дожимной насосной станции не возникает избыточное давление, которое может привести к аварии на объекте. Эта подсистема изображена на рис. 1.

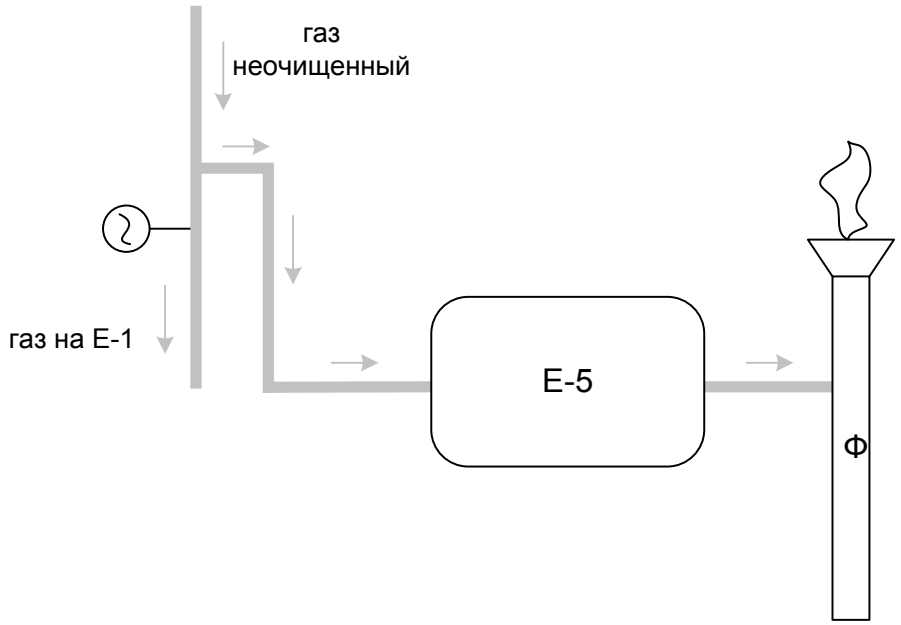


Рис. 1. Аварийный сброс газа на факел

На дожимных насосных станциях (ДНС) при нормальном режиме работы сепаратора Е-1 реализуется система автоматического регулирования давления газа.

Газ, поступающий из газосепаратора (ГС) в газопровод, идущий на БПКРУ-3 С, поддерживается под определённым давлением. Это давление контролируется датчиком давления и телемеханической микропроцессорной системой автоматизации на базе станции телемеханизации куста скважин ДСКМ. При превышении давления выше установленного, система ДСКМ выдаёт сигнал на открытие электроклапана, и избыточный газ сжигается на факеле.

При снижении давления ниже установленного система ДСКМ выдаёт сигнал на закрытие электроклапана, факел гаснет.

На рис. 2 и 3 изображены технологическая и электрическая схемы системы стабилизации давления, в которой исполнительным элементом служит реверсивный электродвигатель переменного тока, а усилительным элементом – так называемый тиристорный усилитель. При равенстве регулируемого давления заданному значению, устанавливаемому посредством ввода оператором на ЭВМ, напряжение на выходе тиристорного усилителя отсутствует, и система находится в равновесии. При отклонении регулируемого давления от установленного значения тиристорный усилитель включает питание на электродвигатель, и последний, вращаясь, перемещает регулирующий клапан, одновременно измеряя давление.

В данной системе для поддержания горения газовоздушной смеси на факеле клапан всегда приоткрыт на некоторое положение, что в свою очередь обеспечивает наличие небольшой подачи газа на факел. То есть при полном закрытии электроклапана пламя потухнет полностью. Вследствие чего оперативному персоналу приходится разжигать пламя с помощью ракетницы.

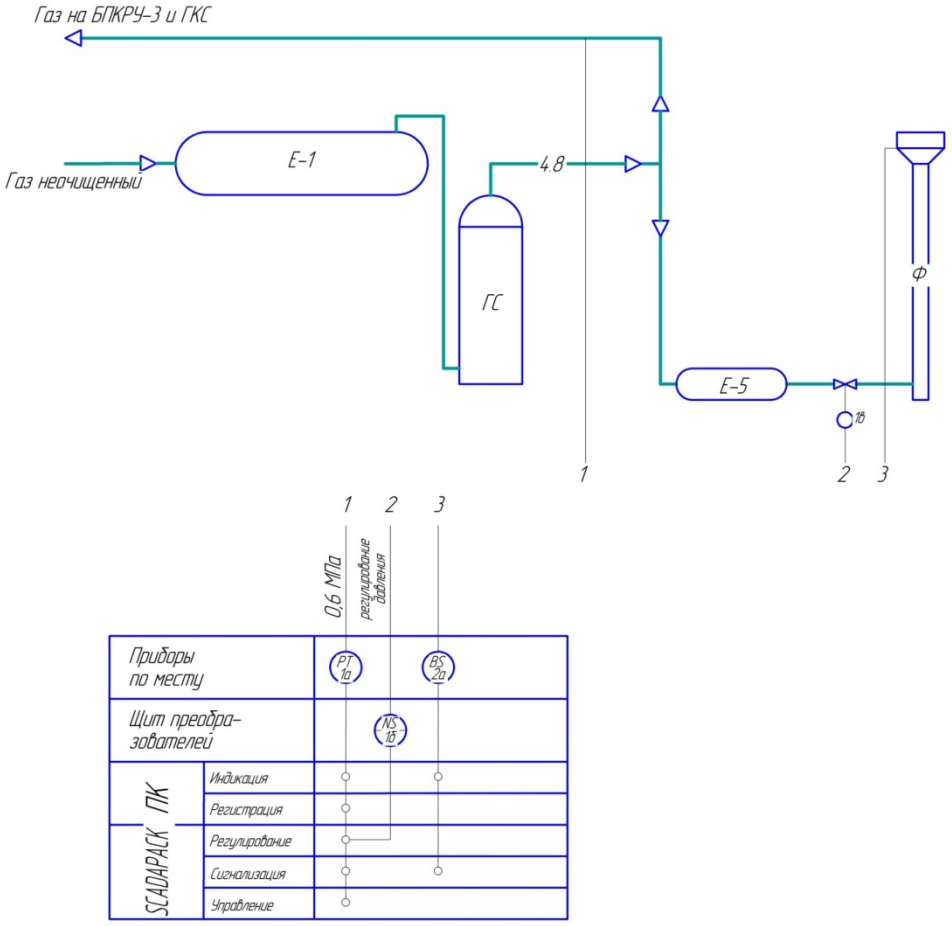


Рис. 2. Технологическая система автоматического регулирования давления газа.

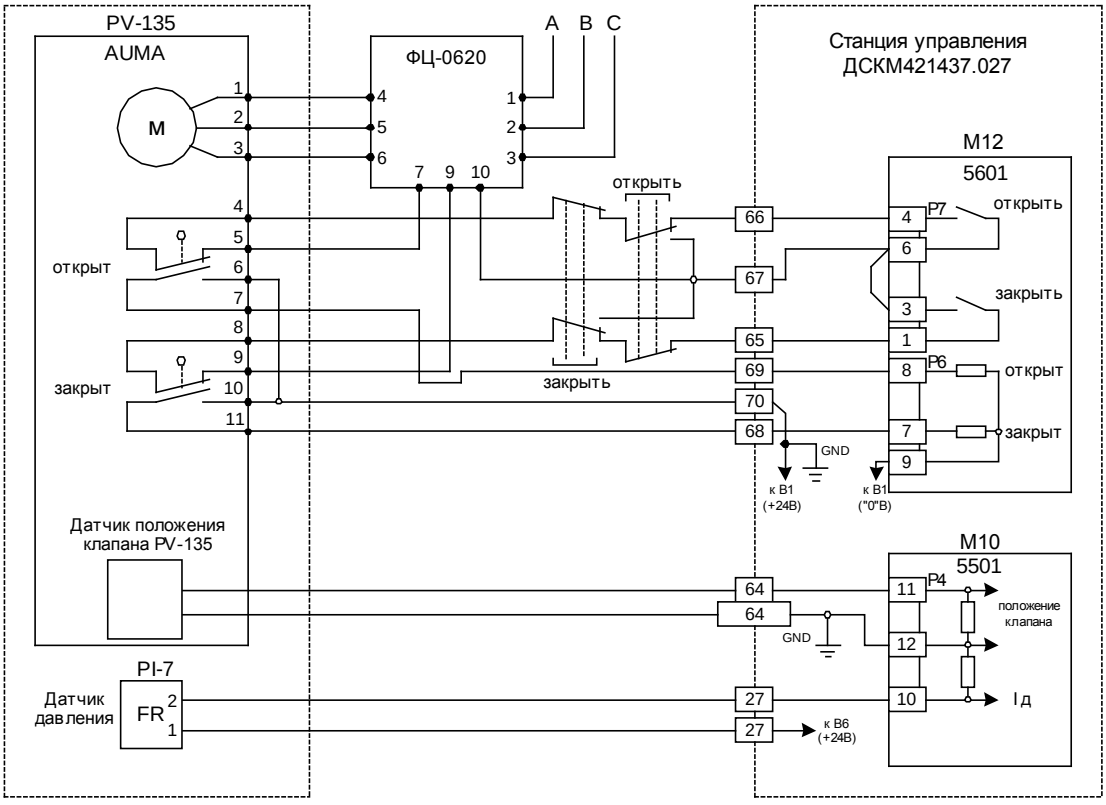


Рис. 3. Электрическая схема стабилизации давления газа

В связи с различными погодными условиями, данный процесс становится длительным и опасным для самого оператора. В связи с тем, что электроклапан приходится держать постоянно немного приоткрытым, это ведет к излишнему расходу газа, который сказывается на экономических и экологических показателях.

В последнее время проблема охраны окружающей среды в районах интенсивного развития горнодобывающих и перерабатывающих отраслей народного хозяйства приобрела исключительное значение. Нефтяная промышленность относится к числу основных отраслей-загрязнителей. При добыче нефти особое внимание следует уделять таким объектам, как факельные установки, предназначенные для сжигания попутного нефтяного газа. Известно, что на одну тонну сгоревшего в факеле попутного газа приходится в среднем 50–80 кг выбросов различных вредных веществ в зависимости от физико-химических свойств и состава газа. Факелы на нефтяных месторождениях являются источником многолетнего хронического загрязнения атмосферы на обширных территориях. Промышленные выбросы в виде сухих или мокрых осадков оседают на поверхность почвы, растительность и водные объекты, тем самым снижают плодородие почвы и качество сельскохозяйственной продукции. Сжигание попутных газов негативно сказывается на функционировании естественных и искусственных фитоценозов, находящихся в зоне их влияния. На факельных установках происходит обезвреживание горючих (взрывоопасных) газов путем сжигания. Однако, сжигая газы, сжигается прибыль – из-за сжигания попутных нефтяных газов Россия ежегодно теряет около 139,2 млрд. рублей, существенно загрязняя при этом окружающую среду. В связи с этим остро стоит вопрос об утилизации и использовании попутных нефтяных газов – потенциальном энергоресурсе и ценном сырье.

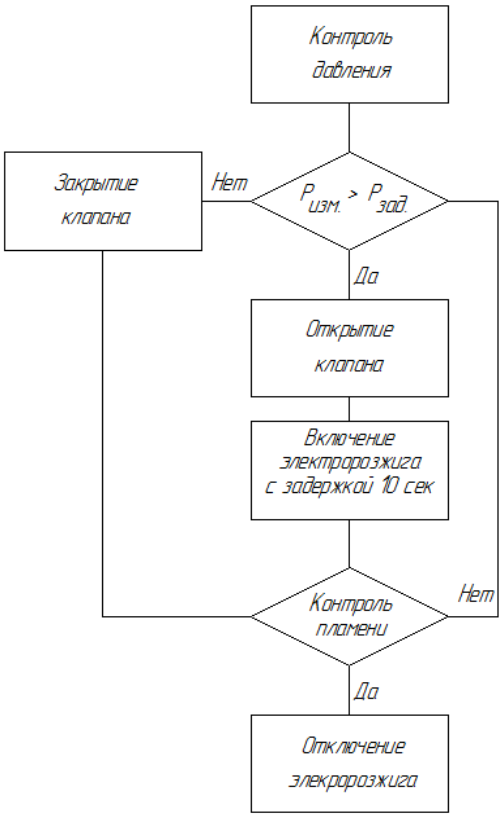


Рис. 4. Алгоритм системы сжигания газа на факеле

Чтобы снизить экономические потери от сжигания газа и снизить загрязнение окружающей среды, конструкция факельной установки должна содержать следующие компоненты:

– факельный ствол, оснащенный оголовком и газовым затвором;
– средства контроля и автоматизации;

– дистанционное электрозапальное устройство;
– подводящие трубопроводы топливного газа и горючей смеси;
– дежурные горелки с запальниками.

Предлагаемая система (рис. 4) будет оснащаться автоматическим электроподжигом с возможностью включения её в ручном режиме. Данное оборудование будет давать нам возможность разжигать пламя на факеле в тот момент, когда превышается давление газа выше установленного. При снижении газа с давлением ниже установленного электроклапан будет полностью закрываться, и пламя погаснет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Третьяков А. В. Технологический регламент ОАО “ЛУКОЙЛ-Пермь” ДНС «Сибирь», 2010.
2. Беспамятнов, Г. П., Кротов Ю. А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде // Справочник. – Л. : Химия, 1985. – 528 с.
3. Богомолов А. И. Химия нефти и газа: учеб. пособие для вузов. – Л. : «Химия», 1981. – 359 с.
4. Мановян А. К. Технология первичной переработки нефти и природного газа: учеб. пособие для вузов. 2-е изд. – Москва: Химия, 2001. – 568 с.

Получена 13.03.2013

УДК 66-52

Д.А. Федосеев

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ УРОВНЯ ПЕННОГО СЛОЯ ВО ФЛОТОМАШИНЕ

Уровень пенного слоя во флотомашине позволяет наглядно во время самого процесса судить о степени извлечения полезного компонента в готовый продукт. Предложен вариант технического и программного решения данной проблемы на основе прибора, измеряющего степень отражения и поглощения электромагнитной энергии.

В ходе технологического процесса производства хлорида калия флотационным способом возникает необходимость контроля над таким параметром как уровень пенного слоя во флотомашине поз. 12. Данный параметр позволяет судить о степени извлечения полезного компонента в готовый продукт наглядно во время процесса флотационного обогащения, а не методом отбора проб, который производится четыре раза в сутки. По технологии необходимо поддерживать высоту пенного слоя во флотомашине 12 … 16 см. Высота пенного слоя менее 12 см служит показателем того, что извлечение полезного компонента из пульпы в концентрат ниже требуемого и, следовательно, полезный компонент уходит в хвосты. Высота пенного слоя выше 16 см свидетельствует о том, что во флотоконцентрат начинает извлекаться хлорид натрия, присутствие которого в готовом продукте нежелательно [1-8]. Таким образом, высота пены 12 … 16 см говорит о нормальном протекании процесса флотации и том, что соблюдается требуемое качество продукции.

В настоящее время контроль над этим параметром осуществляется аппаратчиками и флотаторами визуальным методом, однако они не всегда присутствуют в отделении флотации и могут пропустить изменения в ходе технологического процесса. Постоянный контроль над высотой пены во флотомашине с помощью предложенного прибора позволяет

оперативно реагировать на изменения в ходе технологического процесса. Метод отбора проб на качество, естественно, не даёт такого результата, так как анализ отобранных проб производится четыре раза в сутки и готовится в течение двух часов.

В качестве технического решения проблемы измерения высоты пены предлагаем использовать прибор серии ИРС-100. Применение предлагаемого метода позволит осуществить непрерывный контроль над уровнем пены во флотомашине и оперативное управление процессом.

Прибор серии ИРС представляет собой набор элементарных антенн. Каждая антенна измеряет степень отражения и поглощения электромагнитной энергии СВЧ-диапазона в радиусе примерно 10 см от антенны.

Прибор не чувствителен к налипанию и закоксовыванию (смолистые отложения на поверхности антенн). Это достигается за счёт того, что прибор измеряет не электрическую проводимость, а электромагнитные свойства среды в радиусе примерно 10 см вокруг антенны.

Поэтому незначительные налипания не влияют на работу прибора. Если же налипания достигают значительных величин (более 2–3 см), то они могут повлиять на точность работы прибора. Но даже в таких ситуациях прибор продолжает нормально функционировать за счёт реализации предлагаемого алгоритма компенсации налипаний.

Он работает следующим образом: сравниваются показания соседних антенн. И когда они выдают одинаковые показания, то это говорит о том, что они все находятся, например, в пульпе. С этого момента показания других датчиков корректируются на основании показаний тех датчиков, для которых заведомо известно, что они находятся в пульпе. Похожий алгоритм компенсации налипаний реализован на многих ёмкостных сигнализаторах уровня. Этот же алгоритм позволяет компенсировать изменение концентрации солей, кислот и других примесей в пластовой воде.

Основные технические характеристики ИРС-100 с жёстким зондом

Материал уплотнения	стеклокерамика
Материал корпуса и сенсора	нерж. сталь 316L
Количество антенн	10-32 шт.
Максимальная рабочая температура	200°С
Максимальное рабочее давление	25 атм
Длина	до 1,2 м
Минимальный размер фланца для установки	Ду50
Монтаж	под любым углом
Взрывозащита	1Ex d (ia) II BT4
Выходы токовые 4–20 мА	3 шт.
Настройки через RS485	да
Питание	24В
Мощность потребляемая	8 Вт
Температура окружающей среды (Встроенные нагреватели).	– 60 + 50°С

На рис. 1. приведён алгоритм работы датчика в системе:

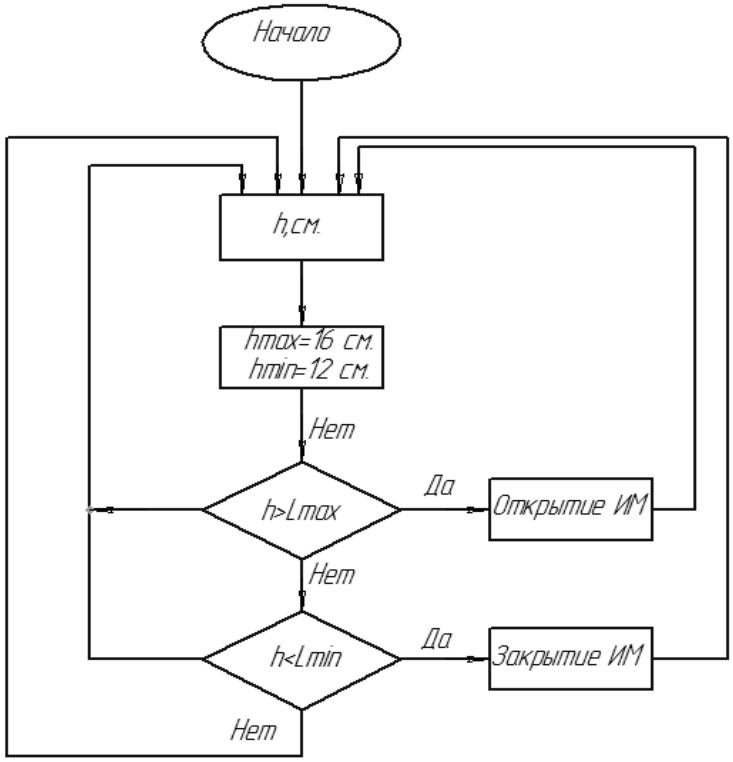


Рис. 1. Алгоритм работы прибора

Сигнал с датчика подаётся на блок, в котором задаются пределы измерения пенного слоя. Далее сигнал поступает на блок сравнения, если высота пенного слоя выше 16 см, то открывается клапан разгрузки флотомашины, после чего сигнал уходит на блок задания и заново сравнивает высоту. Клапан будет разгружать машину, пока высота будет больше 16 см. Если высота стала меньше 16 см, то сигнал идёт на второй блок сравнения. Если высота больше 12 см, то процесс проходит правильно, и сигнал возвращается на блок задания. Если высота меньше 12 см, сигнал поступает на закрытие клапана разгрузки флотомашины и далее отправляется на блок задания. Таким образом, клапан будет закрываться или открываться, пока высота пенного слоя не станет в пределах от 12 см до 16 см.

На рис. 2 выполнена техническая реализация прибора ИРС-100:

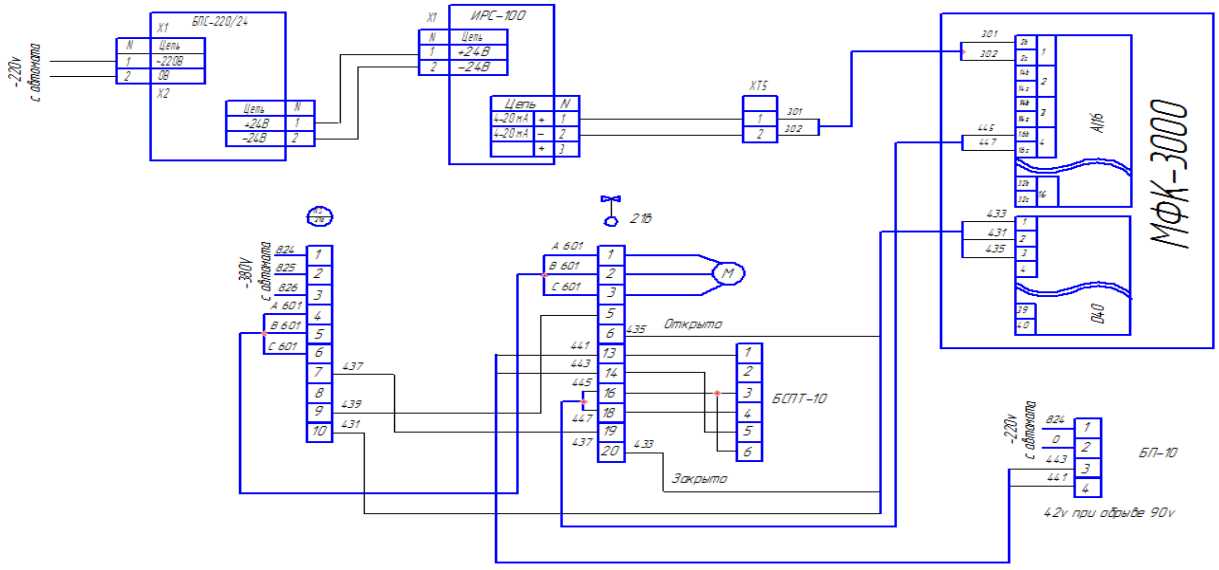


Рис. 2. Техническая реализация прибора ИРС-100

На рис. 3 приведена программная реализация прибора ИРС-100:

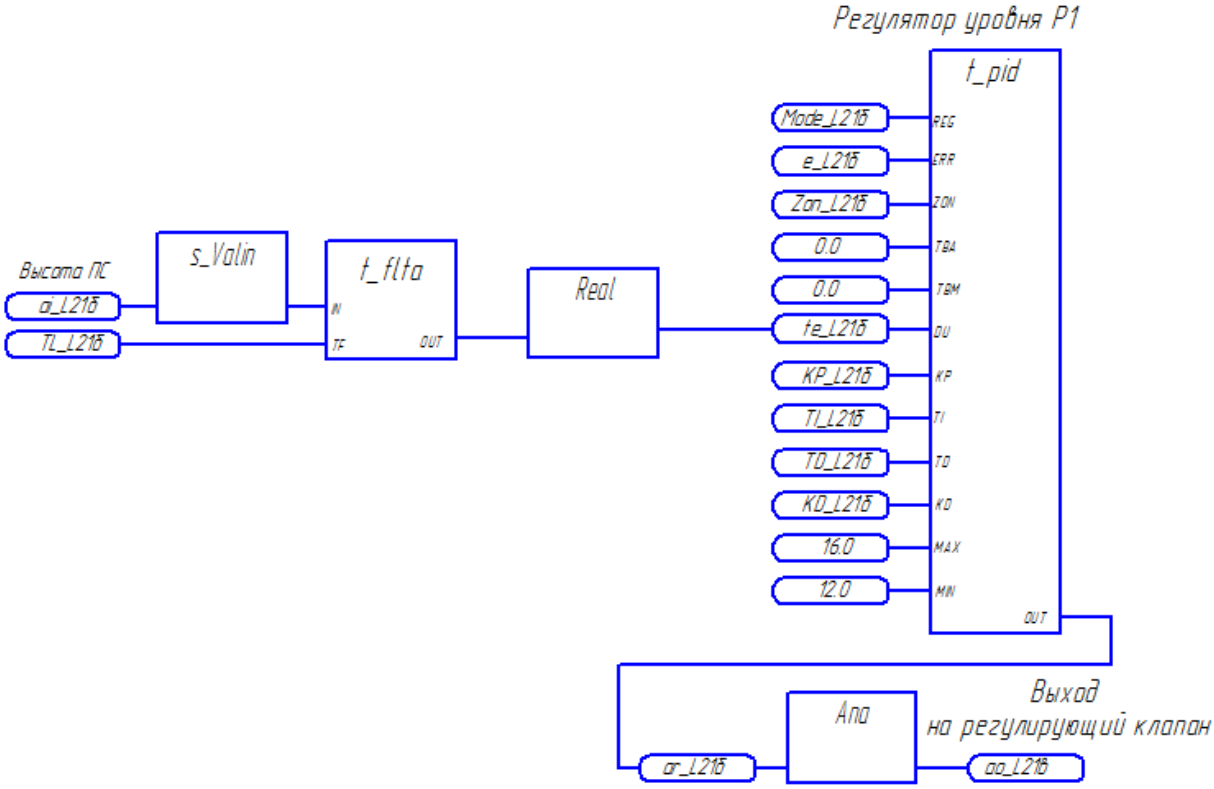


Рис. 3. Программная реализация прибора ИРС-100

Значение с датчика уровня пенного слоя во флотомашине, в кодах АЦП (0 … 4095, формат целое – *Integer*), поступает на вход «*Meas*» алгоблока «*s_valin*». Алгоблок «*s_valin*» представляет собой пользовательский библиотечный алгоблок, написанный на языке *ST* (структурированный текст), и преобразующий значение входной переменной из кода АЦП в технологическое значение. На выходе формируется признак обрыва датчика. Например, при неисправности преобразователя значение с токового выхода преобразователя или выше 22 мА (код АЦП 4608), или меньше 3 мА (код АЦП -256).

Значение переменной с выхода алгоблока «*s_valin*» поступает на вход алгоблока «*t_flta*», который осуществляет фильтрацию значения входного сигнала в соответствии с передаточной функцией апериодического звена 1-го порядка.

Значение высоты пенного слоя во флотомашине, в технологических единицах ($м^3$/ч), с выхода алгоблока «*t_flta*» записывается в переменную «*te_F1*».

Значение высоты пенного слоя во флотомашине из формата «Целое» (*Integer*) алгоблоком «*Real*» преобразуется в вещественный формат и поступает на вход регулятора.

В регуляторе задаются уставки min = 12 см, max = 16 см. В зависимости от рассогласования сигнала регулятор вырабатывает регулирующее воздействие на регулирующий клапан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология флотационного обогащения калийных руд / Н. Н. Тетерина [и др.]. – Пермь – Березники – Соликамск, 2002. – 484 с.

2. Классен, В. И., Мокроусов В. А. Введение в теорию флотации. – Москва: Издательство литературы по горному делу. – 1959. – 121 с.

3. Титков С. Н., Мамедов А. И. Обогащение калийных руд. – Москва «Недра», 1982. – 518 с.

4. Разумов К. А., Перов В. А. Проектирование обогатительных фабрик. – Москва «Недра», 1982. – 106 с.
5. Глембоцкий В. А., Классен В. И. Флотация. – М. : «Недра». – 1973. – 384 с.
6. Тюрникова В. И., Наумов М. Е. Повышение эффективности. – М. : «Недра», 1980. – 124 с.
7. Классен В. И. Обогащение руд (химического сырья). – М. : «Недра», 1979. – 240 с.
8. Курмаев Р. Х. Флотационный способ получения хлорида калия из сильвинита: учебн. пособие. – Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 1993. – 83 с.

Получена 13.03.2013

УДК 66-52

В.Ю. Харковец

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ

Разработана противоаварийная автоматика водогрейных котлов на БТЭЦ-10, которая позволяет максимально быстро восстановить параметры температуры воды, нарушенные в результате останова одного из котлов.

Как показывает практика, в аварийных режимах, таких как аварийное отключение одного котла для восстановления температуры в водоводе, оперативности действий персонала недостаточно. При отключении котла, происходит снижение температуры в главном водоводе, такие аварии считаются тяжелыми, так как несут за собой срыв температурного графика теплосети и, как следствие, штрафы.

В настоящее время при отключении котла все зависит от быстроты реакции оперативного персонала смены. В частности при отключении котла от защит, машинист котлов должен быстро загрузить работающие котлы. К сожалению не всегда оперативный персонал правильно оценивает ситуацию, не всегда достаточно быстро принимает решение, а это потеря времени, кроме того, не исключены ошибочные действия персонала и, как следствие, аварийный останов котла может привести к более серьезному развитию аварии. К примеру, в 2012 г. из-за неправильных действий оперативного персонала при отключении котла получили серьезные повреждения турбогенераторы № 3 и № 4 на их ремонт потребовалось 6 месяцев и 20 млн. рублей.

Проблема заключается в том, что ликвидация аварийных ситуаций полностью возложена на оперативный персонал, хотя часть функций, требующих быстроты реакции и большое число операций, возможно, осуществить в автоматическом режиме.

Для своевременного восстановления и стабилизации температуры в аварийных режимах к регулированию должны подключаться все работающие котлы. Для этого необходимо создать противоаварийную автоматику– «ПА». Параметром, по которому будет включаться противоаварийная автоматика «ПА», выбрана температура в водоводе, изменяющаяся в диапазоне $(T_з – 3°C) < T_з < (T_з + 3°C)$ от температурного графика.

При достижении значения $T_з$ схема регулирования температуры должна вернуться в исходное состояние – режим «АВТ». В регулировании температуры участвует один котел, так как одного котла в установившемся состоянии достаточно для стабилизации температуры.

Для осуществления задуманного необходимо установленные двухпозиционные ключи выбора режима на панелях управления котлов заменить трехпозиционными, чтобы к

имеющимся режимам «АВТ» и «ДИСТ» добавить третий – назовем его «ПА» – противоаварийная автоматика. Автоматика каждого из котлов будет находиться в одном из трех режимов:

– «АВТ» – в данном режиме будет находиться один из работающих котлов. Данный режим означает, что регулятор расхода газа, являясь ведомым, получает задание от ведущего регулятора – главного регулятора температуры, стабилизирующего температуру в главном водоводе.

– «ДИСТ» – в данном режиме котел будет находиться на период растопки или если по каким-либо причинам котел не может находиться в режиме «АВТ» или «ПА». Данный режим означает, что регулятор расхода газа стабилизирует расход газа на котел на уровне, задаваемом машинистом котла. Кроме того, данный режим означает запрет на участие котла в противоаварийной автоматической защите.

– «ПА» – данный режим означает, что в нормальном режиме регулятор расхода газа стабилизирует расход газа на котел на уровне, задаваемом машинистом котла, а в аварийном режиме – становится ведомым регулятором, получая задание от главного регулятора температуры.

Для эффективной работы «ПА» необходимо настройки в главный регулятор менять в зависимости от состава подчиненных ему регуляторов расхода газа, данная функция будет возложена на контроллер, который в зависимости от состава котлов, находящихся в режиме «ПА» или «АВТ», будет менять настройки в главный регулятор температуры с настроек режима «АВТ» на настройки режима «ПА» (при аварийном снижении температуры).

Так как настройки «ПА» были рассчитаны, то контроллер будет выбирать нужные. Настройки в регуляторы представлены ниже:

Оптимальные настройки в регуляторы для всех режимов

Котлы в работе	Регулятор температуры		Регулятор газа	
	$K_п$	$T_и$	$KK_п$	$TT_и$
1 ПТВМ - 100	0,6	0,38	22,23	22,84
2 ПТВМ-100	3,65	0,07	22,23	22,84

На рис. 1 представлена схема программной реализации выбора режима работы, и оптимальных настроек в главный регулятор температуры.

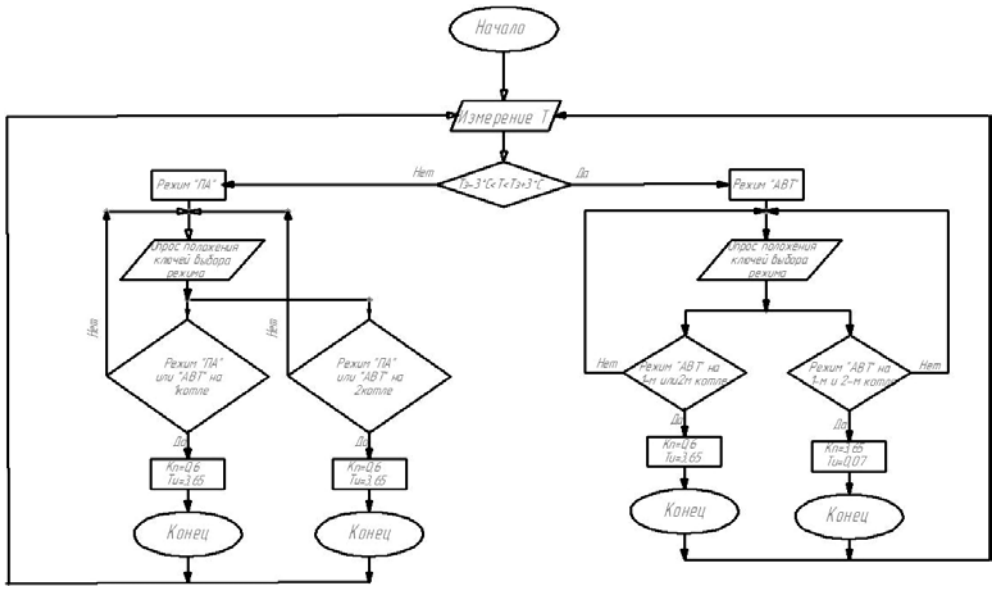


Рис. 1. Схема программной реализации выбора режима работы и передачи оптимальных настроек в главный регулятор температуры

Сигнал с датчика температуры в водоводе поступает на измерительный блок программы. Далее значение температуры поступает в блок сравнения. Если температура в водоводе находится в диапазоне ±3°С от заданной, то контроллер переходит в режим «АВТ». Если температура не находится в данном диапазоне, контроллер переходит в режим «ПА».

В режиме «АВТ» происходит опрос положения ключей выбора режима котлов. При этом режим работы каждого котла устанавливает машинист котлов, с помощью ключа выбора режима установленного на каждом котле. На рис. 2 представлена схема автоматизации реализуемой системы.

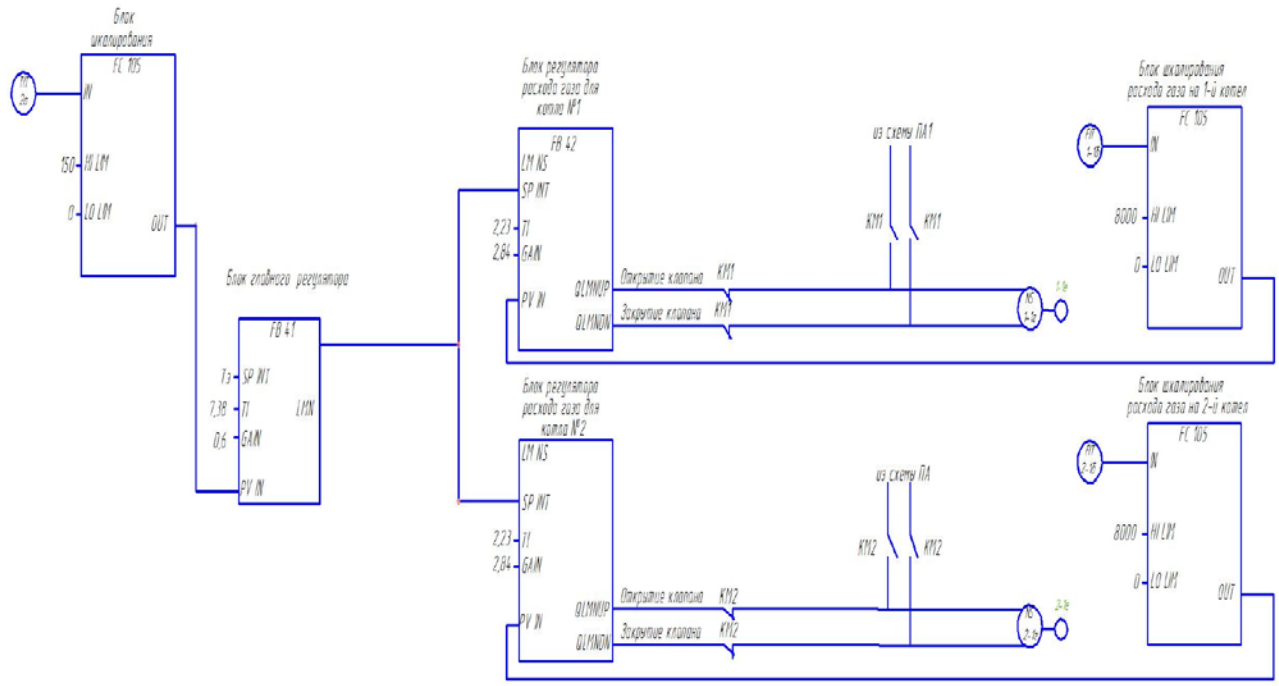


Рис. 2. Схема автоматизации реализуемой системы управления температурой

В режиме «ПА» происходит опрос положения ключей выбора режима для всех котлов. Режим «ПА» и режим «АВТ» воспринимается программой в данном случае одинаково и соответствует логической единице. Какие настройки будут установлены в главный регулятор, зависит от того, на каких котлах установлен режим «АВТ» или «ПА», настройки приведены в таблице и на рис. 1. В режиме «ПА» главный регулятор температуры формирует задание на регуляторы расхода газа тех котлов, на которых установлен режим «ПА» или «АВТ».

ВЫВОД

В данном разделе разработана противоаварийная автоматика водогрейных котлов на БТЭЦ-10. Противоаварийная автоматика позволяет максимально быстро восстановить параметры температуры воды, нарушенные в результате останова одного из котлов. Ни один машинист котлов не сможет в столь короткое время максимально эффективно задействовать оставшийся в работе котел для восстановления температуры теплоносителя. Польза противоаварийной автоматики очевидна.

Получена 13.03.2013

РАЗДЕЛ III.
АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, МЕХАНИКА МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

УДК 004.896

О.В. Келле, Е.В. Кислицын

Уральский государственный экономический университет

О РАЗВИТИИ И РЕЗУЛЬТАТАХ ИНДУСТРИИ РОБОТОТЕХНИКИ

Статья посвящена развитию современной индустрии робототехники и применению возможностей роботов в различных отраслях жизнедеятельности человека.

Еще в далекие времена, когда человек не знал ничего о технологиях, были попытки вдохнуть жизнь в какой-нибудь предмет. Например, в древнегреческом мифе о Кадме упоминается идея создания искусственного существа. Кадм сразился с огромным змеем, посвятив это сражение богу войны Аресу, а зубы побеждённого им чудовища он посадил в землю, и из них выросли воины. В другом древнегреческом мифе о Пигмалионе, говорится, что греческий мифологический скульптор вдохнул жизнь в созданную им статую – Галатею [1].

Имеется множество подобных мифов об искусственных существах. Но миф есть миф, с одной стороны. С другой стороны, то, что было мифом когда-то, в современном мире получило стремительное развитие.

В 1920 году чешский писатель Карел Чапек написал научно-фантастическую пьесу «R. U. R.» (чеш. – «Россумские Универсальные Роботы») [2, с.125 – 202]. Именно в этом произведении было впервые употреблено слово «робот». В пьесе К. Чапек дает объяснение понятию «робот» как искусственный человек, собранный из специально выращенных тканей и органов. Роботы похожи на людей, но отличаются тем, что составные части их организма были сделаны из других материалов.

Специалисты нашего времени дают следующее определение. Робот – автоматическое устройство, предназначенное для осуществления производственных и других операций, которые обычно выполняет человек или животное [3]. При этом робот может либо управляться оператором, либо работать по заранее составленной программе.

Данная статья посвящена тем, благодаря кому заложены основы современной индустрии робототехники. Также уделяется внимание отраслям, в которых сегодня применяются возможности роботов.

Молодой американский изобретатель Джордж Чарльз Девол-младший, никогда раньше не задумывался о роботах. Вместо этого он концентрировал свое внимание на манипуляторах. Интуиция подсказывала Дэволу, что миру нужны новые идеи, а промышленным предприятиям – автоматизация производственных процессов.

В 1954 году Девол в своей статье для будущего патента ввел понятие «универсальная автоматизация» или «Unimation». И через 7 лет Бюро регистрации США выдало ему патент. Благодаря своей жене, Эвелин Руфь, Джордж назовет свой будущий продукт «Unimate».

Для развития своего новшества, Девол нашел компанию «Manning, Maxwell and Moore», которая готова была оказать ему финансовую поддержку. В то время начальник инженерного отдела авиационной продукции, Джозеф Энгельбергер, заинтересовался идеей Девола, и в итоге фирма согласилась приобрести лицензию на использование патента

изобретателя. Однако компания «Dresser Industries» купила «Manning, Maxwell and Moore» и не видела никакой необходимости в роботе Джорджа.

Такое развитие событий заставило Энгельбергера искать нового инвестора, которым стала фирма «Diesel Electronic (Condec)». Она согласилась предоставить финансирование для дальнейшего развития робота. Новое подразделение Condec получило название «Unimation».

Первые прототипы Unimate контролировались вакуумными трубками, которые использовались в качестве цифровых коммутаторов. В более поздних версиях использовались транзисторы. «Unimation» разрабатывал и обрабатывал практически каждую деталь для первых Unimates. Они также изобрели множество новых технологий, в том числе уникальный вращающийся барабан памяти – система контроля данных.

В 1960 году Девол лично продал первый Unimate (рис. 1), который был отправлен на завод «General Motors» [4]. Уже через год первые роботы Unimate поднимали горячие куски металла, обрабатывали и складывали их. Вскоре такие компании, как Chrysler, Ford и Fiat увидели необходимость в массовой покупке Unimate.

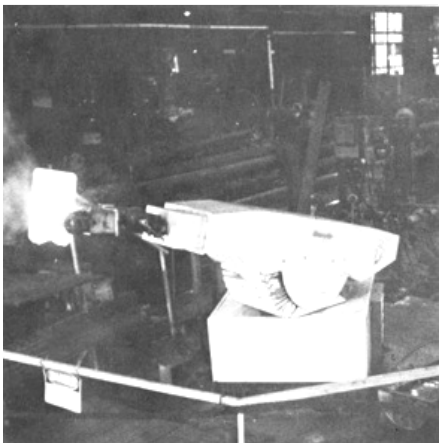


Рис. 1. Робот Unimate

Около 5 миллионов долларов было потрачено на разработку первого Unimate. После многих лет исследований рынка и испытаний, началось серийное производство машины. Первый робот производства «Unimation» был роботом обработки материалов, и вскоре последовали роботы для сварочных и других работ.

Сегодня в мире используются миллионы роботов. Применение им нашлось практически во всех сферах человеческой деятельности. Нет такой области, в которой человек не пытается сделать свою жизнь проще.

Медицина

В этой области робототехника выполняет удалённые операции, выполняемые человеком по видеосвязи. Например, в аптеках Шанхая работают роботы-фармацевты. Надо просто нажать на сенсорный экран с описанием симптомов, и робот поставит диагноз и даст необходимые рекомендации.

В некоторых британских больницах работают роботы-санитары. Они производят сухую и влажную уборку, сами выбрасывают мусор, заправляются чистящими средствами и подзаряжаются.

Промышленность

Данный тип роботов находит свое применение, главным образом, на промышленных производствах и в научных лабораториях. Чаще всего промышленные роботы используются для перемещения и сортировки различной продукции (в том числе крупногабаритных грузов), в качестве сварщиков и для покраски. Использование данного типа роботов позволяет добиться роста производительности труда при сохранении высокого качества продукции и дает возможность быстро приспосабливаться к изменениям потребительского

рынка. Именно поэтому с каждым годом растет число предприятий, производственные линии, которых укомплектованы роботами.

Оборонное производство

Роботы предназначены как для военных операций, так и для помощи военнослужащим. Например, американский проект BigDog (рис. 2) как раз и разрабатывался с надеждой на то, что робот сможет переносить снаряжение и помогать солдатам на территории, где не способен передвигаться обычный транспорт.

Рис. 2. Американский проект BigDog

Быт

Роботы данной отрасли предназначены для помощи человеку в повседневной жизни. Сейчас бытовые роботы не слишком распространены. На данном этапе бытовые роботы – чаще всего предназначены для развлекательных целей, но всё большую популярность набирают роботы-уборщики.

В заключение можно отметить, что количество интересующихся технологиями производства роботов каждый день увеличивается. Они вовлекают в круг своих интересов все больше и больше людей самых разных возростных групп: детей, подростков и взрослое поколение. Благодаря различным роботам повседневная жизнь человека стала комфортнее, удобнее, безопаснее и даже интереснее.

Сколько бы еще пришлось ждать людям, если бы не Джордж Дэвол и его Unimate? На этот вопрос ответа нет, но его вклад в робототехнику бесценен и безграничен!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мифологический словарь от А до Я: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mify.org

2. Чапек К. R.U.R. – Фантастика. М. : Художественная литература, 1976. – 608 с.

3. Энциклопедия Кругосвет: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.krugosvet.ru

4. Encyclopædia Britannica: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.britannica.com

Получена 04.03.2013

УДК 67-05

Р.Г. Власов, И.Е. Тимофеев

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

УСТРОЙСТВО КАНТОВАТЕЛЯ ДЛЯ РЕМОНТА КОВШЕЙ ТИТАНО-МАГНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Разработана конструкция универсального механизма переворачивания (кантователя), позволяющая проводить ремонт ковшей различного диаметра.

В 2011-ом году, на ОАО «Ависма» (филиале ОАО «Корпорация ВСМПО-Ависма») состоялся запуск второго отделения восстановления и дистилляции, укомплектованного новыми аппаратами большей производительности. Поскольку габаритные размеры новых аппаратов не позволяли использовать ковши донного слива старой конструкции, был разработан и внедрён в производство новый ковш для перевозки хлористого магния, отличающийся от ранее эксплуатируемых меньшей высотой и увеличенным диаметром. Кроме того, изготовляется и запускается в работу футерованный вакуумный ковш с мешалкой для откачки и транспортирования шламо-электролитной смеси из электролизёров, имеющий ещё большие габариты и вес.

Существующий ремонтный блок по ремонту ковшевого оборудования цеха № 31 оказался не готов к полноценному обслуживанию и ремонту ковшей нового типа по причине отсутствия подходящего по размерам стенда для их переворачивания.

При ремонте ковша одной из основных технологических операций является срезка сварочной дугой изношенных деталей из легированной (нержавеющей) стали, с последующей их заменой. Это возможно сделать, когда ковш поворачивается в положение близкое к вертикальному.

Изменение геометрического положения ковша (поворот на ~ 90^{o}) необходимо для того, чтобы выполнить следующие технологические операции:

- очистка поверхности футеровки механическим путем (отбойным молотком) от остатков соли без её повреждения;
- срезка сварочной дугой изношенных деталей из легированной (нержавеющей) стали;
- ремонт днища и лётки ковша с последующими необходимыми техническими операциями.

В представленной работе предлагается проект универсального механизма для изменения геометрического положения ковшей (кантования). Универсальность механизма заключается в его способности надежно фиксировать ковши диаметром от 1,5 до 2,5 метров для их дальнейшего переворачивания.

Указанный механизм (кантователь) является штучным, нестандартным оборудованием, для расчета которого нет готовых методик. Исходя из специфики работы механизма-кантователя, а именно: а) перемещение груза по рельсовому пути в горизонтальном направлении; б) изменение геометрического положения груза (частичный подъём с одновременным поворотом на 85^{o}) – можно отнести кантователь к грузоподъёмным механизмам и использовать для расчета методики, применяемые к расчету подобных устройств.

Работоспособность, надёжность и безопасность эксплуатации кантователя во многом зависит от качества исполнения его металлических конструкций. В связи с этим для подобных металлоконструкций предъявляются определённые требования: прочность, общая устойчивость конструкции и местная устойчивость отдельных её элементов; статическая и

динамическая жёсткость; выносливость и, вместе с тем, минимально возможная масса; высокая технологичность изготовления и монтажа; иногда ограниченные габариты. Большинство этих требований должны обеспечиваться на стадии предварительного (проектного) расчёта и компоновки. При проектировании металлоконструкций механизма-кантователя для оценки возникающих напряжений использовалось программное обеспечение Autodesk Auto Cad Inventor.

Принцип действия кантователя представлен ниже на рисунке. Данное устройство перемещается по рельсовому пути посредством привода, состоящего из планетарного мотора-редуктора [1] и конической зубчатой пары, закрепленной на валу колесной пары [2]. Поворот платформы осуществляется лебедкой с приводом от червячного мотора-редуктора [3]. Благодаря применению моторов-редукторов, механизмы приводов не нуждаются в дополнительных останавливающих устройствах. Оба привода расположены внутри несущей платформы и закрываются сверху стальными листами, что исключает их механическое повреждение и обеспечивает защиту от загрязнений. Технологические операции, производимые с помощью разработанного механизма осуществляются в следующей последовательности:

1) установка и позиционирование ковша на поворотной платформе с помощью мостового крана;

2) закрепление ковша (зажатие) с помощью механизма фиксации;

3) передвижение механизма по рельсовому пути внутрь вентиляционной камеры;

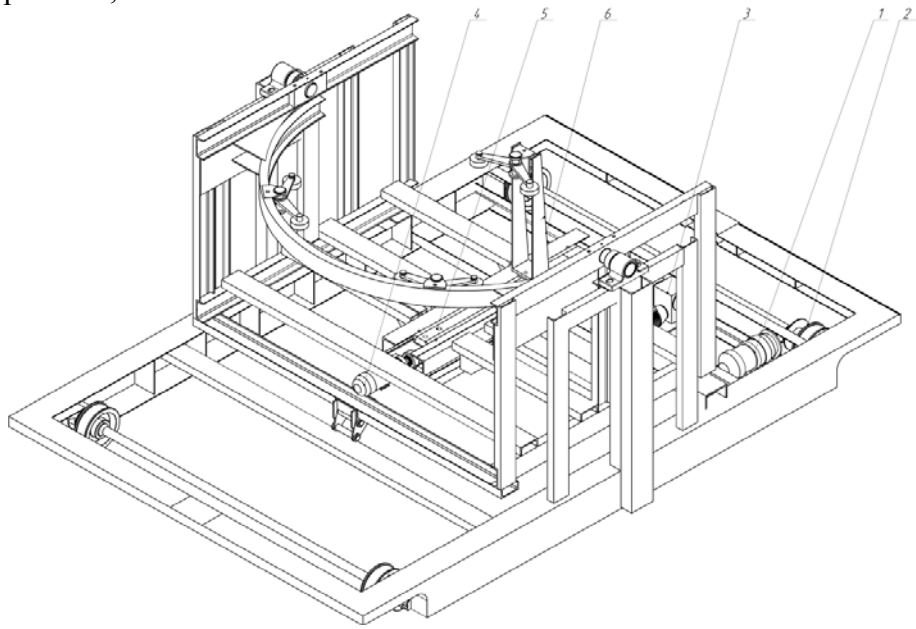
4) изменение положения поворотной платформы на необходимый угол с помощью привода платформы (переворачивание ковша);

5) выполнение необходимых технологических операций.

Управление приводами механизма осуществляется с пульта управления типа KS-3.

Механизм фиксации ковшей состоит из червячной пары, частотно-регулируемого электродвигателя [4], направляющей рейки [5] и поворотных упоров [6]. В конструкции этого механизма предусмотрен свободный ход гайки, чем обеспечена нечувствительность винта к вертикальным перемещениям от действия нагрузки. Механизм фиксации является элементом жесткости конструкции поворотной рамы, обеспечивая меньшую чувствительность к деформациям всей несущей конструкции.

Ожидаемые технические характеристики механизма-кантователя: вес механизма – 2,78 т, вес ремонтируемого оборудования – 8,0 т, габаритные размеры – 4060*2688*1806 мм, ширина рельсового пути – 2173 мм, скорость передвижения механизма – 3,2 м/мин, скорость поворота платформы – 2,8 м/мин.



Кантователь

ВЫВОД

Разработанное устройство позволяет производить ремонт ковшей различного диаметра в более короткие сроки с обеспечением правил и норм техники безопасности.

Получена 11.03.2013

УДК 517.958:52/59

Ю.В. Ганзий

Камский институт гуманитарных и инженерных технологий

СТАЛЬНОЙ ЛУК ДЛЯ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ СТРЕЛ

Для проведения серии натурных баллистических экспериментов предложена технология изготовления стального лука. Изготовленная конструкция дает возможность варьировать баллистические характеристики в большем диапазоне, чем на традиционном деревянном луке.

Проведенный автором анализ литературы показал, что в доступных источниках содержащаяся информация об аэродинамике стрел обрывочна и крайне противоречива [1]. В связи с этим было решено провести серию баллистических испытаний. Но при подробном анализе плана эксперимента было решено отказаться от традиционного деревянного лука в пользу стального [2]. Он имеет более стабильные характеристики при изменении погодных условий и возможность менять силу натяжения тетивы в большем диапазоне. Идеей выбора материала послужили древние индийские стальные луки из многослойной дамасской стали, назначение которых неизвестно. Возможно, они использовались для ритуальных или боевых целей.

Для изготовления лука использовалась рессорно-пружинная сталь 50ГХА. Заготовка выбрана в виде прутка диаметром 30 мм. Выбор заготовки обусловлен тем, что при ковке листа толщиной, например, 8 мм структура кристаллической решетки не успевает достаточно наклепаться, что не дает необходимой прочности изделию. Затем пруток был раскован в полосу нужной толщины и ширины, с последующим приданием (ковкой на пневмомолоте) необходимой формы. Таким образом, изготавливались две заготовки для плеч лука.

Оставшаяся часть прутка пошла на изготовление рукояти лука (снова методом ковки, но в данном случае ручной). В рукояти с обоих концов были пробиты по два отверстия, так же как и в основании плечей лука, для возможности их последующей сборки. Затем, каждая часть была обработана напильником и шкуркой. Оставшаяся часть кованой полосы использовалась для экспериментов с закалкой на различную твердость с последующей её проверкой на изгиб. Опытным путем было выяснено, что для данной цели оптимальная твёрдость – 48–52 HRC. Затем осуществлялась термическая обработка (закалка) плечей лука. Так как во время закалки плечей была большая вероятность образования поводок (деформаций, которые в данном случае недопустимы), была применена следующая технология.

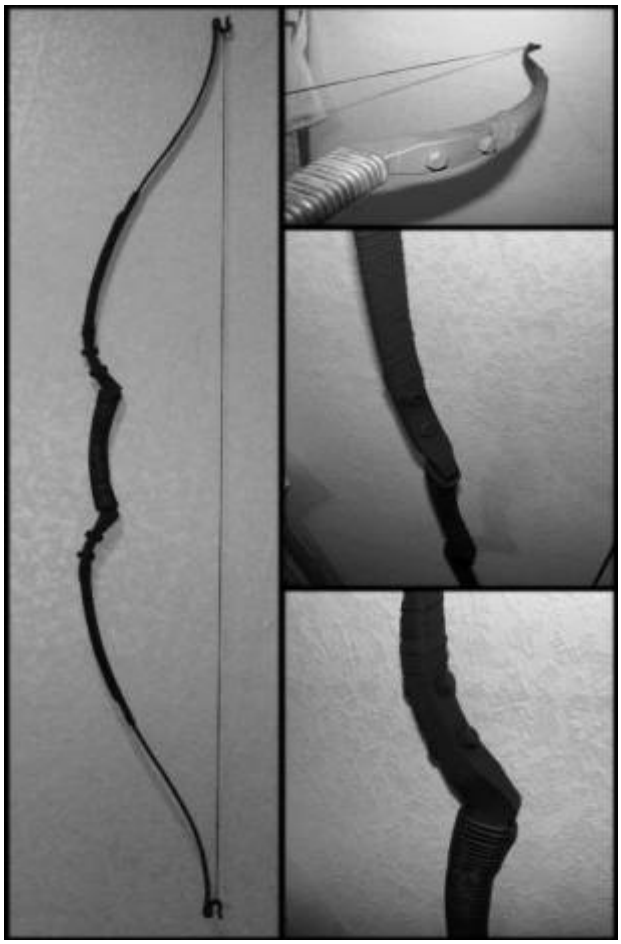
Изготовлен ящик с открытым верхом и габаритами, позволяющими сложить в него закаливаемые части. Ящик засыпался чистым речным песком, в который укладывались плечи таким образом, чтобы песок окружал изделие со всех сторон, и оно бы не деформировалось в процессе нагрева. Кроме того, из изготовленного ящика оказалось довольно удобно быстро извлекать изделие для перемещения в охлаждающую среду. Рукоять лука после ковки не закаливалась. Необходимость в этом отпадала, так как её форма

обеспечивает прочность, а закалка может приводить к увеличению хрупкости. После термообработки плечи были закреплены к рукояти, лук собран и отшлифован.

Финишная обработка заключалась в покраске лука в черный цвет для улучшения коррозионных свойств. Кроме того, для удобства использования и украшения рукоять обматывалась кожаным черным шнуром. Тетива лука сплеталась из 15–20 кевларовых нитей, каждая из которых выдерживает на разрыв до 30 кг с/м.

Характеристики лука следующие: общая длина лука – 1700 мм; длина одного плеча – 780 мм; толщина плеча – 4 мм; толщина рукояти – 10 мм.

Проведенные летом 2012 г. серии баллистических экспериментов подтвердили правильность выбора в пользу стального лука [3, 4].



Внешний вид изготовленного лука

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон сопротивления дозвукового поражающего элемента типа стрела / Ю. В. Ганзий [и др.]. // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. – 2012. – № 5. – Ч. 1. – С. 19–23.

2. Ганзий Ю. В. Математическое моделирование аэробаллистики низкоскоростных летательных аппаратов // Интеллектуальные системы в производстве. – 2012. – № 2. – С. 9–11.

3. Экспериментальное определение закона аэродинамического сопротивления стрелы / Ю. В. Ганзий [и др.]. // Вестник ИжГТУ. – 2012. – № 4. – С. 157–160.

4. Ганзий Ю. В. Реконструкция законов сопротивления средневековых поражающих элементов // Новый университет. Сер. «Технические науки». – 2012. – № 4. – С. 69–73.

Получена 11.03.2013

УДК 66.045

А.И. Лурия, Д.А. Шварев

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ПРИ РАЗЛИЧНОМ НАПРАВЛЕНИИ ДВИЖЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ

Проведено экспериментальное исследование работы теплообменных аппаратов. Экспериментально доказано, что коэффициент теплоотдачи зависит от направления движения теплоносителей.

Теплообменники давно и широко используются в различных областях промышленности. Процесс теплопередачи – это физический процесс передачи тепловой энергии от более горячего тела к более холодному через разделяющую перегородку из какого-либо материала или при непосредственном соприкосновении. В работе рассматривался процесс передачи тепла от горячей жидкости к холодной через разделяющую их стенку [1].

Все теплообменники разрабатываются таким образом, чтобы максимально увеличить площадь поверхности стенки между двумя потоками и максимально уменьшить сопротивление потоку в теплообменнике. Однако есть зависимость эффективности теплообменника от взаимного направления теплоносителей в его контурах [2].

Теплообменные аппараты могут быть разделены на следующие принципиально разные типы:

1. Теплообменники с параллельным движением теплоносителей.
2. Теплообменники с противоположным движением теплоносителей.
3. Теплообменники со смешанным движением теплоносителей.

Целью работы явилось сравнение расчетных характеристик теплообменников типа «труба в трубе» и пластинчатого с параллельным и противоположным движением теплоносителей.

Измерение и фиксация значений в процессе эксперимента проводились при помощи компьютерной системы.

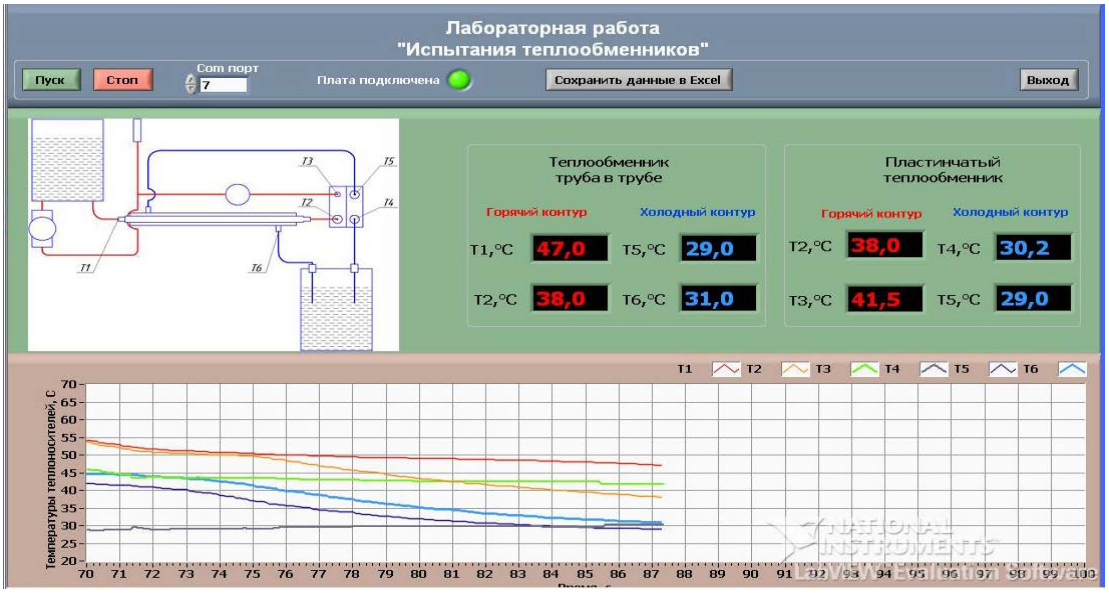


Рис. 1. Отображение результатов эксперимента в окне компьютерной измерительной системы. Параллельное движение теплоносителей

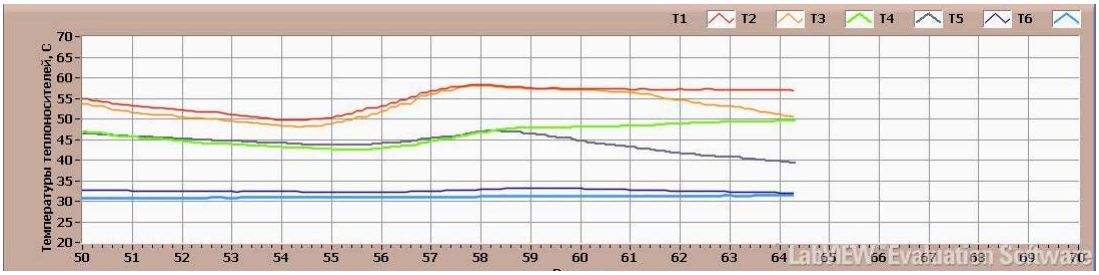


Рис. 2. Графики температур для противоположного движения теплоносителей

При параллельном движении теплоносителей (рис. 1) температурный напор (ΔT) уменьшается по мере увеличения длины теплообменника, а, следовательно, и площади поверхности теплообмена (F).

При противоположном движении теплоносителей (рис. 2) температурный напор практически не изменяется.

Эффективность работы теплообменника определяется коэффициентом теплообмена, который зависит от среднего температурного напора (ΔT), общего количества переданной теплоты (Q) и расхода теплоносителей (G) [3]. Количество переданной теплоты и расход теплоносителей в обоих случаях одинаков, поэтому определяющим фактором является средний температурный напор. Средний температурный напор рассчитывается как разность соответствующих начальных и конечных температур горячего и холодного теплоносителей [4, 5]. Ниже приведены расчетные схемы для обоих типов теплообменников:

	Теплообменник «труба в трубе»		Пластинчатый теплообменник	
Направление движения теплоносителей	Параллельное	Противоположное	Параллельное	Противоположное
Холодный теплоноситель, °С	30,2 → 31,0	31,5 → 32,0	29,0 → 30,2	32,0 → 38,0
Горячий теплоноситель, °С	47,0 → 41,5	50,0 ← 58,0	41,5 → 38,0	39,7 ← 50,0
Средний температурный напор	13,65	22,65	10,15	15,91

Средний температурный напор при противоположном движении теплоносителей больше чем при параллельном, следовательно, противоположное движение теплоносителей эффективнее.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мошинский А. И. Анализ модели теплообменников типа «труба в трубе» // Теоретические основы химической технологии. – 2011, т. 45, № 3, с. 340–348.

2. Классификация теплообменников по направлению движения теплоносителей // Портал теплообменного оборудования: – http://www.teploobmenka.ru/oborud/art-classific

3. Машины и аппараты химических производств / Р. Я. Ладнев [и др.]. – Отв. ред. И. И. Чернобыльского. – М. : Машиностроение, 1975.

4. Михеева М. А., Михеев И. М. Основы теплопередачи // М. : Энергия, 1977.

5. Кутепов А. М., Жихарев А.С. Конструирование и расчет теплообменных аппаратов // М. : МИХМ, 1983.

Получена 11.03.2013

УДК 621.81

Н.А. Якушев, С.Э. Шаклеина

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

РАСЧЕТ ВАЛА ДВУХВАЛКОВОГО СМЕСИТЕЛЯ НА ПРОЧНОСТЬ В МОДУЛЕ АРМ SHAFT

Рассмотрена возможность замены сплошного вала на полый в двухвалковом смесителе. Выполнен расчет валов на прочность в модуле АРМ SHAFT.

Для сокращения простоев и как следствие, увеличения выпуска гранулированного хлористого калия, в грануляционном отделении флотационной обогатительной фабрики БКПРУ-3 ОАО «Уралкалий» было принято решение заменить сплошные валы на полые в двухвалковом смесителе.

Недостатком сплошного вала (рис. 1) было крепление лопастей на шпильку. Сквозной паз в сечении вала вызывает резкий скачок напряжений и снижение коэффициента запаса прочности вала.

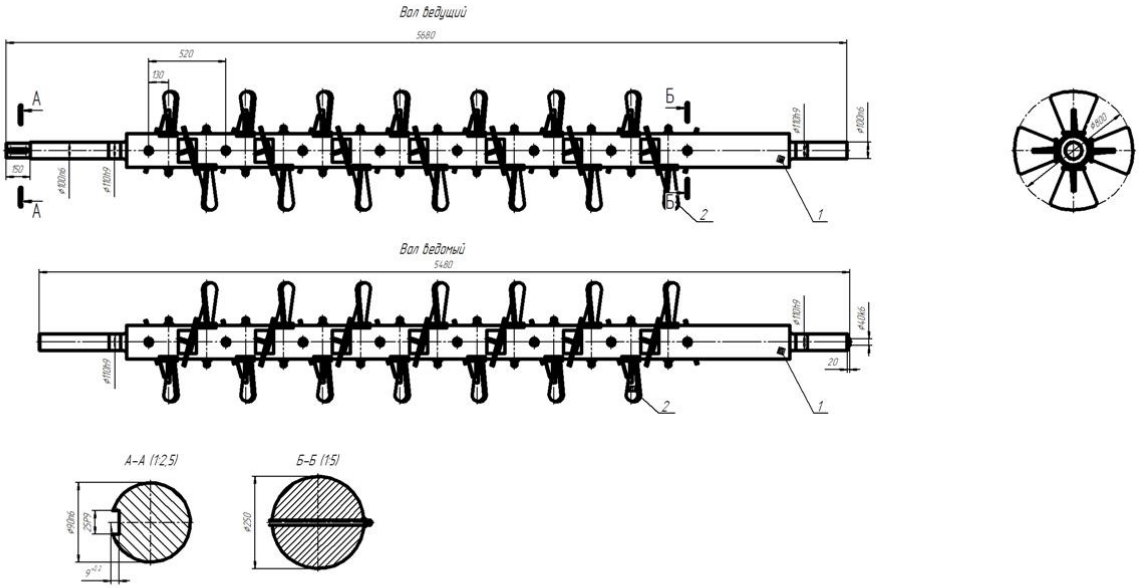


Рис. 1. Валы смесителя до реконструкции

Для устранения этой проблемы на предприятии было принято решение заменить сплошной вал на полый, а крепление лопастей осуществить при помощи сварки (рис. 2).

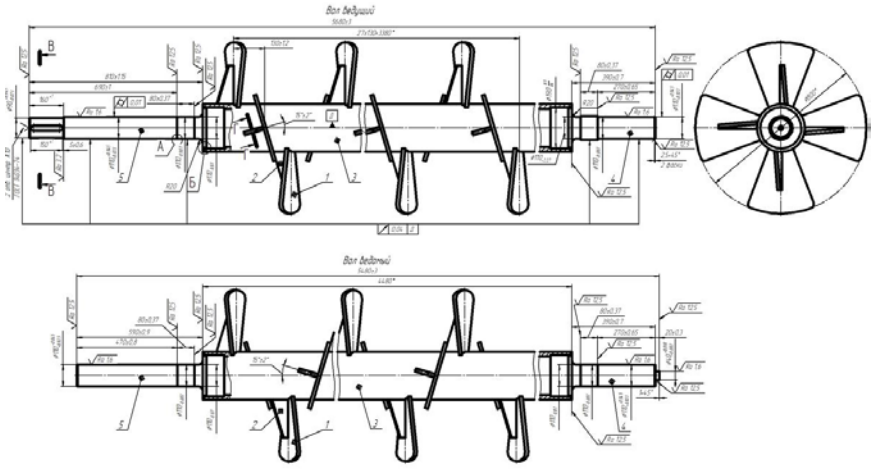


Рис. 2. Валы смесителя после реконструкции

Для сплошного и трубчатого вала был произведен расчет усталостной прочности в модуле APM Shaft. Чтобы выполнить расчет вручную [1], требуется большой объем времени, так как необходимо рассчитать все опасные сечения и учесть все концентраторы напряжений. Кроме этого, значительные диаметры валов усложняют ручной расчет с подбором справочных коэффициентов. Расчет в программе позволяет наглядно увидеть картину усталостной прочности по всему валу (рис. 3, 4).

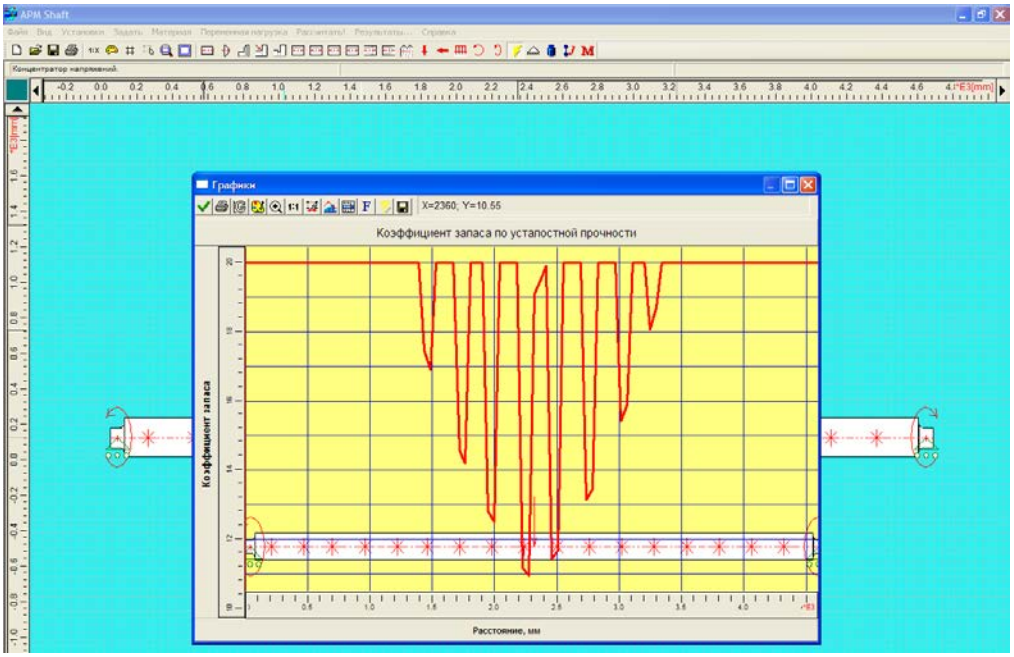


Рис. 3. Коэффициент запаса прочности для сплошного вала

Для расчета в модуле APM Shaft необходимо изобразить вал, описать условия его закрепления, задачь точки приложения и величины действующих на вал внешних нагрузок, указать все имеющиеся концентраторы напряжений и ввести параметры материала (или выбрать его из имеющейся базы данных).

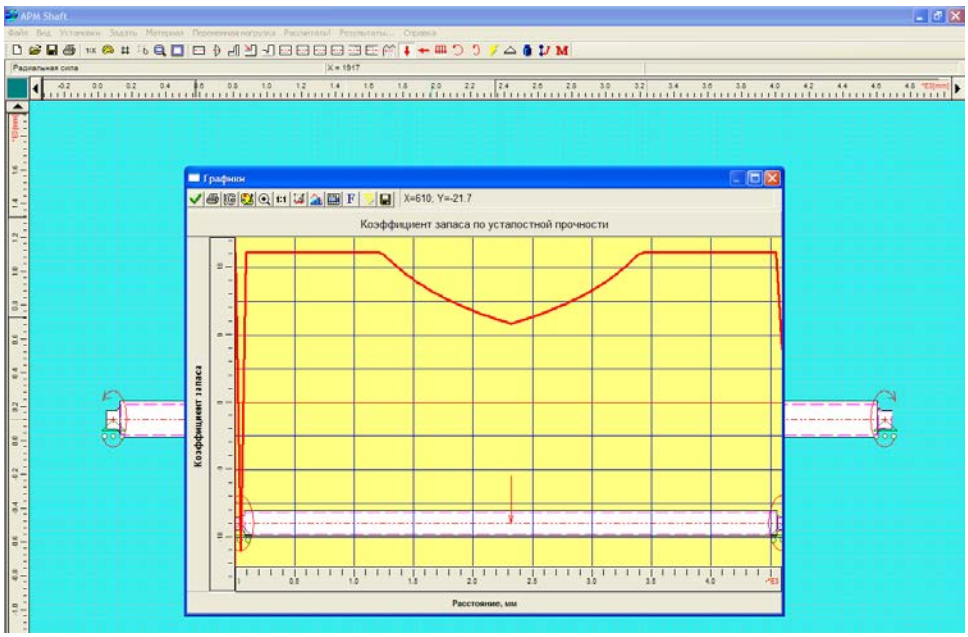


Рис. 4. Коэффициент запаса прочности для трубчатого вала

В качестве результатов расчета в программе можно получить эпюры моментов, реакции в опорах вала, перемещения вала, напряжения и коэффициент запаса усталостной прочности.

В силу конструктивных особенностей валов напряжения в точках вала меняются как по величине, так и по знаку. Это обстоятельство является главной причиной усталостного разрушения валов, поэтому расчет коэффициента запаса усталостной прочности является основным.

Сравнивая результаты усталостной прочности для вала сплошного и трубчатого (см. 3, 4), можно увидеть плавное изменение коэффициента запаса прочности для трубчатого вала.

ВЫВОД

Для сплошного вала коэффициент запаса прочности получился ниже, чем для трубчатого в 2 раза, что подтверждает правильность выбранной реконструкции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шелофаст В. В., Чугунова Т. Б. Основы проектирования машин. Примеры решения задач. – М. : Изд-во АПМ, 2004.

Получена 12.03.2013

УДК 66.023

А.О. Кабанова, С.Э. Шаклеина

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

РАСЧЕТ СОСУДОВ И АППАРАТОВ НА ПРОЧНОСТЬ В ПРОГРАММЕ «ПАССАТ»

Рассмотрены возможности программы ПАССАТ на примере расчета реактора на прочность в рабочих условиях и условиях испытания.

Программа «ПАССАТ» разработана компанией НТП «Трубопровод». Название программы – аббревиатура, которая расшифровывается как «Прочностной анализ состояния сосудов, аппаратов, теплообменников» [1, 2].

Расчетная модель создается в трехмерной среде путем набора элементов: цилиндрической обечайки, конической обечайки, днища, фланцевых соединений. Программа автоматически проверяет геометрию модели, исключая ошибки ввода данных и нестыковку элементов (рис. 1).

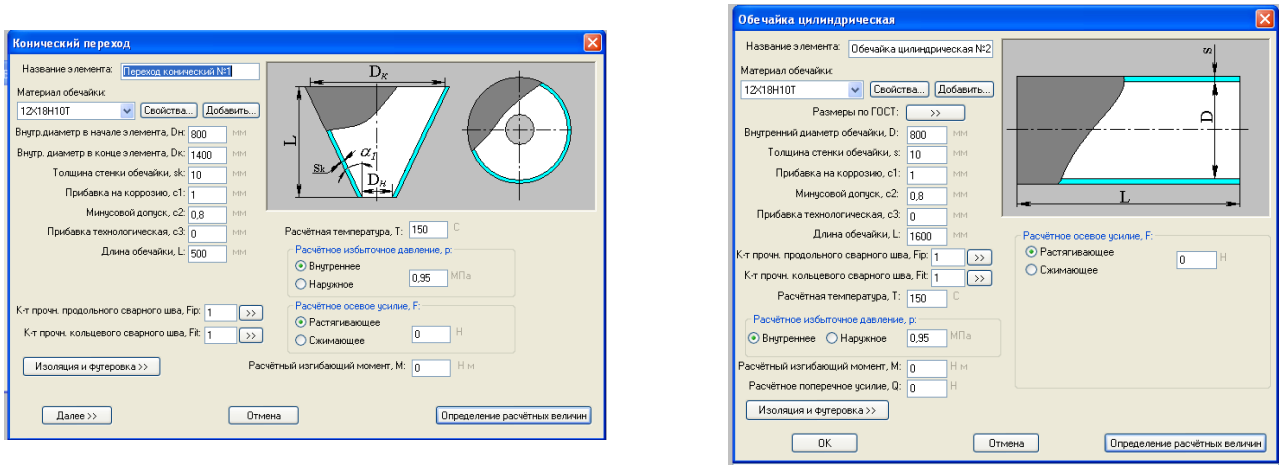


Рис. 1. Создание элементов цилиндрической обечайки и конического перехода

Соединение элементов выполним в виде фланцевого соединения, подробное диалоговое окно (рис. 2, 3) позволяет вводить все необходимые размеры, выбрать тип соединения, задать нагрузку.

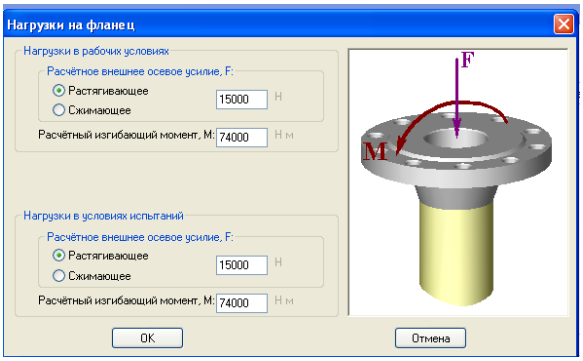


Рис. 2. Нагрузка на фланцевое соединение

В результате получаем расчетную модель реактора. Программа позволяет добавить к конструкции аппарата опорные лапы, штуцера, отводы (рис. 4).

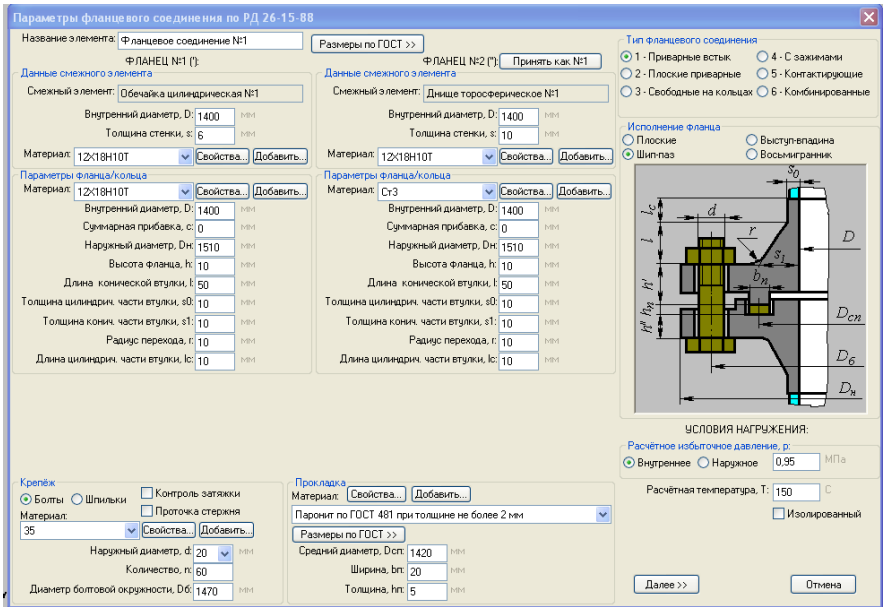


Рис. 3. Параметры фланцевого соединения.

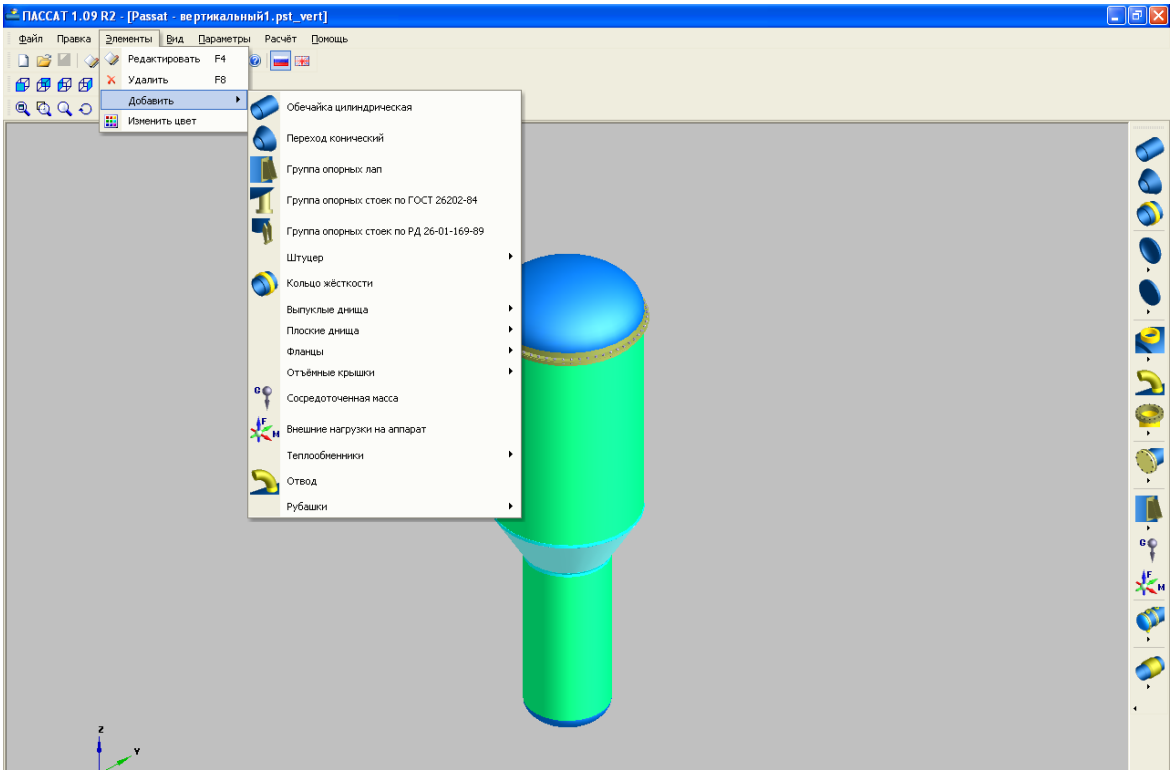


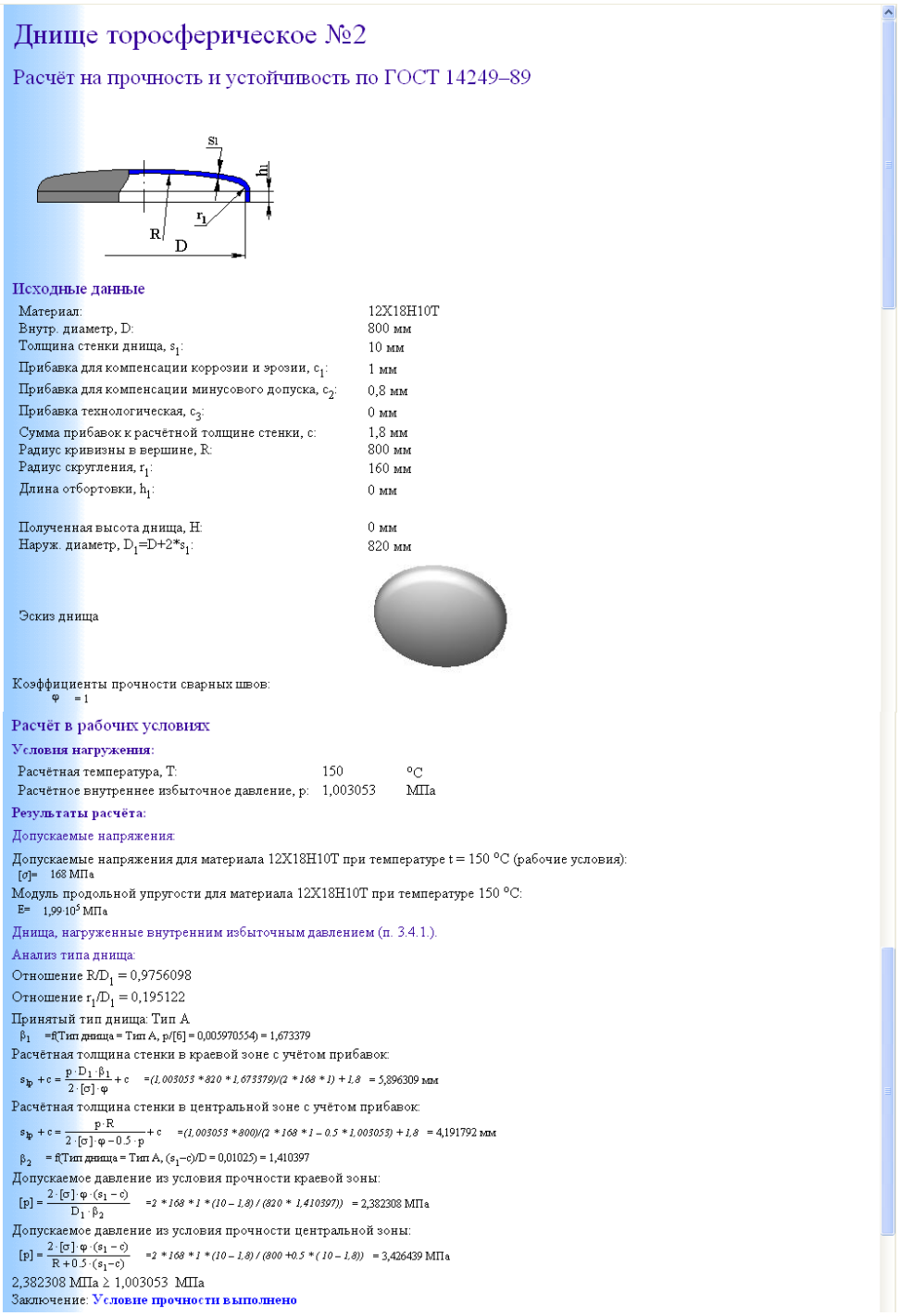
Рис. 4. Построение модели аппарата

Для работы с программой пользователю не требуется большой опыт работы с системами 3D-моделирования, достаточно владеть инженерными знаниями. Исходными данными служат тип аппарата, его геометрические характеристики, расположение опор, вид испытаний, величина нагрузки. Выбор материала осуществляется из базы данных.

Программа «ПАССАТ» производит расчет на основе ГОСТ 14249-89, ГОСТ 25221-82, ГОСТ 26202-84, ГОСТ 24755-89 и др.

Данный реактор был предварительно просчитан вручную, что позволило сравнить результаты расчета. По предварительным расчетам толщина стенки аппарата составила 6 мм, согласно анализу в программе «ПАССАТ» толщину аппарата необходимо увеличить до 10 мм.

В качестве результатов расчета приведен пример расчета на прочность и устойчивость торосферического днища (рис. 5).



Днище торосферическое №2

Расчёт на прочность и устойчивость по ГОСТ 14249–89

Исходные данные

Материал:	12Х18Н10Т
Внутр. диаметр, D:	800 мм
Толщина стенки днища, s_1:	10 мм
Прибавка для компенсации коррозии и эрозии, c_1:	1 мм
Прибавка для компенсации минусового допуска, c_2:	0,8 мм
Прибавка технологическая, c_3:	0 мм
Сумма прибавок к расчётной толщине стенки, c:	1,8 мм
Радиус кривизны в вершине, R:	800 мм
Радиус скругления, r_1:	160 мм
Длина отбортовки, h_1:	0 мм
Полученная высота днища, H:	0 мм
Наруж. диаметр, $D_1=D+2*s_1$:	820 мм

Эскиз днища

Коэффициенты прочности сварных швов:
φ = 1

Расчёт в рабочих условиях

Условия нагружения:

Расчётная температура, T:	150	°C
Расчётное внутреннее избыточное давление, p:	1,003053	МПа

Результаты расчёта:

Допускаемые напряжения:

Допускаемые напряжения для материала 12Х18Н10Т при температуре t = 150 °C (рабочие условия):
$[\sigma]$= 168 МПа

Модуль продольной упругости для материала 12Х18Н10Т при температуре 150 °C:
E= $1{,}99 \cdot 10^5$ МПа

Днища, нагруженные внутренним избыточным давлением (п. 3.4.1.).

Анализ типа днища:

Отношение R/D_1 = 0,9756098

Отношение r_1/D_1 = 0,195122

Принятый тип днища: Тип А

β_1 =f(Тип днища = Тип А, p/[б] = 0,005970554) = 1,673379

Расчётная толщина стенки в краевой зоне с учётом прибавок:

$$s_b + c = \frac{p \cdot D_1 \cdot \beta_1}{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi} + c \quad = (1{,}003053 * 820 * 1{,}673379)/(2 * 168 * 1) + 1{,}8 \quad = 5{,}896309 \text{ мм}$$

Расчётная толщина стенки в центральной зоне с учётом прибавок:

$$s_b + c = \frac{p \cdot R}{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi - 0.5 \cdot p} + c \quad = (1{,}003053 * 800)/(2 * 168 * 1 - 0.5 * 1{,}003053) + 1{,}8 \quad = 4{,}191792 \text{ мм}$$

β_2 = f(Тип днища = Тип А, $(s_1-c)/D$ = 0,01025) = 1,410397

Допускаемое давление из условия прочности краевой зоны:

$$[p] = \frac{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi \cdot (s_1 - c)}{D_1 \cdot \beta_2} \quad = 2 * 168 * 1 * (10 - 1{,}8) / (820 * 1{,}410397)) \quad = 2{,}382308 \text{ МПа}$$

Допускаемое давление из условия прочности центральной зоны:

$$[p] = \frac{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi \cdot (s_1 - c)}{R + 0.5 \cdot (s_1 - c)} \quad = 2 * 168 * 1 * (10 - 1{,}8) / (800 + 0.5 * (10 - 1{,}8)) \quad = 3{,}426439 \text{ МПа}$$

2,382308 МПа ≥ 1,003053 МПа

Заключение: **Условие прочности выполнено**

Рис. 5. Пример результата расчета

ВЫВОД

Реальные конструкции сосудов и аппаратов, а также их условия работы часто не позволяют без значительного упрощения расчетных моделей выполнить расчеты в строгом соответствии с нормами, что может привести к искажению результатов. Расчет

оборудования в программе «ПАССАТ» позволяет получить более точные результаты и сократить время расчета, а также выбрать оптимальную конструкцию аппарата, удовлетворяющую условиям прочности, жесткости и устойчивости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. http://www.cadmaster.ru/assets/files/articles/cm_23_passat.pdf
2. http://9132222.ru/catalog/soft/passat/passat-2.html

Получена 13.02.2013

УДК 66.045

С.И. Власов, Ю.А. Садырева

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

НОВЫЕ ВИДЫ НАСАДОК ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГРАДИРНЯХ

Описаны различные конструкции современных насадок для проведения теплообменных процессов в системах оборотного водоснабжения.

Для охлаждения оборотной воды и отвода низкопотенциального тепла от промышленного оборудования в большинстве отраслей промышленности, особенно химической, используются испарительные аппараты – градирни. На данный момент наиболее экономически выгодными и наиболее перспективными являются вентиляторные градирни. Эффективность охлаждения испарительных аппаратов во многом зависит от равномерности распределения контактирующих фаз (вода, воздух) в объеме насадки. Защита окружающей среды от потенциально вредных выбросов из градирен обеспечивается каплеотбойными устройствами.

На предприятиях химической промышленности РФ насчитывается более 1400 градирен, обслуживающих системы оборотного водоснабжения. Большинство из них построены в период 1970–80 года и в настоящее время морально и физически устарели. Сконструированные ранее насадочные устройства не обеспечивают энергоэффективной глубины охлаждения циркуляционной воды, а каплеотбойные устройства имеют повышенный процент выброса капельной влаги [1].

Исследование гидродинамической обстановки в существующих конструкциях градирен обнаруживает неравномерности в распределении жидкой и газовой фаз в поперечном сечении оросительного пространства, что препятствует интенсификации процесса тепло- и массообмена и снижает глубину охлаждения в водооборотной системе.

Таким образом, совершенствование градирен связано с разработкой и исследованием новых энергоэффективных конструкций насадок и каплеотбойных устройств, а также изучением физических закономерностей гидродинамики в градирнях.

Для интенсификации процессов в вентиляторных градирнях с капельно-пленочным орошением предлагается использовать регулярную сетчатую насадку [2]. Регулярная сетчатая насадка, равномерно перекрывающая поперечное сечение аппарата (рис. 1), содержит элементы, выполненные в виде свернутого в рулон гофрированного рукава (2) из сетки, связанной «кулирной гладью», и распределяющие элементы (4), выполненные в виде кусков гофрированного рукава из сетки, связанной «кулирной гладью», сложенных «гармошкой» поперек образующей этого рукава и соединенных в полосу, плотно сложенную зигзагообразно.

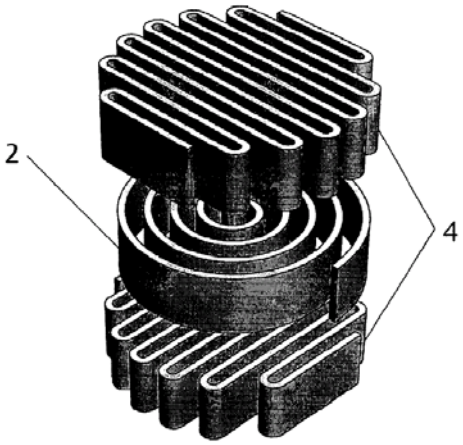


Рис. 1. Регулярная сетчатая насадка

Изобретение позволяет увеличить поперечное перераспределение жидкости в насадке и повышает эффективность процессов тепло- и массообмена. Преимущества этой насадки перед традиционными ходовыми или листовыми: высокая удельная поверхность (до 400 м²/м³); высокая порозность (до 97 %).

Как показала теория и практика, вентиляторные градирни с капельным орошением более эффективны по сравнению с плёночным, так как площадь контакта капель с воздухом больше чем у потока воды при плёночном орошении. Большое значение имеет порозность насадки, влияющая на количество капель, находящихся в насадке во время процессов тепло- и массообмена. Эффективными на данный момент являются насадки проволочного типа, содержащие упругую проволоку (или полимерные нити различного профиля и толщины), помещенную между перфорированными дисками, имеющими шпильки с гайками для регулировки высоты насадки, то есть ее порозности и удельной поверхности (рис. 2). Эффективность такой насадки объясняется тем, что капли, разгоняясь при падении под действием силы тяжести, ударяются о поверхность проволоки в насадке и замедляют свое падение. Эти циклы повторяются непрерывно на всей высоте насадки [3].

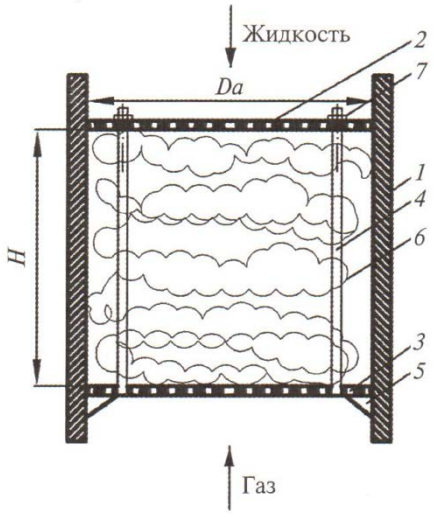


Рис. 2. Проволочная насадка:
1 – корпус, 2 и 3 – верхний и нижний перфорированные диски, 4 – шпилька, 5 – опора под нижним диском, 6 – проволока и нити, 7 – гайка регулировочная

Регулярные насадки превосходят насыпные по величине удельной поверхности. В градирнях испарительного охлаждения используется регулярная насадка, выполненная в виде пактов, собранных из гофрированных листов с углом наклона к вертикальной плоскости 30–40° [4]. Однако при ее использовании необходимо обеспечить равномерное

распределение жидкости на входе в верхнюю часть пакета. Для решения этой задачи предлагается использование комбинированного контактного устройства, выполненного в виде чередующихся по высоте аппарата слоев регулярной и нерегулярной насадки (рис. 3). Идея такого аппарата заключается в том, чтобы максимально развить удельную поверхность насадки, обеспечив при этом нормальное перераспределение жидкости между соседними пакетами. Насыпная насадка, расположенная в пространстве между соседними пакетами регулярной насадки, обеспечивает максимально возможное использование так называемых «концевых» эффектов как в коротком слое насыпной насадки, так и в каналах пакетов регулярной насадки.

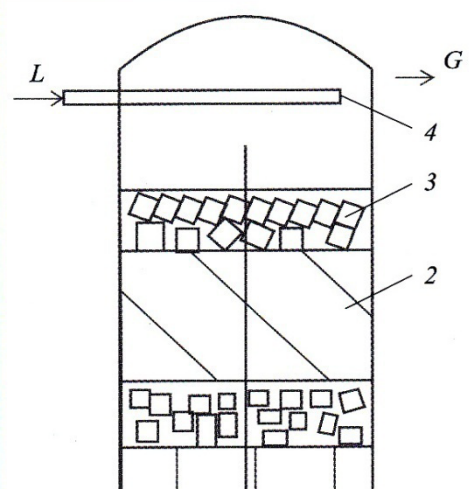


Рис. 3. Схема аппарата с комбинированной насадкой:
2 – регулярная насадка, 3 – насыпная насадка,
4 – распределитель жидкости

В Московском государственном университете инженерной экологии (ГОУ ВПО МГУИЭ) разработан ряд моделей регулярных насадок и каплеотбойных устройств из геликоидных элементов (рис. 4). Геометрические характеристики новых конструкций представлены в табл.

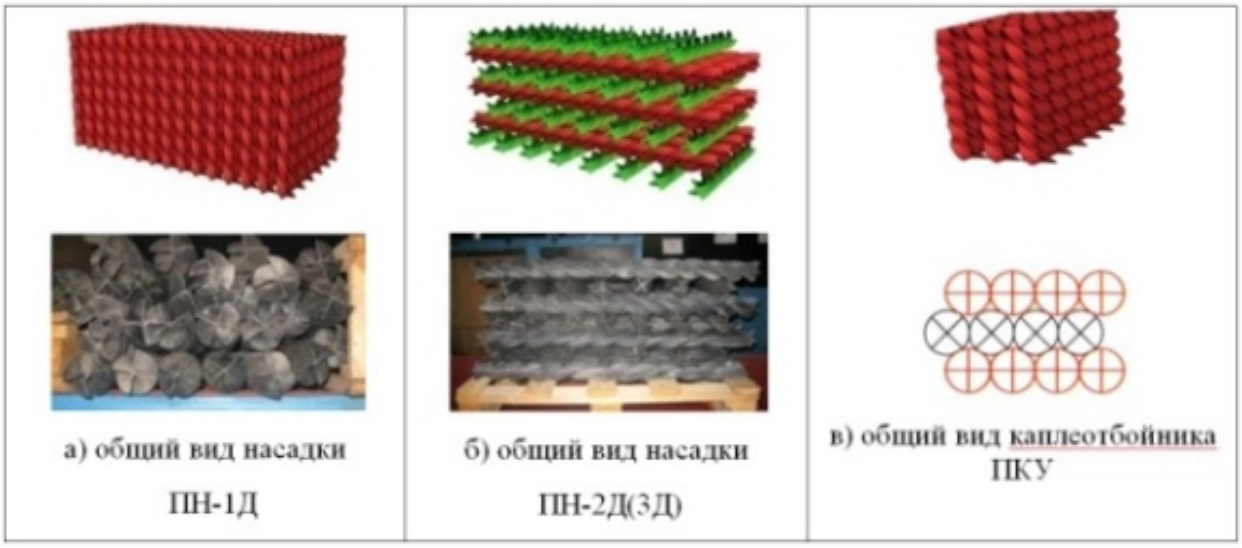


Рис. 4. Новые геликоидно-структурные насадки и каплеотбойные устройства

Таблица

Тип конструкции	ПН-1Д	ПН-2Дкд	ПН-2Дш	ПН-2Дкк	ПКУ
Удельная поверхность насадки (S), $м^2/м^3$	68,00	38,08	35,36	34,00	68,00
Высота блока насадки (h), м	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Свободный объем (порозность) (ε), $м^3/м^3$	0,893	0,940	0,944	0,946	0,893
Условный диаметр геликоида (d), м	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Шаг винтовой линии одного ребра (t), м	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Толщина ребер геликоидных элементов (δ_e), м	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Эквивалентный диаметр (dэ), м	0,052	0,098	0,106	0,111	0,052

Проблема увеличения глубины охлаждения и снижения величины капельного выброса решается с помощью двухзонной и поликанальной моделях посредством разделения поперечного сечения градирни на соответствующие характерные зоны и установке в каждой зоне градирни специально подобранной конструкции насадки и каплеотбойного устройства с соответствующими характеристиками. Каплеотбойник из геликоидных элементов предотвращает повторный унос капельной жидкости за счет n-кратного поворота воздушно-капельного потока в пределах своего объема.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гидродинамика и испарительное охлаждение в насадках для градирен // http://rudocs.exdat.com/docs/index-392753.html

2. Патент № 2431522. Регулярная сетчатая насадка. RU 2431522 C1.

3. Голованчиков А. Б., Меренцов Н. А., Балашов В. А. Моделирование и расчет вентиляторной градирни с проволочной насадкой и пленочным орошением // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2012. – № 10. – С. – 3 – 6.

4. Беренгартнер М. Г., Невельсон А. О., Пушнов А. С. Комбинированные насадки для контактных аппаратов // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2012. – № 12. – С. 9 – 12.

Получена 15.03.2013

УДК 66.045

А.С. Никитин

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА ЗА СЧЕТ УВЕЛИЧЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

Приведены различные технологии изменения поверхности теплообменных аппаратов.

Во многих отраслях техники задача интенсификации процесса теплообмена и создания высокоэффективных теплообменных аппаратов весьма актуальна [1]. На интенсивность теплоотдачи влияет значительное количество теплофизических, кинетических, геометрических и внешних факторов. В качестве мер для повышения эффективности работы теплообменников можно выделить следующие:

– увеличение площади контакта между стенкой нагревателя и холодным теплоносителем за счет оребрения труб;

– изменение расположения теплообменника в пространстве таким образом, чтобы направление вынужденного движения совпадало с направлением конвективных потоков, и скорость движения теплоносителя увеличивалась;

– повышение коэффициента теплоотдачи за счет изменения геометрии поверхности, например ее шероховатости.

Оребрение поверхности теплообмена целесообразно как для повышения коэффициента теплопередачи, так и для снижения массы теплообменника. Поверхность оребрения, в 5–10 раз превосходящая поверхность несущих трубок, не подвержена одностороннему давлению, а поэтому ребра можно выполнять из более тонкого материала, чем стенки труб, и этим достичь значительного снижения массы аппарата и расхода металла.

Оребренная труба является сложной конструкцией, каждый элемент которой должен выполнять свои функции. Внутренняя труба – несущий элемент, устойчивый к избыточному давлению и коррозии. Внешние рёбра призваны обеспечивать хорошую теплопередачу от внутреннего продукта к внешнему воздуху.

Исходным материалом для изготовления оребренных труб служат гладкие трубы из нержавеющей или углеродистой стали, меди, латуни, мельхиора, алюминия, различных сплавов. Материал выбирается в зависимости от жидкости, которая будет протекать по изделию, например, для пресной воды обычно используют латунь, а для морской – мельхиор или нержавеющую сталь. Наружное оребрение может производиться несколькими способами [2].

Метод накатки. На несущий элемент напрессовывается алюминиевая лента, а затем при помощи прокатного стана на ней накатываются (выдавливаются) рёбра. Одновременно изделие полностью покрывается алюминием, что повышает его антикоррозийные свойства. При этом температура рабочей среды не должна превышать 350 градусов, иначе алюминиевые рёбра могут оплавиться.

Метод навивки ещё называют *KLM*-методом оребрения. Сначала на несущей трубе выполняются накатка рифлений, а затем на них навивают алюминиевую или медную ленту *L*-образного сечения с одновременным сильным вдавливанием короткой части сечения, что обеспечивает надёжный тепловой контакт, не позволяя рёбрам оплавляться [3].

Метод ТВЧ. Несущий элемент и привариваемая стальная лента разогреваются токами высокой частоты, одновременно осуществляется наматывание, в результате чего лента в местах соединений приваривается к трубе. Получается очень надёжное соединение. Произведённые таким методом изделия используют, как правило, в котлах отопления.

Оребренные трубы, произведённые вышеуказанными методами, называют биметаллическими, поскольку они состоят из двух компонентов. При их производстве важно, чтобы качество соединения ребра с поверхностью несущего изделия было высоким, а зона термического влияния – ограниченной, иначе может произойти разупрочнение металла вблизи шва.

Монометаллическая оребренная труба получается методом цельной отливки, не содержит никаких соединений. В этом случае получается идеальный теплообменник, которому не грозят плохие соединения несущей поверхности и оребрения, исключены механические воздействия с изменением геометрии несущего элемента. Это изделие надёжно, эффективно и долговечно. Но его производство стоит очень дорого, а потому оно используется только в особых случаях, например, в теплообменниках с повышенными требованиями по герметичности и давлению. Выполняется монометаллическая труба чаще всего из меди по причине её хорошей теплопроводности.

В МГТУ им. Н. Э. Баумана активно ведутся исследования нового метода формообразования, основой которого являются одновременно как процесс резания, так и пластического деформирования. Метод основан на подрезании и отгибке поверхностных слоев трубной заготовки и получил название *«деформирующее резание»* (ДР) [4].

На токарных станках возможно получение оребрения с шагами от 0,2 до 2,5 мм. Максимальная высота ребер при обработке меди составляет 4 мм. Высота ребер ограничивается также исходной толщиной стенки трубы и не может быть больше ее значения. Ширина межреберного зазора легко регулируется в диапазоне 5 – 65 % (обычно 50 %) от величины шага оребрения. Внешний вид медной теплообменной трубы с оребрением, полученным методом ДР, показан на рис. 1. Максимальное развитие (увеличение) площади наружной поверхности медной трубы после обработки составляет до 14 раз. Стружки при обработке не образуется. При обработке цветных сплавов (в том числе титана) и сталей максимальная высота ребер составляет 3 – 5 шагов оребрения.

Рис. 1. Наружное оребрение на медной трубе

Использование токарных станков позволяет легко перенастраиваться для получения оребрения различных типоразмеров на заготовках диаметром от 6 мм и более с исходной толщиной стенки от 0,5 мм. Для длинномерных трубных заготовок их диаметр ограничен только размером отверстия шпинделя станка. Минимальная остаточная толщина стенки трубы после оребрения составляет 0,15 мм и ограничивается, в первую очередь, допуском на внутренний диаметр трубы. Внутренний диаметр трубы после получения на ней ребер не изменяется.

Общая эффективность теплообменных труб зависит не только от коэффициента теплоотдачи снаружи, но и внутри трубы. Даже если интенсифицировать теплоотдачу снаружи трубы в 10 раз, то общее повышение ее эффективности будет меньше, чем у трубы с одновременным повышением коэффициента теплоотдачи всего в 2 раза, но, как снаружи, так

и внутри трубы. Отсюда следует вывод, что необходимо интенсифицировать также теплообменные процессы внутри трубы, в первую очередь за счет развития ее внутренней поверхности. К сожалению, технологий внутреннего оребрения в России не существует (исключение – алюминиевые экструдированные трубы).

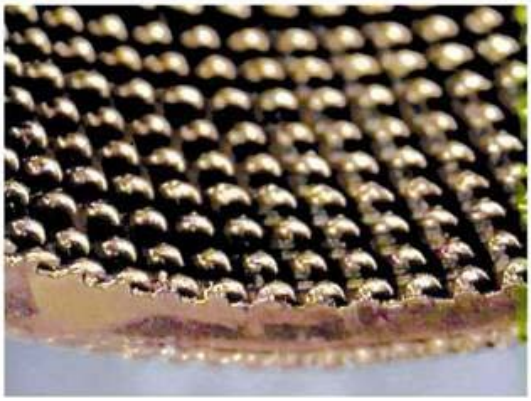


Рис. 2. Развитие внутренней поверхности теплообменной трубы

Метод «деформирующего резания» может быть также использован для развития внутренней поверхности теплообменной трубы. На фотографии (рис. 2) показаны первые образцы таких труб с макрорельефом в виде шипов высотой до 1 мм.

Метод нанесения пористых покрытий на поверхность труб представляется наиболее перспективным методом повышения коэффициента теплопередачи как в низкотемпературных режимах, так и в режиме пузырькового кипения [5]. Для покрытий могут быть использованы неметаллические материалы с низкой теплопроводностью, однако наиболее эффективны металлические пористые покрытия, что обусловлено развитием поверхности теплообмена и улучшением условий теплоотдачи в капиллярных каналах при ламинарном движении жидкости. При кипении положительный эффект усиливается за счёт образования в пристенных участках множественных пор мелких пузырьков пара, не образующих сплошную плёнку, изолирующую поверхность нагревателя от жидкой среды. Нанесение покрытий толщиной до 1 мм возможно различными методами, однако важно, чтобы размер пор не превышал 9,1 мм, а их предпочтительная форма – грушевидная с уменьшением размера со стороны жидкости.

Одним из направлений интенсификации теплообмена в теплообменных аппаратах является *применение* различно *профилированных трубок* [6, 7]. Теплообменные трубы с профилированной поверхностью, позволяют в 1,5 – 2,0 раза повысить интенсивность теплообмена и соответственно уменьшить поверхность теплообмена, при прочих равных условиях (тепловой нагрузке и температурах теплоносителей), по сравнению с гладкотрубными подогревателями. Уменьшение поверхности теплообмена подогревателей позволяет существенно снизить металлоемкость и габаритные размеры, уменьшить количество секций подогревателя. Применение профилированных теплообменных труб в подогревателях, помимо уменьшения их размеров, веса и удешевления затрат на изготовление, позволяет существенно снизить накипеобразование в трубах за счет турбулизации потока профилированной поверхностью и тем самым повысить межремонтный пробег и срок службы подогревателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интенсификация теплообмена при нанесении наномодифицированных гальванических покрытий на теплоотдающие поверхности / Ю. В. Литовка [и др.] // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2012. – № 9. – С. 10 – 13.

2. Как производятся оребренные трубы // http://masnefthim.ru/statii156-proizvodstvo-oreberennih-trub

3. Кунтыш В. Б., Сухоцкий А. Б., Пиир А. Э. Влияние высоты спирального ребра на конвективную теплоотдачу, энергитическую и объемную характеристики теплообменных секций аппаратов воздушного охлаждения // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2012. – № 8. – С. 3 – 8.

4. Оребрение труб теплообменных аппаратов подрезанием и отгибкой поверхностных слоев // http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=2232

5. Повышение эффективности теплоотдачи в теплообменных аппаратах при использовании капиллярно-пористых покрытий / О. Ю. Елагина [и др.] // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2012. – № 9. – С. 13–16.

6. Теплообмен в энергетических теплообменных аппаратах тепловых электрических станций / Ю. М. Бродов [и др.] // http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=713

7. Об эффективности интенсификации теплообмена глубоким профилированием / А. А. Коноплев [и др.] // Теоретические основы химической технологии. –2012. – Том 46. – № 1. – С. 24–34.

Получена 15.03.2013

УДК 66.08 – 66.048

А. В. Самойленко

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

НАСАДКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ТЕПЛО- И МАССООБМЕННЫХ АППАРАТАХ

Описаны различные конструкции современных насадок для проведения тепло- и массообменных процессов.

Для процессов в системах жидкость – пар (газ), например, в ректификации, абсорбции, очистке и осушке природного газа, а также в качестве смесителей жидких и газовых потоков, в качестве оросителей градирен систем оборотного водоснабжения и в других смежных отраслях промышленности широкое применение находят регулярные и нерегулярные (насыпные) насадки. На эффективность работы насадки в значительной степени влияет смачиваемость жидкостью поверхности элементов насадки. Для улучшения смачиваемости элементов насадки их зачастую подвергают специальной обработке, создают искусственным путем шероховатости или делают на поверхности просечки, выступы [1].

Насадок, полностью удовлетворяющих всем требованиям, не существует, поскольку некоторые из требований противоречивы. При нормальной эксплуатации насадочных колонн массообмен происходит, в основном, в пленочном режиме на смоченной жидкостью поверхности насадок. Естественно, чем больше удельная поверхность насадки, тем эффективнее массообменный процесс. Однако насадки с высокой удельной поверхностью характеризуются повышенным гидравлическим сопротивлением. Поэтому продолжаются исследования для выбора оптимального вида насадки для тепло- и массообменных процессов.

В качестве нерегулярных насадок используют твердые тела различной формы, загруженные в корпус колонны в навал. Изобретением [2] предлагается насадочный элемент для неупорядоченной загрузки насадки в колонну, на боковой поверхности которого

выполнены просечные элементы (1 и 1’), которые расположены в ряд по высоте и изогнуты по окружности поочередно внутрь (1) и наружу (1’), ряды кольцевых элементов по высоте образуют параллельные цилиндры (2), цилиндры соединены перемычками (3), при этом цилиндры относительно друг друга размещены таким образом, что их диаметральные плоскости (4) образуют поверхность правильной многогранной призмы (рис. 1). Изобретение позволяет повысить эффективность тепло- и массообмена путем увеличения поверхности межфазного контакта за счет уменьшения каплеобразования и равномерного распределения межфазной поверхности по объему.

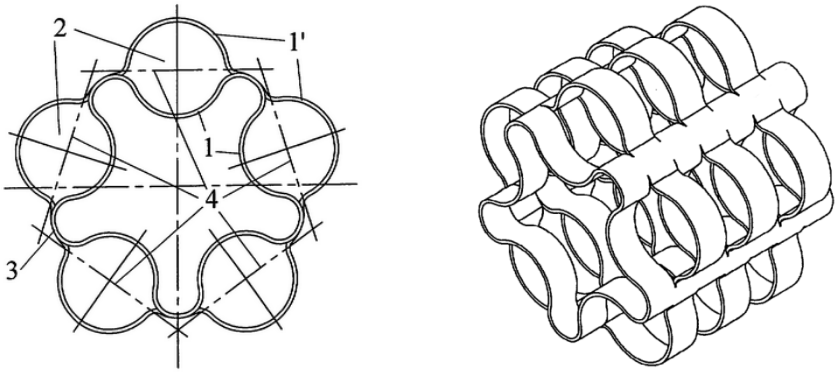


Рис. 1. Элемент нерегулярной насадки (вид сверху и аксонометрия)

Следующее изобретение: насадка для массообменных аппаратов выполнена в виде пустотелого цилиндра (1) с внешними (2) и внутренними (3) открытыми каналами, расположенными по винтовым линиям (рис. 2). Для ведения процесса необходимый объем аппарата засыпают внавал элементами насадки. Наличие у насадки не только внешних, но и дополнительных внутренних открытых каналов, расположенных по винтовым линиям, способствует образованию в слое насадки винтового течения на внешней и внутренней поверхностях, а пересечение этих двух потоков при переходе с одной насадки на другую создает дополнительные местные завихрения жидкостного и газового потоков, улучшает межфазное перемешивание, что приводит к повышению эффективности массообмена и снижению гидравлического сопротивления [3].

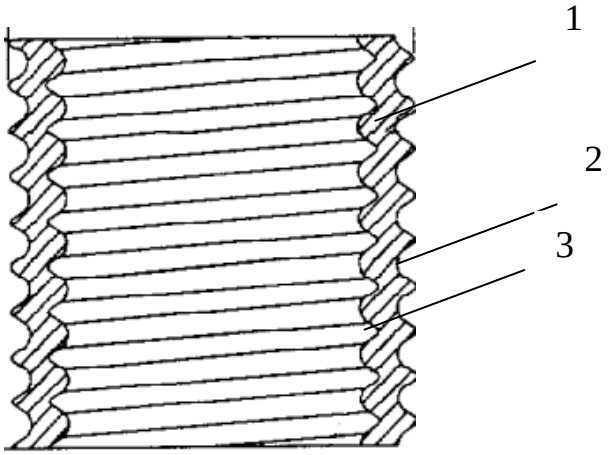


Рис. 2. Насыпная насадка

Насадка (рис. 3) выполнена в форме диска с полосами максимальной длины по одной из его осей, причем длина и ширина полос уменьшается от оси диска к его периферии. Линии отгиба полос образуют ступеньки, причем расстояние от линии отгиба каждой полосы до края диска увеличивается от полосы максимальной длины до полосы минимальной длины

от 0,75 до 3 соответствующей ширины каждой полосы [4]. Для ведения технологического процесса необходимый объем аппарата засыпают внавал элементами насадки. Контакт между газом и жидкостью осуществляется непрерывно в противотоке по всей высоте слоя насадки: как на внешней, так и на внутренней поверхностях элементов насадки. Орошающая жидкость равномерно распределяется по поверхности слоя насадки и стекает по элементам вниз. Газ через распределительное устройство подается снизу аппарата и движется вверх. Эллипсоидная форма, образующаяся за счет чередующегося отгиба полос в разные стороны, обеспечивает полное омывание как внутренней, так и внешней части элементов насадки, а также создает дополнительные условия для турбулизации взаимодействующих фаз, что обеспечивает значительную интенсификацию процесса.

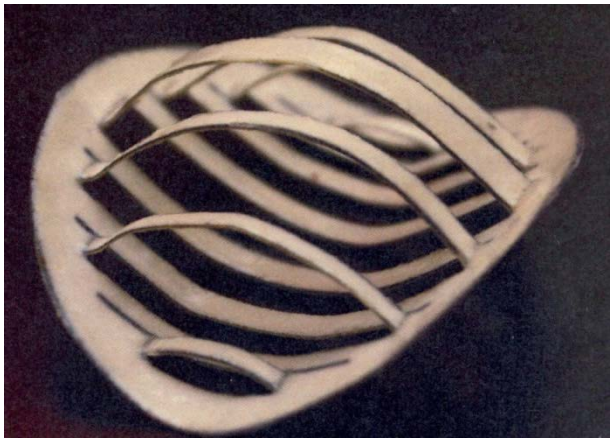


Рис. 3. Насыпная насадка

Насадка (рис. 4) включает полый элемент в виде объемного тела, образованного из полосы, причем полоса профилирована в виде желоба, обращенного внутрь или наружу объемного тела, которое выполнено в виде однозаходной или многозаходной спирали с шагом меньше длины развертки желоба. Витки многозаходной спирали в смежных слоях перекрещиваются и (или) смещены друг относительно друга на половину шага, к тому же желоба выполнены в виде *V, U* или П-образного профиля. Описанная конструкция насадки позволяет исключить прямой провал жидкости и проскок пара, увеличить время контакта фаз, повысить эффективность массопередачи путем постоянного изменения направления потоков газа и жидкости на насадке [5].

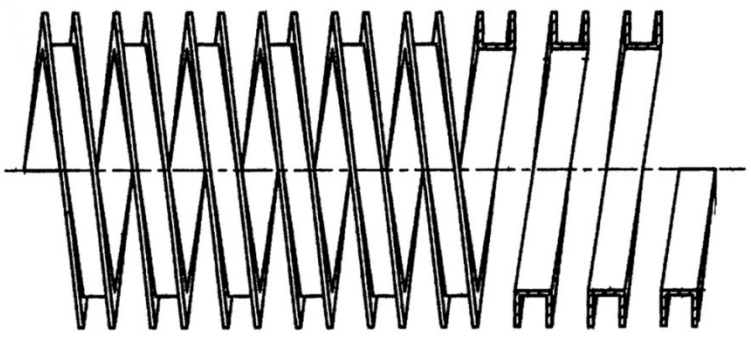


Рис. 4. Насадка в виде многозаходной спирали

Регулярная структурированная насадка для тепло- и массообменных аппаратов (рис. 5) содержит блок размещенных ярусами горизонтальных рядов многозаходных винтовых элементов, расположенных в каждом ряду с постоянным зазором относительно друг друга. В зазоры между соседними винтовыми элементами в горизонтальных рядах

вставлены вертикальные винтовые элементы, а величина зазора между всеми горизонтально расположенными винтовыми элементами равна наружному диаметру вставленных вертикальных винтовых элементов. Величина наружного диаметра вставленных вертикальных винтовых элементов находится в соотношении 0,32 – 0,98 к величине наружного диаметра горизонтальных винтовых элементов, а зазор между последними также находится в этих пределах. Изобретение позволяет повысить эффективность процессов тепло- и массообмена за счет образования квазиизотропной структуры во всем объеме блока насадки, турбулизации потоков внутри объема насадки, предотвратить байпасирование непрореагировавшего газа, а также увеличить механическую прочность блока насадки [6].

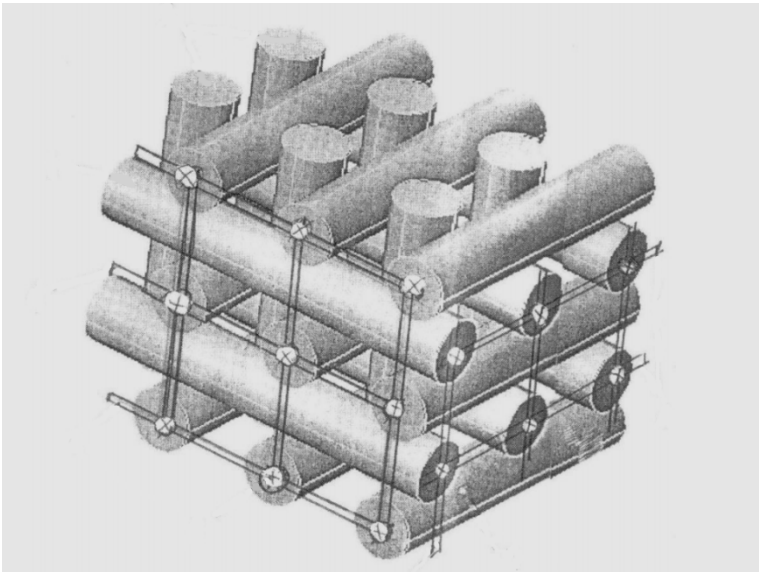
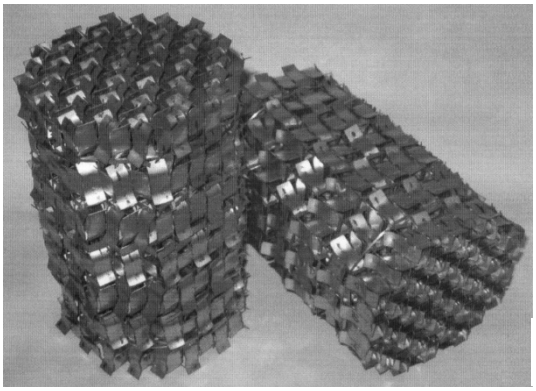
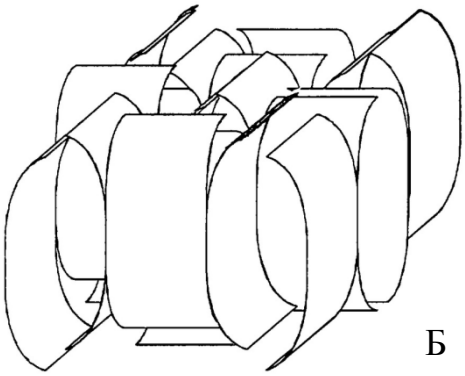


Рис. 5. Регулярная структурированная насадка

Пакетная вихревая насадка для тепло- и массообменных колонных аппаратов (рис. 6А) состоит из множества одинаковых ячеек прямоугольной формы, соединенных между собой в единый пакет, при этом стенки каждой ячейки перекрывают фронтальную щель на входе и на выходе ячейки за счет загнутых внутрь окончаний, которые образуют завихрители. Завихрители на входе и выходе в каждой ячейке расположены перпендикулярно друг другу, а поверхность каждой ячейки полностью или частично покрыта шероховатостью и (или) перфорацией любой формы. Технический результат: расширение диапазона устойчивого псевдоэмульсионного режима работы насадки при малом гидравлическом сопротивлении насадки [7].



А



Б

Рис. 6. Пакетные вихревые насадки

Пакетная вихревая насадка для тепло- и массообменных аппаратов (рис. 6Б) состоит из множества одинаковых ячеек прямоугольной формы, соединенных между собой в единый пакет, при этом стенки каждой ячейки смещены относительно друг друга по вертикали, перекрывая фронтальную щель на входе в ячейку за счет удлиненных, загнутых внутрь окончаний, образующих завихритель, при этом на выходе газового потока из ячейки окончания обоих стенок также выполнены удлиненными и загнутыми внутрь ячейки, перекрывая фронтальную щель и образуя второй завихритель. Поверхность каждой ячейки может быть полностью или частично покрыта регулярной шероховатостью и/или перфорацией любой формы. Изобретение позволяет повысить эффективность работы тепло-массообменного аппарата при низких энергозатратах [8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М. : ООО ИТД «Альянс», 2005.

2. Патент на изобретение № 2290992. Элемент насадки для массообменных аппаратов.

3. Патент на изобретение № 2370311. Насадка для массообменных аппаратов.

4. Патент на изобретение № 2398627. Насадка для тепло- и массообменных аппаратов.

5. Патент на изобретение № 2241534. Насадка для массообменных аппаратов.

6. Патент на изобретение № 2338586. Регулярная структурированная насадка для тепло- и массообменных процессов.

7. Патент на изобретение № 2416461. Пакетная вихревая насадка для тепло- и массообменных колонных аппаратов.

8. Патент на изобретение №2205063. Пакетная вихревая насадка для тепло- и массообменных колонных аппаратов.

Получена 15.03.2013

РАЗДЕЛ IV.
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

УДК 577. 057

Н.П. Кожемякина, А.В. Шишигина, Р.И. Хисамова, О.В. Шевченко, В.Д. Колбасина

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

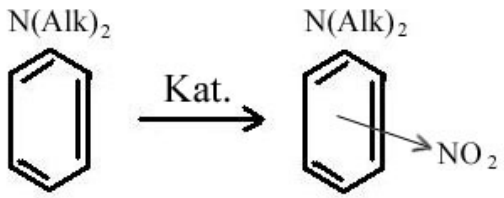
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА НИТРИРОВАНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОВ

Рассмотрено влияние структуры субстрата, температуры, каталитических свойств ортофосфорной кислоты и способов выделения продуктов.

Процесс нитрования ароматических аминов весьма востребован в современном органическом синтезе. Продукты реакции находят широкое применение [1]:

- как нитроаминокрасители, которые имеют более глубокую окраску и светостойкость по сравнению с другими;
- как взрывчатые вещества (ВВ), имеющие широкое применение в военном деле и промышленности;
- как компоненты ракетных топлив.

В основе получения нитроанилинов лежит реакция:



где Alk: CH_3, C_2H_5; Kat: H_2SO_4, H_3PO_4

В литературе известно несколько катализаторов данной реакции: бораты, селикогели, алюмосиликаты, а также различные минеральные кислоты [2]. В промышленности наиболее востребованным является серная кислота.

Целью данной работы является анализ процесса нитрования и исследование каталитических свойств ортофосфорной кислоты.

Эксперимент проходил в двух направлениях: классическое исследование реакции нитрования и изучение влияния ортофосфорной кислоты на данный процесс. Каждая серия проводилась три раза.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Серия № 1. Катализатор и растворитель – серная кислота.

Установка состоит из трёхгорлой круглодонной колбы с электромешалкой, капельной воронкой и термометром. Для охлаждения использовался кристаллизатор со снегом и солью. В реактор помещаем 0,56 моль концентрированной серной кислоты, к ней при перемешивании и охлаждении медленно прибавляем 0,08 моля диалкиланилина при

температуре ниже 25°С. Затем по каплям добавляем нитрующую смесь (0,096 моль серной кислоты и 0,084 моля азотной) при температуре 5-10°С. Перемешиваем реакционную массу при температуре ниже 25°С около часа. Далее выливаем ее в стакан с дистиллированной водой и льдом, нейтрализуем раствором аммиака (100 мл) до нейтральной среды, перемешивая и наблюдая при температуре ниже 25°С. Промываем выпавший осадок дистиллированной водой, отделяя его на нутч-фильтре. Неочищенный продукт перекристаллизовываем из этанола.

Серия № 2. Катализатор – ортофосфорная кислота, растворитель - серная кислота.

Ортофосфорную кислоту используем только в нитрующей смеси. Азотная и ортофосфорная кислоты берутся в соотношении 1: 1,14.

Серия № 3. Катализатор и растворитель – ортофосфорная кислота.

Эксперименты в этих сериях проводились в условиях аналогичных серии №1. Изменялся только состав нитрующей смеси и растворителя. Диалкиланилин и ортофосфорная кислота берутся в соотношении 1:7.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Серия № 1. Катализатор и растворитель – серная кислота.

Данная серия экспериментов проводилась с использованием серной кислоты, которая выступала в роли растворителя и катализатора. Реакция осуществлялась при температуре 5-10°С. Результаты представлены на рис. 1.

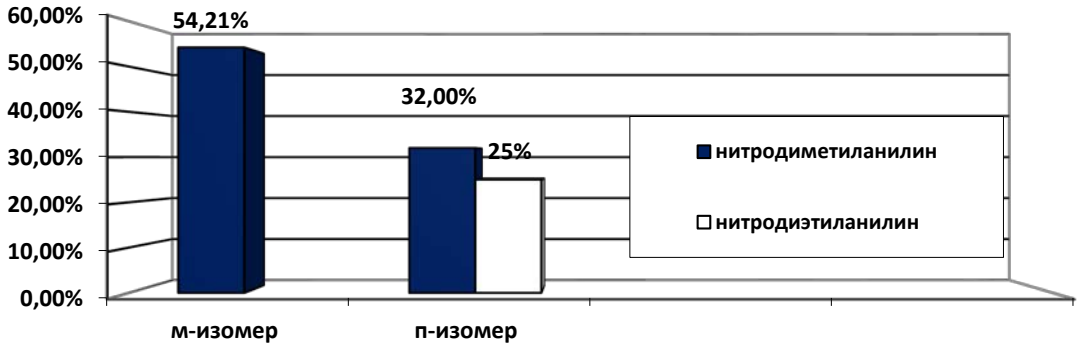


Рис. 1. Выходы продукта в серии № 1

Эксперимент показал, что при нитровании диметиланилина в данных условиях образуется 54,21 % м-изомера и 32 % п-изомера, в то время как при нитровании диэтиланилина в этих же условиях м-изомер получить не удалось. Процесс сопровождается сильным осмолением продукта. Удалось выделить только 25 % п-изомера.

Серия № 2. Катализатор – ортофосфорная кислота, растворитель - серная кислота.

В данной серии, в качестве катализатора использовалась ортофосфорная кислота. Результаты представлены на рис. 2.

А. Если проводить процесс выделения аналогично серии № 1 (используя раствор аммика), то с лучшим выходом получается п-нитродиэтиланилин 68,9 % (см. рис. 2). В то время как выход м-нитродиметиланилина снижается до 27,8 %.

Б. Была попытка провести реакцию нейтрализации раствором едкого натра. В результате выход продукта резко упал, мы получили только один продукт: п-нитродиэтиланилин в количестве 45 % (см. рис. 2).

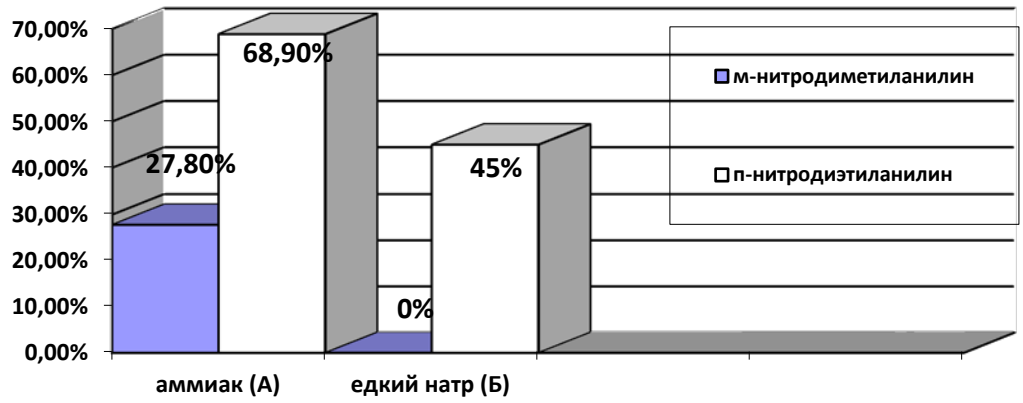


Рис. 2. Зависимость выхода продукта от способа выделения

Серия № 3. Катализатор и растворитель – ортофосфорная кислота.

В третьей серии опытов была использована ортофосфорная кислота как растворитель и катализатор. Кроме того исследовано влияние температуры на выход продукта.

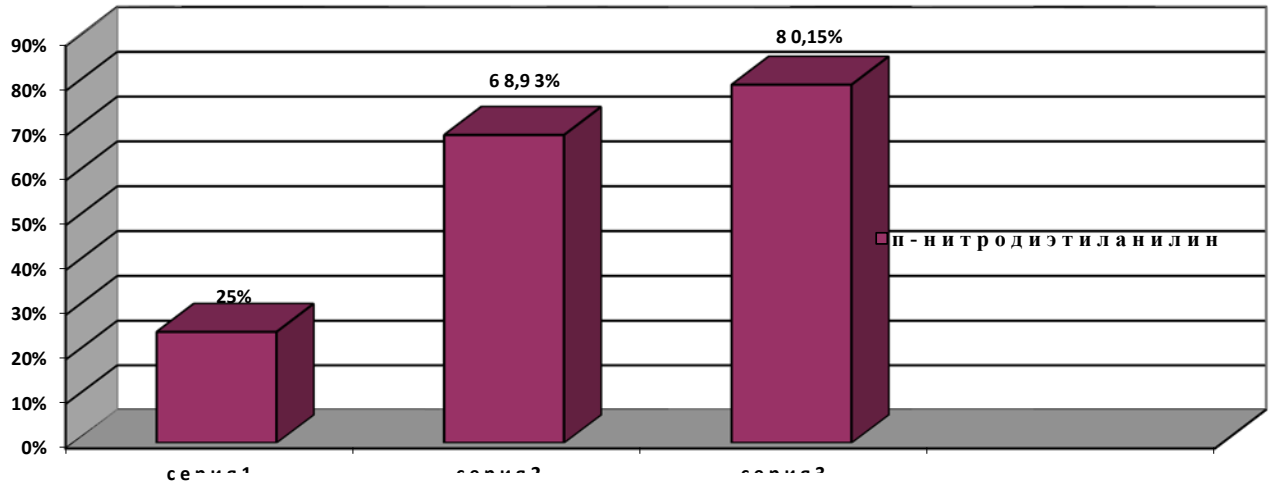


Рис. 3. Сравнение классического метода с экспериментальным

А. С диметиланилином практически не удалось выделить продукт: процесс нитрования сопровождался сильным осмолением.

Б. Реакция с диэтиланилином в этих же условиях приводит к увеличению выхода п-нитродиэтиланилина в три раза, по сравнению с серией № 1 (рис. 3).

В. Если проводить реакцию при температуре 45-50^{o}C, то получаем 64 % п-нитродиэтиланилитна, что меньше на 16 % чем при температуре 5-10^{o}C (рис. 4).

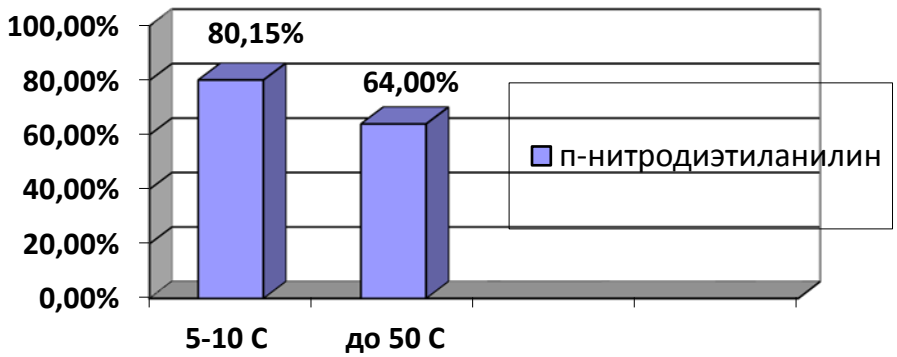


Рис. 4. Зависимость выхода продукта от температуры

ВЫВОД

1. Структура субстрата значительно влияет на процесс нитрования ароматических аминов. Установлено, что нитрование диэтиланилина ортофосфорной кислотой проходит более успешно, чем в случае с диметиланилином, в котором образуются смолообразные продукты. Поэтому предложенный метод может быть рекомендован для получения п-нитродиэтиланилина с выходом 80 % (см. рис. 3).

2. Температурный фактор является весьма важным. Повышение температуры приводит к значительному уменьшению выхода продукта, в среднем на 16% (см. рис. 4).

3. При обработке реакционной массы раствором аммиака, где в качестве растворителя и катализатора использовалась ортофосфорная кислота, побочными продуктами являются фосфаты аммония, которые могут быть использованы как смешенные удобрения, что делает данный процесс практически безотходным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новый справочник химика и технолога. Общие сведения. Строение вещества. – Пб. : НПО Профессионал, 2006. – 1464 с. ил.

2. Органикум: Практикум по органической химии. – Т. 1 – Перевод с немецкого. – М. : Мир, 1972.

3. Казанский Б. А. Синтезы органических препаратов. Сборник 4: Перевод с английского. – М. : Иностранная литература, 1953. – 374 с.

4. Ворожцов Н. Н. Основы синтеза промежуточных продуктов и красителей. М. : ГосТехХимИздат. ОНТИ, 1934. – 840 с.

Получена 11.02.2013

УДК 66.061.34 : 661.871

О.В. Алексеева, С.В. Лановецкий

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИОНОВ МАРГАНЦА ИЗ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Исследован процесс извлечения ионов марганца из металлургических отходов ОАО «Чусовской металлургический завод» растворами серной кислоты. Установлено влияние концентрации кислоты, температуры реакции и времени проведения процесса на степень извлечения ионов марганца в раствор.

ВВЕДЕНИЕ

На ОАО «Чусовской металлургический завод» металлургические отходы производства в виде шлаков складируются на берегу р. Чусовая, на необустроенных для этого площадках. Под воздействием атмосферных осадков происходит вымывание из металлургических шлаков ионов марганца, железа, титана, ванадия, кальция, магния и др. Перечисленные химические вещества с поверхностным ливневым стоком и грунтовыми водами попадают в воду р. Чусовая. Это приводит к росту содержания указанных элементов и превышению предельно-допустимых концентраций в 2-5 раз [1]. Снизить негативное воздействие металлургического предприятия на окружающую среду возможно путем утилизации металлургических отходов производства.

В металлургических шламах предприятия содержится довольно высокий процент марганцевых соединений в виде оксидов. Извлечение ионов марганца и последующий перевод их путем электролиза в электролитический диоксид марганца (ЭДМ), позволил бы предприятию существенно уменьшить количество отходов производства и получить востребованный на российском рынке продукт. ЭДМ используют в производстве щелочных и литий-ионных батарей, обладающих высокими эксплутационными характеристиками. Кроме того, диоксид марганца применяют в производстве стекла, керамики и ванили, а также используют как окислитель в гидрометаллургии цинка, меди и урана.

Основным способом получения электролитического диоксида марганца является электролиз раствора сульфата марганца [2]. В процессе электролиза должны участвовать электролиты, максимально насыщенные ионами марганца. В связи с вышеизложенным, целью работы явилось определение оптимальных параметров проведения процесса выщелачивания ионов марганца из металлургических отходов ОАО «Чусовской металлургический завод» растворами серной кислоты.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве объекта исследования использовали порошкообразные металлургические отходы предприятия. Состав шламов включал в себя следующие соединения (%): MnO_2 – 57,9; V_2O_5 – 6,84; Fe_2O_3 – 2,18; CaO – 0,85; MgO – 0,18; TiO_2 – 0,18; Al2O3 – 0,098; SiO_2 – 0,82. Химический состав анализировали методом спектрометрии на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой Optima-3000 фирмы «Перкин Элмер» США. Выщелачивание шламов растворами серной кислоты проводили в трёхгорлой стеклянной колбе с термометром и механической мешалкой. Подогрев реакционной смеси осуществлялся с помощью водяной бани. Концентрацию серной кислоты в проведённых экспериментах варьировали в пределах 10–70 %. Продолжительность процесса вышелачивания 0,5–1,5 часа.

Схема установки представлена на рис. 1. В предварительно нагретый до заданной температуры раствор серной кислоты единовременно загружали пробу. При заданной температуре интенсивно перемешивали реакционную смесь (частота вращения мешалки n = 200 мин$^{-1}$) в течение установленного промежутка времени. Полученную в результате процесса выщелачивания пульпу фильтровали под вакуумом на воронке Шотта. Осадок промывали на фильтре дистиллированной водой и сушили до постоянной массы при температуре 90–95ºС в муфельной печи.

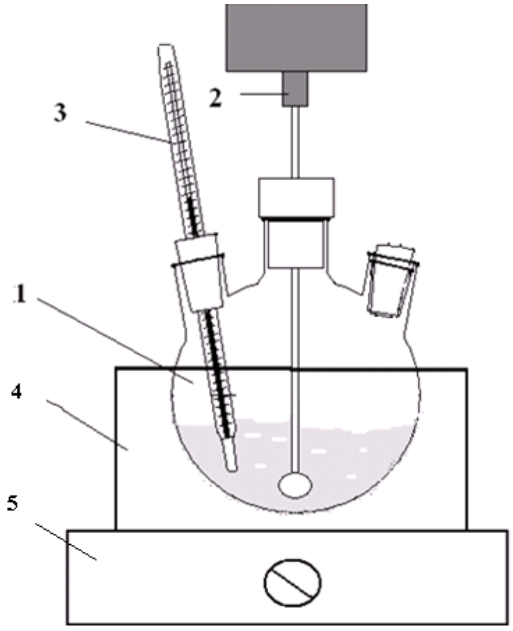


Рис. 1. Схема лабораторной установки:
1 – колба круглодонная трёхгорлая;
2 – мешалка; 3 – термометр ртутный;
4 – водяная баня; 5 – электрическая плитка

Взаимодействие марганцевого сырья с серной кислотой можно представить следующим уравнением реакции:

$$2MnO + 2H_2SO_4 = 2MnSO_4 + 2H_2O + O_2\uparrow. \quad (1)$$

Образующиеся в результате разложения жидкие продукты анализировали на наличие марганца потенциометрическим методом ГОСТ 22772.2-96. Массу твердого остатка после выщелачивания определяли гравиметрическим методом на весах AS 220/C/2 фирмы RADWAG.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования влияния концентрации серной кислоты на извлечение ионов марганца в раствор приведены на рис. 2.

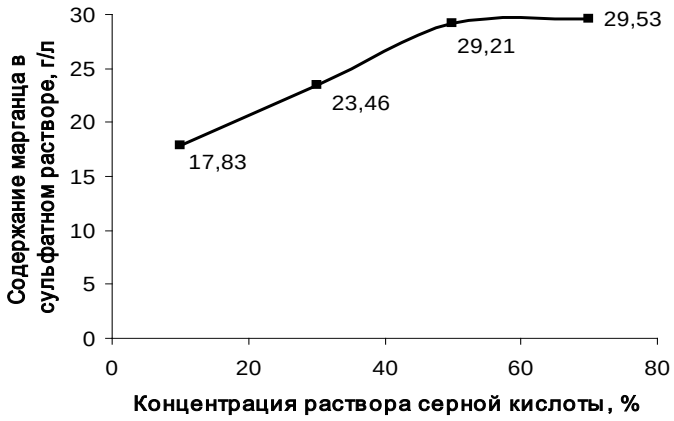


Рис. 2. Влияние концентрации серной кислоты на извлечение марганца в раствор

Исходя из анализа данных, представленных на рисунке, установлено, что при 50 %-ной концентрации серной кислоты извлекается максимально возможное количество марганца в раствор. Дальнейшее повышение концентрации кислоты практически не влияет на степень извлечения марганца.

Для оценки влияния температуры на процесс выщелачивания ионов марганца серной кислотой согласно уравнению (1) был рассчитан изобарно-изотермический потенциал по методу Темкина-Шварцмана [3] (рис. 3).

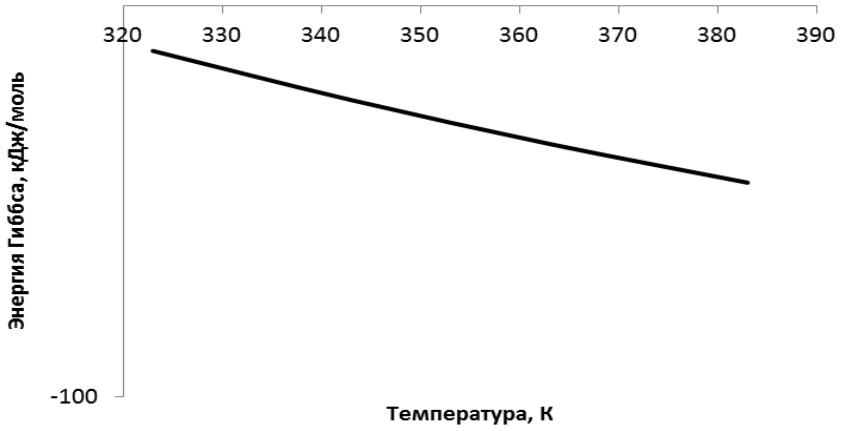


Рис. 3. Изменение энергии Гиббса в зависимости от температуры

Согласно полученных данных, с увеличением температуры энергия Гиббса уменьшается, следовательно, для более полного протекания процесса необходима повышенная температура. Исходя из представленных расчетов и литературных данных [2] оптимальной была выбрана температура 90°С. Дальнейшее повышение температуры процесса выщелачивания нецелесообразно, так как это вызовет испарение продукционного раствора и дополнительное увеличение энергетичеких затрат.

Для исследования длительности процесса вышелачивания марганцевых шламов в течение 1,5 часов каждые 15 минут проводились отборы проб раствора и замеры концентрации ионов марганца. Результаты измерений представлены на рис. 4. Эксперимент показал, что в течение первого часа значения концентрации ионов марганца монотонно возрастает.

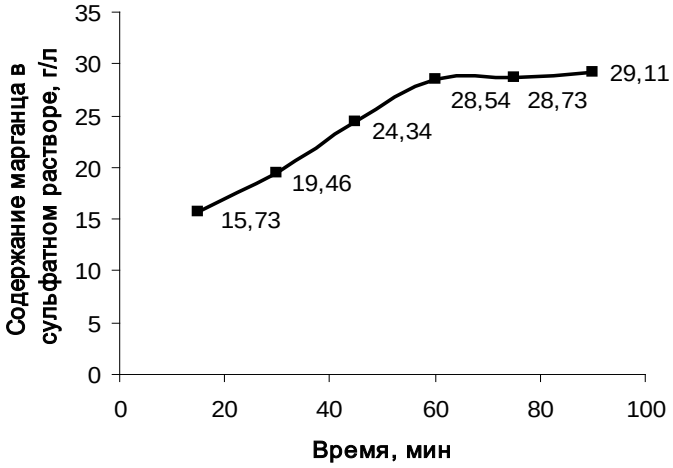


Рис. 4. Влияние времени выщелачивания на извлечение марганца в раствор

Оставшиеся тридцать минут перемешивания реакционной смеси практически не оказали существенного влияния на увеличение степени извлечения ионов марганца в исследуемый раствор.

ВЫВОД

В результате проведённых экспериментов изучен процесс выщелачивания отходов металлургического производства растворами серной кислоты. Установлены оптимальные технологические параметры процесса выщелачивания ионов марганца растворами серной кислоты. Показана возможность использования шламов ОАО «Чусовской металлургический завод» для получения востребованных марганцевых соединений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брызгалов, С. В. Снижение негативного воздействия доменных шлаков при их утилизации на объекты гидросферы: дис. ... канд. техн. наук. – Пермь, 2009. – 135 с.

2. Скопов С. В. Усовершенствованная сернокислотная технология производства диоксида марганца: автореф. дис. ... канд. хим. наук. – Екатеринбург, 2009. – 19 с.

3. Краткий справочник физико-химических величин / Отв. ред. А. А. Равделя, А. М. Пономарева. – СПб. : Специальная Литература, 1998. – 232 с.

Получена 04.03.2013

УДК 66

Н.С. Верстина, И.В. Крепышева

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического унивеситета

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ И СОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ АКРИЛАМИДА

В данной статье рассматриваются продукты, широко использующиеся в настоящее время в промышленности. Такими веществами являются полимеры и сополимеры акриламида. В работе рассмотрены основные способы получения сополимеров полиакриламида, а также области их применения.

В настоящее время в промышленности широко используется процесс осаждения твердой фазы с помощью полиэлектролитов, получивших название «флокулянты». Флокулянты являются относительно новыми техническими вспомогательными веществами [1].

Полимеры и сополимеры акриламида (АА) обладают уникальным комплексом свойств и широко используются в различных областях техники и технологии в основном для очистки природных и сточных вод и обезвоживании осадков в целлюлозно-бумажной промышленности. Анионные полимеры используются в водоочистке, обогащении полезных ископаемых, в нефтедобыче, в текстильной промышленности. Катионные полимеры применяются при обработке бумаги и флокуляции отрицательно заряженных суспензий, обезвоживании осадков биологических очистных сооружений.

Для эффективного использования таких относительно новых материалов необходима более полная характеристика их физико-химических свойств: молекулярная масса (ММ), геометрические параметры молекулы, степень и тип ионизации, структурно-механические свойства (вязкость, пластичность, прочность) [2].

В настоящее время существует несколько способов синтеза полимеров на основе АА: полимеризация в растворе, в результате которой получается гелеобразный или порошкообразный продукт, полимеризация в суспензии с получением порошкообразного продукта и относительно новый способ синтеза водорастворимых полимеров в обратной эмульсии с получением жидкого латекса.

Флокулирующие свойства полиакриламида и его производных улучшаются с увеличением ММ полимера и достигают максимального значения при среднемассовой ММ порядка 10^7 [3]. В связи с этим все исследования были в основном направлены на получение полимера с высокой ММ. Синтез полимера с такими высокими молекулярными параметрами требует особой чистоты исходных мономеров. До недавнего времени основным способом синтеза акриламида была каталитическая гидратация акрилонитрила. Этот способ не обеспечивал достаточную чистоту мономера, что не позволяло получать полимеры с высокой молекулярной массой, так как мономер содержал ингибиторы полимеризации и передатчики цепи [4]. В 90-е годы был разработан новый способ синтеза акриламида - гидратация акрилонитрила в присутствии биокатализатора. По данному способу достигается количественное превращение акрилонитрила в акриламид. Мономерный раствор не содержит ингибиторов полимеризации, что дает возможность значительно увеличить молекулярную массу полимера, а, следовательно, и его качество.

Акриламид также сополимеризуют с различными катионными и анионными мономерами, его использование позволяет увеличить молекулярную массу, равномерно распределить ионогенные звенья по длине макромолекулы, улучшить растворимость сополимера. В качестве сомономеров выступают акриловая, метакриловая кислоты и их

соли, 1,2-диметил-5-винилпиридинийметилсульфат, N-винилпироллидон, 2-акриламидо-2метилпропан-3-сульфокислота и её натриевая соль, хлорид N, N, N, N-триметилметакрилоилоксиэтиламония и другие.

На сегодняшний день наибольшее распространение получила сополимеризация АА в водном растворе с последующим выделением полимера в порошкообразной форме. К достоинствам этого способа следует отнести экологичность и высокие эксплуатационные характеристики образующихся полимеров. Недостатками данного способа являются трудоемкость выделения и сушки вязкой или гелеобразной массы, обладающей высокой адгезией к любым поверхностям.

Сополимеры акриламида с катионными мономерами обладают более высокой флокулирующей активностью. Результатом исследований в этой области является разработка способа получения сополимера акриламида с 1,2-диметил-5-винилпиридинийметилсульфатом и N-винилпироллидоном. Этот сополимер синтезируют путём радикальной полимеризации в водном растворе при использовании в качестве инициатора оксипропил-трет-бутилпероксида. Высокая флокулирующая способность связана с введением в структуру полимера N-винилпироллидона и акриламида. Вводимые неионогенные звенья позволяют регулировать содержание ионогенных катионных групп на оптимальном уровне. Этот способ примечателен тем, что собственно полимеризацию проводят в картонных навивных барабанах с полиэтиленовым вкладышем. Продукт получается в виде геля с содержанием основного вещества порядка 40 - 60%.

Все вышеописанные способы имеют общий недостаток: необходимость сушки и измельчения гелеобразной массы, полученной в результате полимеризации в растворе. В случае использования продукта в виде геля появляется необходимость применения специальных аппаратов для его растворения.

Описанных недостатков лишен дисперсионный способ синтеза. Полимеризация водорастворимых мономеров в дисперсиях является относительно новым и пока недостаточно изученным способом синтеза водорастворимых полимеров. Различают две технологии полимеризации в дисперсиях – это эмульсионная полимеризация, позволяющая получать жидкий высококонцентрированный латекс, и суспензионная полимеризация с получением порошков полимеров.

Более перспективным дисперсионным способом синтеза водорастворимых полимеров является эмульсионная полимеризация. Эмульсионная сополимеризация АА осуществляется по радикальному механизму в водном растворе мономера, диспергированном в органическом растворителе в присутствии маслорастворимых поверхностно-активных веществ различной природы.

Еще один способ полимеризации акриламида в обратной эмульсии с последующей обработкой щелочным агентом для получения сверхвысокомолекулярного частично гидролизованного полиакриламида. Полимеризацию проводят, используя в качестве дисперсионной среды изопарафиновый растворитель. Для проведения реакции гидролиза полиакриламидную основу термостатируют при 25-30°С, добавляют углеводородный растворитель, оксиэтилированный жирный амин как ПАВ, устойчивый к воздействию щёлочи, и водный раствор NaOH. Выделяющийся в процессе гидролиза аммиак отдувают инертным газом или нейтрализуют кислотами.

Эмульсионная полимеризация обладает рядом преимуществ по сравнению с полимеризацией в растворе. Аппаратурное оформление процесса не требует специальных реакторов - полимеризаторов. Полученная эмульсия представляет собой концентрированный конечный продукт, не требующий дополнительных стадий выделения и сушки. Возможна организация схемы применения продукта без предварительного растворения в воде.

Радикальная сополимеризация АА с виниловыми мономерами используется для получения сополимеров, которые обладают лучшими потребительскими свойствами по сравнению с ПАА. Неионогенные сополимеры получают сополимеризацией АА с акрилонитрилом, акрилатами, винлиденхлоридом. При использовании в качестве

сомономеров непредельных кислот или их солей получают анионные сополимеры, например сополимер АА с 2-акриламидо-2-метилпропансульфонатом натрияа при применении в качестве сомономера, например N,N'-диэтиламиноэтилметакрилата, получают катионный сополимер.

Привитую и блок-сополимеризацию используют для модификации свойств полимеров. В отличие от обычных сополимеров, звенья которых в цепях хаотически или регулярно чередуются, цепи привитых и блок-сополимеров построены из длинных последовательностей звеньев одного типа. У привитых сополимеров цепи имеют разветвленное строение, а у блок-сополимеров - линейное. С использованием радикальных инициаторов, ультрафиолетового и радиационного облучения осуществляют прививку АА на различные полимеры, например полиолефины, а стирол, акрилонитрил и другие мономеры прививают на ПАА. Блок-сополимеры получают и путем конденсации функциональных групп различных полимеров, одним из которых является ПАА [5].

Таким образом, в настоящее время существует три принципиально различных подхода к получению сополимеров на основе акриламида: полимеризация в растворе, суспензионная и эмульсионная полимеризация. Эти методы позволяют получать различные по свойствам конечные продукты. Растворная полимеризация в основном применяется для синтеза высокомолекулярных полимеров, суспензионная - для средне- и низкомолекулярных, эмульсионный способ может использоваться для производства как низкомолекулярных, среднемолекулярных, так и сверхвысокомолекулярных водорастворимых сополимеров АА, что делает данный способ наиболее перспективным и технологичным [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интенсификация процесса биоконверсии отходов пищевой промышленности в дрожжевую биомассу кормового назначения / В. Д. Смирнова [и др.]. – Химическая промышленность сегодня [и др.]. – 2010. – № 8. – С. 10–14.

2. Структурно-механические свойства полиэлектралитов на основе полиакриламида / Т. В. Шевченко – Химическая промышленность сегодня. – 2008. – № 2. – С. 12–15.

3. Флокулирующая активность полимеров на основе акриламида / Г. П. Корнеева [и др]. – Пласт. массы, 1980. – № 3. – С. 16– 8.

4. Полиакриламид / Л. И. Абрамов [и др.]. / Отв. ред. В. Ф. Куренкова. – М. : Химия, 1992. - 192 с.

5. http://studuck.ru/documents/akrilamid-i-poliakrilamid

6. Технологические особенности получения полимеров и солимеров на основе акриламида / В. М. Орлянский [и др.]. – Химическая промышленность сегодня. – 2009. – № 8. – С. 11–12.

Получена 05.03.2013

УДК 66

К.А. Крутикова, И.В. Крепышева

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ПРИМЕНЕНИЕ АНИОННЫХ СОПОЛИМЕРОВ ПАА В ПРОЦЕССЕ ФЛОТАЦИИ

В работе рассмотрено применение ПАА для предварительной флокуляции шламов в процессе флотации.

Как известно, хлорид калия можно получать как галургическим методом, так и флотационным.

Флотационный метод обогащения заключается в разделении компонентов измельченной руды, основанном на различной способности их удерживаться на границе раздела фаз в жидкой среде. Применяя флотационные реагенты, можно искусственно изменять смачиваемость минеральной поверхности. Плохо смачиваемые водой (гидрофобные) частицы прилипают к пузырькам воздуха, всплывают на поверхность пульпы и образуют минерализованную пену, а хорошо смачиваемые водой (гидрофильные) частицы не прилипают к пузырькам и остаются в объеме пульпы [1, с. 8].

При флотации сильвинитовых руд возникают трудности, определяемые наличием в них глинисто-карбонатных шламов. Глинистые и другие нерастворимые шламы сильно сорбируют собиратель, особенно амины, повышая его расход, затрудняют флотацию солей и загрязняют концентраты. Предотвращение вредного действия шламов достигается следующими методами:

- флотация шламов, скоагулированных полиакриламидом, с применением собирателя. Данный процесс значительно интенсифицируется при подаче собирателя в виде аэрозоля благодаря более равномерному его распределению;
- применение реагентов (крахмала, производных лигнина и др.), гидрофилизирующих поверхность шламов и депрессирующих их флотацию;
- обесшламливание по классу -10, -40 мкм. Содержащиеся в шламах KCl и NaCl извлекают выщелачиванием и противоточной декантацией (промывкой) [2, с. 292].

Для активации флотации шламов применяется полиакриламид. Использование его в цикле шламовой флотации оказывает положительное влияние и на последующую сильвиновую флотацию, подавляя отрицательное действие небольшого остаточного количества н. о. У агрегатов шламов появляется достаточно кинетической энергии для преодоления потока жидкости, обтекающей пузырек воздуха [3, с. 179].

Основную группу флокулянтов составляют синтетические полимеры неиногенного (ПАА и др.) и анионного типа (например, Magnaflok, Аккофлок и др.).

Анионные свойства акриламидных полимеров обуславливаются замещением в цепи части амидных групп карбоксильными, гидролизом ПАА либо сополимеризацией с акриловой кислотой.

Акриламиды, содержащие карбоксильные группы, более эффективны при флокуляции в солевых растворах, так как отталкивание одноименно заряженных групп способствует распрямлению цепей полимера при флокуляции в солевых растворах [3, с. 83].

Эффективность действия флокулянта в значительной мере зависит от его молекулярной массы, которая должна составлять не менее 12 млн. а.е.м. Вместе с тем, при введении высокомолекулярных неионогенных полиакриламидных флокулянтов в растворы электролитов наблюдается глобулизация молекул полимера, что снижает эффективность флокулирующего действия и значительно увеличивает расход флокулянта. Увеличение

количества ионогенных групп в молекуле полимера способствует развертыванию молекулы, сорбции полимера на большем количестве частиц шламов и повышению степени флокуляции шламов.

В работе «Активация процессов флотации шламов и сильвина при обогащении калийных руд» были проведены исследования по флотации шламов с использованием полиакриламидных флокулянтов с молекулярной массой 17 млн. а.е.м. и показателем анионности от 1 до 3 мг-экв/г. Исследования показали, что при флотационном обесшламливании калийных руд оптимальной является анионность флокулянта 1,2 – 1,4 мг-экв/г. Сравнение флокулирующей активности полиакриламидных флокулянтов с анионностью 1,4 мг-экв/г и молекулярной массой от 13 до 21 млн. а.е.м. показало, что превышение определенной величины молекулярной массы приводит к снижению скорости осаждения шламов и степени уплотнения осадка в насыщенных растворах электролитов хлоридного типа. Оптимальные показатели флокуляции шламов достигаются при молекулярной массе 17 млн. а.е.м. (наибольшие скорость осаждения и степень уплотнения осадка) [4, с. 11].

Таким образом, среди существующих видов флокулянтов необходимо подобрать такой, который обеспечил бы оптимальное проведение процесса. При производственной необходимости допускается модификация существующих флокулянтов либо разработка новых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курмаев Р. Х. Флотационный способ получения хлорида калия из сильвинита: учеб. пособие. – Перм. гос. техн. ун-т. – 1993. – С. 83.

2. Абрамов А. А. Флотационные методы обогащения. – М. : Недра, 1984. – 383 с.

3. Титков С. Н., Мамедов А. И., Соловьев Е.И. Обогащение калийных руд. – М. : Недра, 1982. – 216 с.

4. Алиферова С. Н. Активация процессов флотации шламов и сильвина при обогащении калийных руд : автореф. дис…канд. техн. наук. – 2007. – 21 с.

Получена 05.03.2013

УДК 66

К.А. Крутикова, И.В. Крепышева, М.А. Куликов

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ФЛОКУЛЯНТОВ

В работе рассмотрена классификация флокулянтов, их свойства и применение в промышленности.

Флокулянты – это водорастворимые высокомолекулярные соединения, которые при введении в дисперсные системы адсорбируются или химически связываются с поверхностью частиц дисперсной фазы и объединяют частицы в агломераты (флокулы), способствуя их быстрому осаждению. Ранее использовались природные полимеры – желатин, крахмал, целлюлоза, а с развитием науки и техники началось внедрение синтетических полимеров. Среди синтетических полимеров наибольшее распространение и применение получила группа полиакриламидных флокулянтов [1].

Механизм действия флокулянтов основан на явлении адсорбции молекул флокулянта на поверхности коллоидных частиц; образовании сетчатой структуры молекул флокулянта;

слипании коллоидных частиц за счет сил Ван-дер-Ваальса. При действии флокулянтов между коллоидными частицами образуются трехмерные структуры, способные к более быстрому и полному отделению жидкой фазы. Причиной возникновения таких структур является адсорбция макромолекул флокулянта на нескольких частицах с образованием между ними полимерных мостиков. Возможны различные механизмы закрепления макромолекул флокулянтов на поверхности частиц. *Неионогенные* полиэлектролиты закрепляются на частицах с помощью полярных групп (чаще всего гидроксильных), благодаря образованию водородных связей между водородом гидроксила и кислородом, азотом и другими атомами, находящимися на поверхности частиц. Наличие водородных связей установлено экспериментально с помощью инфракрасной спектроскопии. Хотя энергия водородной связи значительно меньше энергии химической связи, большое количество гидроксильных групп способствует прочному закреплению молекул флокулянта. К неионогенным флокулянтам относят полиакриламид (ПАА), полиоксиэтилен, поливиниловый спирт.

$$\underset{\text{Акриламид}}{CH_2=CH-CONH_2} \rightarrow \underset{\text{Полиакриламид}}{\left(-CH_2-\underset{\substack{|\\ CONH_2}}{CH}-\right)_n}$$

Анионные флокулянты способны закрепляться на поверхности частиц не только с помощью водородных связей, но и благодаря химическому взаимодействию (хемосорбции) анионов с катионами, находящимися на поверхности частиц. К анионным флокулянтам относят полиакрилат и полиметаакрилат натрия, сополимеры с малеиновой кислотой, гидролизованные ПАА, сульфированный полистирол и др.

$$\underset{\text{Акриамид}}{CH_2=CH-CONH_2} + \underset{\text{Акриловая кислота}}{CH_2=CH-COOH} + NaOH \rightarrow \underset{\text{Анионный флокулянт}}{\left(-CH_2-\underset{\substack{|\\ CONH_2}}{CH}-\right)_n-\left(-CH_2-\underset{\substack{|\\ COO\cdot Na^+}}{CH}-\right)_m}$$

Катионные полиэлектролиты, помимо образования агрегатов по механизмам, аналогичным вышеизложенным, способствуют флокуляции, благодаря нейтрализации отрицательного заряда частиц. Примером катионных флокулянтов могут служить винилфениловые эфиры, сополимеры их с дивиниловым эфиром гидрохинона и др. [2].

$$CH_2=CH-CONH_2+CH_2=CH-COO-CH_2-CH_2-N^+\left(CH_3\right)_3Cl^- \rightarrow$$

$$\rightarrow \underset{\text{Катионный флокулянт}}{\left(-CH_2-\underset{\substack{|\\ CONH_2}}{CH}-\right)_n-\left(-CH_2-\underset{\substack{|\\ COO-CH_2-CH_2-N^+\left(CH_3\right)_3\cdot Cl^-}}{CH}-\right)_m}$$

Таким образом, различают 3 типа флокулянтов: неионогенные, анионные и катионные. При обогащении руд наиболее эффективны анионные флокулянты.

Флокулянты обладают специфическими свойствами. К ним относятся: реологические, технологические и оптические свойства.

Реологические свойства характеризуют поведение тела в условиях напряженного состояния. При этом изменения внешних форм воздействий объективно отражают внутренние связи между микрочастицами в самом теле.

В работе [3] приводятся исследования зависимости напряжения сдвига от скорости деформации для флокулянтов марок «Zetag» и «Magnaflok» с различной степенью ионогенности. При сравнении полученных реологических кривых сделан вывод, что с увеличением концентрации флокулянтов наблюдается заметное упрочнение структуры гелей флокулянтов. Также с увеличением концентрации гелеобразные структуры модифицированных образцов становятся прочнее по сравнению с немодифицированными. Более того, модифицированные флокулянты имеют более высокие значения предела текучести, чем немодифицированные [4].

К технологическим свойствам относят: набухание, адсорбцию и обезвоживающие свойства.

В работе «Технологические свойства флокулянтов на основе ПАА» процесс набухания флокулянтов был изучен на следующих продуктах: высокоанионный Магнафлок 919 (М 919), среднеанионный Магнафлок 345 (М 345), низкоанионный Магнафлок 155 (М 155) и низкокатионный Zetag 8180 (Z 8180). Более разветвленные молекулы флокулянтов М 345, М 155 и Z 8180 за счет повышения гидрофобности в большей степени отталкивают воду, и набухание флокулянтов замедляется.

Адсорбция является первым и определяющим этапом в процессе разделения суспензий, предшествующим стадии флокуляции. Наибольшая адсорбция достигается за счет оптимальных значений молекулярной массы (ММ) и гидрофобности, что приводит к образованию крупных быстро оседающих хлопьев [5].

Оптические свойства модифицированных и немодифицированных флокулянтов имеют определенные различия. При модификации оптическая плотность флокулянтов возрастает. Это объясняется тем, что плотные сетчатые структуры более интенсивно поглощают световую энергию [6].

Применение флокулянтов в промышленности довольно распространено: углеобогащение, нефтепромышленность, очистка сточных вод, калийная промышленность и другие отрасли.

Так, при обогащении каменного угля [7] используются флокулянты марки «Магнафлок», которые содержат 95-98 % ПАА и 2-5 % сополимеров.

Важной составной частью флотационного метода обогащения калийных руд являются процессы депрессии глинистых шламов и обезвоживания (сгущение и фильтрование) глинистых шламов и продуктов обогащения [8]. Для обеспечения минимальных потерь жидкой фазы в процессе обогащения калийных руд, содержащих легкошламующиеся глинисто-карбонатные примеси, необходимо применение флокулянтов. Но из-за пониженной растворимости в растворах электролитов не все флокулянты могут быть использованы для этой цели. Раньше в качестве реагентов флокулянтов применялись крахмал и столярный клей, в последнее время стали использовать ПАА и его сополимеры. Акриламиды, содержащие карбоксильные группы, более эффективны при флокуляции в солевых растворах [9].

Эффективность действия флокулянта в значительной мере зависит от его молекулярной массы, которая должна составлять не менее 12 млн. а.е.м. для обеспечения процесса флокулирования шламов в насыщенных солевых растворах. Вместе с тем, при введении высокомолекулярных неионогенных полиакриламидных флокулянтов в растворы электролитов наблюдается глобулизация молекул полимера, что снижает эффективность флокулирующего действия и значительно увеличивает расход флокулянта. Увеличение количества ионогенных групп в молекуле полимера способствует развертыванию молекулы, сорбции полимера на большем количестве частиц шламов и повышению степени флокуляции шламов.

Опытно-промышленные испытания полиакриамида Аккофлок А97 с молекулярной массой 16,5 млн. а.е.м. и анионностью 1,4 мг-экв/г на флотационной фабрике второго Соликамского рудоуправления показали повышение эффективности и селективности флотации шламов в операциях основной и перечистной флотации и увеличение извлечения хлористого калия в концентрат при последующей флотации сильвина по сравнению с ранее применявшимся полиакриламидом с молекулярной массой 18 млн. а.е.м. и анионностью 2,5 мг-экв/г (Аккофлок А110). На основании результатов опытно-промышленных испытаний флокулянт Аккофлок А97 принят с 2005 г. для промышленного применения на фабриках ОАО «Уралкалий», что позволило увеличить товарное извлечение хлористого калия в готовый продукт на 0,6 % [10].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куренков В. Ф. Полиакриламидные флокулянты // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – № 7. – С. 57 – 63.

2. Применение флокулянтов в процессе флотации, как одного из методов обогащения полезных ископаемых [электронный ресурс]. Режим доступа: http://donsp.com.ua/help/item/47-применение-флокулянтов-в-процессе-флотации-как-одного-из-методов-обогащения-полезных-ископаемых.html

3. Изучение реологических свойств флокулянтов / Е. В. Ульрих [и др.] // Химическая промышленность сегодня. – 2011. – № 5. – С. 25 – 28.

4. Ульрих Е. В., Реологические свойства модифицированных и немодифицированных анионных флокулянтов // Химическая промышленность. – 2006. – т. 83. – № 8. – С. 364 – 369.

5. Ульрих Е. В., Яковченко М. А., Шевченко Т. В. Технологические свойства флокулянтов на основе полиакриламида // Химическая промышленность сегодня. – 2011. – № 4. – С. 53 – 55.

6. Ульрих Е. В., Яковченко М. А., Шевченко Т. В. Оптические свойства модифицированных и немодифицированных флокулянтов // Химическая промышленность. – 2006. – т. 83. – № 3. – С. 125 – 129.

7. Ульрих Е. В., Яковченко М. А., Шевченко Т. В. Перспективы применения модифицированных флокулянтов на обогатительных фабриках Кузбасса // Химическая промышленность. – 2006. – т. 83. – № 9. – С. 441 – 446.

8. Печковский В. В., Александрович Х. М., Пинаев Г. Ф. Технология калийных удобрений. – Минск: «Вышэйшая школа», 1968. – С. 139 – 142.

9. Титков С. Н., Мамедов А. И., Соловьев Е. И. Обогащение калийных руд. - М. : Недра. 1982. – 82 – 87 с.

10. Алиферова С. Н. Активация процессов флотации шламов и сильвина при обогащении калийных руд: автореф. дис…канд. техн. наук. – 2007.

Получена 06.03.2013

УДК 541.1 665.64

E.B. Markova, O.K. Krasilnikova, Ju.M. Serov

Российский университет дружбы народов,
Институт физической химии и электрохимии им. А.Н.Фрумкина РАН

INVESTIGATIONS OF CATALYTIC ACTIVITY NANOFIBROUS ALUMINUM OXIDE IN CRACKING REACTION

This study is comparing the activity of catalysts for cracking of propane to ethylene: activated nanofibrous of alumina and commercial platinum catalyst on alumina with the thermal cracking.

A resource-saving is a question of present interest. The gaseous hydrocarbon raw materials make up an significant part in the fuel balance of the country. In Russia annually up to 15 milliards m^3 of accompanying oil gases containing C_3-C_4 (liquid petroleum gases LPG), i.e., propane and butane, are combusted. The producing the ethylene from propane is of particular interest due to its great importance for the polyethylene processing [1-2].

Thus, the shift of the maximum of degree of conversion to ethylene to lower temperatures by 200 K compared to the commercial Pt/Al_2O_3 catalyst allow significant reducing the energy consumption of the process.

Recently, the monolithic aerogels of aluminum oxyhydroxide nanofilaments were obtained of by oxidation of pure aluminum, which possessed a high specific surface area of 300 m^2/g and a low density - 0.004 g/cm^3, which is significantly less than the values (0.01 – 0.05 g/cm^3) [3]. PMOA was used in this work as a catalyst in the reaction of the catalytic conversion of propane. Based on the properties of the open structure of the catalyst it can be expected that the catalyst will increase the yield and selectivity of the effect for one of the products since the thermal decomposition of propane is characterized by the formation of heavy hydrocarbons at high temperatures followed by resinification.

Investigations of catalytic activity were conducted at atmospheric pressure in catalytic fluid cracking unit with a quartz reactor, loading of the catalyst was equal to 0.05 g. As initial raw materials propane of high purity (99.98 mass %) was used. Flow velocity was equal to 1.25 ml/s.

Analysis of the reaction products was carried out by means of a chromatograph Crystal 2000M.

The results obtained by catalytic conversion were compared with the data of thermal cracking.

PMOA sample was obtained by oxidation of moist air through a layer of mercury amalgam on the surface of the aluminum plate in a specially designed climate chamber [4].

Electron microscopic investigations showed that the PMOA microstructure consists of the intertangled aluminum oxide fibers with a diameter of about 5-6 nanometers (fig. 1). Investigations were conducted by means of an electronic translucent microscope of JEM 2120, the sample was placed on a substrate moistened with alcohol without preliminary treatment.

The parameters of the porous structure of the samples were determined from nitrogen vapors adsorption isotherms at 77 K, measured by means of a high-vacuum volumetric equipment ASAP-2020 MP Micromeritics USA in the range of relative pressures from 6.10 to 0.99. The specific surface area was determined by the BET method [5]. Mesopore surface was determined using a comparative MR method [5-6]. To construct a comparative plot for the nitrogen vapor adsorption as a standard adsorption isotherm, the averaged nitrogen vapor adsorption isotherm on non-porous adsorbent (blacks) was used. Comparative plots showed that the PMOA filaments are nonporous, that is coincides with the TEM microscopy data (Table).

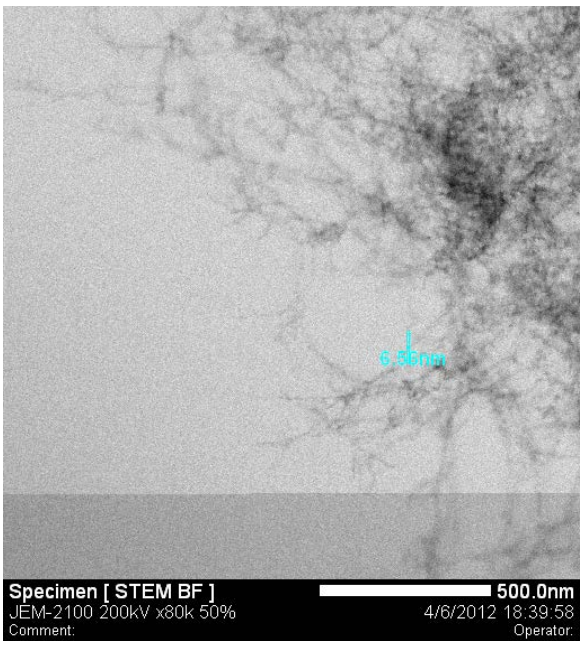


Figure 1. TEM micrographs of nanofibrous aluminum oxide.
Rrisoluzione 500 nanometers.

The parameters of the porous structure of the samples were determined from nitrogen vapors adsorption isotherms at 77 K, measured by means of a high-vacuum volumetric equipment ASAP-2020 MP Micromeritics USA in the range of relative pressures from 6.10 to 0.99. The specific surface area was determined by the BET method [5]. Mesopore surface was determined using a comparative MR method [5-6]. To construct a comparative plot for the nitrogen vapor adsorption as a standard adsorption isotherm, the averaged nitrogen vapor adsorption isotherm on non-porous adsorbent (blacks) was used. Comparative plots showed that the PMOA filaments are nonporous, that is coincides with the TEM microscopy data (Table).

Table

Pore structure characteristic of catalyst

sample	Notes	$S_{БЭТ}$, $м^2/г$	$S_{мр}$, $м^2/г$
PMOA	freshly prepared	320	320
$PMOA_{act}$	activated	219	184

Freshly prepared PMOA was used as a catalyst in the cracking of pure propane, but it has not shown any catalytic activity. Therefore, freshly prepared PMOA sample was activated in hydrogen flow at 1123 K for 1 hour, and the catalytic activity of the activated catalyst was investigated in the same model reaction.

The temperature dependence of ethylene selectivity of reaction (Fig. 2) shows that the $PMOA_{act}$ aerogels have a high selectivity in relation to ethylene formation (Fig. 3) at the yield of ethylene of about 50 % in the catalytic temperature range 773 – 1123 K, with a maximum of 63 % at 730 K (before resinification starts).

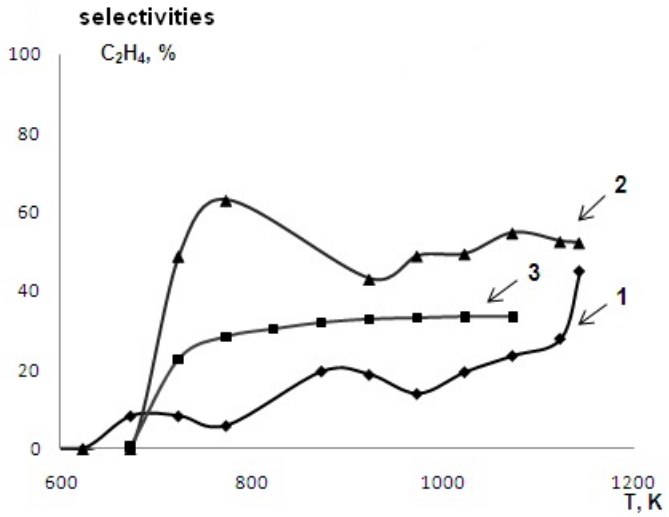


Figure 2. Selectivity of ethylene as a function of temperature for catalysts
1- thermal conversion; 2- PMOA$_{act}$,
3-Pt/Al$_2$O$_3$(commercial).

Temperature dependence of the yield of ethylene for the PMOA$_{act}$ catalyst increases more sharply (Fig. 3) than that observed for the commercial Pt/Al$_2$O$_3$ catalyst [7] displaying almost linear growth of yield with temperature. At that, starting from 923 K using the PMOA$_{act}$ gives the yield of ethylene higher than in the case of using of commercial catalyst. It should be noted that the commercial catalyst contains active metal – platinum which determines its activity.

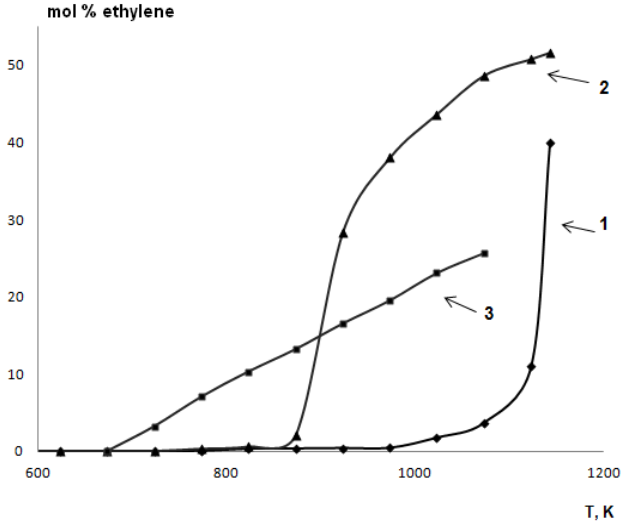


Figure 3. Yields of ethylene as a function of temperature for catalysts
1- thermal conversion, 2- PMOA$_{act}$,
3- Pt/Al$_2$O$_3$(commercial).

For determination of activation energy values of a logarithm of reaction velocity have been plotted as a function of reciprocal temperature (Fig. 4). The calculated data of activation energy was equal to 143 KJ/mol for thermal decomposition and 74 KJ/mol for reaction with use of the catalyst in the range of 623 K – 823 K. For temperature dependences plotted in coordinates of the Arrhenius equation, a break existence was found at 823 K for catalytic cracking. It means that in the range of high temperatures the thermal component increases, i.e. the corresponding contribution of chain mechanism to conversion of propane dominates.

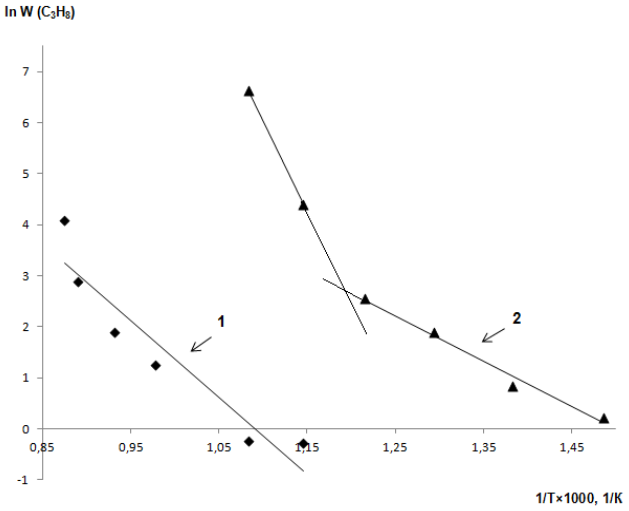


Figure 4. characteristic curve logarithm reaction velocity have a function of reciprocal temperature: 1- thermal conversion, 2- PMOA$_{act}$

Investigations of catalytic activity nanofibrous aluminum oxide in cracking reaction have a real prospects of success. Therefore, catalytic conversion of propane in ethylene and propylene was investigated on the catalysts based on nanofibrous aluminum oxide in comparison with a commercial Pt/Al_2O_3 catalyst. In view of the fact that nonporous aluminum oxide isn't active, a commercial catalyst based on aluminum platinum-oxide was taken compared.

BIBLIOGRAPHY

1. Нефедов Б. К. Перспективы развития процессов нефтепереработки в России на пороге XXI века // Нефтехимия. – 1999. – т. 39. – № 5. – с. 343–353.

2. Пармон В. Н., Дуплякин В. К. Отечественная нефтеперерабатывающая промышленность сквозь призму катализа. Состояние и проблемы // Катализ в промышленности. – 2003. – № 2. – с. 3–10.

3. Влияние дегидратации на пористую структуру монолитных аэрогелей на основе волокнистого оксигидроксида алюминия / А. С. Погосян [и др.]. // Физикохимия поверхности и защита материалов. – 2011. – т. 47. – № 5. – с. 1–7.

4. Synthesis of Carbon Materials with High Porous Alumina as Template / O. K. Krasilnikova [и др.]. // Advances in Chemistry Research, Vol. 12. Nova Science Publishers. – 2011.

5. Грегг С., Синг К. Адсорбция, удельная поверхность, пористость // М. : Мир, 1984. – с. 306.

6. Волощук А. М., Дубинин М. М. [и др.] // Изв. АН СССР, Б, Сер. Хим. – 1988. – № 2. – с. 277.

7. Шаркова А. А., Серов Ю. М. Получение этилена каталитическим крекингом пропана // Бутлеровские сообщения. – 2007. – т. 11. – № 3. – с. 44–49.

Получена 11.03.2013

УДК 504.062.2

Р.Г. Бобков

Тольяттинский государственный университет

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ

Обоснована необходимость разработки методических пособий по организации органами местного самоуправления систем обеспечения экологической безопасности города.

По данным Росстата, на 1 января 2011 года, в России насчитывалось 23 304 муниципальных образования. Среди них:

- 1733 городских поселения;
- 515 городских округов.

В странах с развитой экономикой, к которым по праву относится и Российская Федерация, именно в городах сосредоточена основная масса производств, а следовательно, и источников негативного воздействия на окружающую среду.

В городах проживает и подавляющая часть населения Российской Федерации, право которой на благоприятную окружающую среду закреплено Конституцией РФ.

Состояние экологической безопасности на территории города обеспечивается комплексом мероприятий по планированию, организации и проведению мероприятий, направленных на защиту природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий, осуществляемых следующими субъектами:

1. Государственными органами:
   а) федеральными,
   б) региональными.
2. Органами местного самоуправления.
3. Хозяйствующими субъектами.

Кроме того, экологическая безопасность во многом зависит от действий отдельных физических лиц и их объединений. Даже неосторожные деяния (действия или бездействия) одного физического лица могут нарушить состояние экологической безопасности на значительной территории (лесной пожар).

Органы государственной власти (федерального и регионального уровня) решают вопросы в области экологической безопасности общегосударственного масштаба. Подробный перечень вопросов федерального и регионального уровней изложен в ст. 5, 6. Федерального закона от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Осуществление полномочий государственных органов, как правило, основательно регламентировано постановлениями Правительства РФ, приказами министерств и ведомств.

Деятельность хозяйствующих субъектов в области экологической безопасности регламентирована в значительно меньшей степени, порядок реализации норм, которые должны исполнять хозяйствующие субъекты, размыт по законодательству, что затрудняет их исполнение, понижая тем самым уровень экологической безопасности.

Порядок решения экологических вопросов местного значения еще в меньшей степени регламентирован. Полномочия органов местного самоуправления, как правило, ограничиваются в пространстве границами муниципального образования. Органы местного самоуправления не могут дублировать функции государственных органов. Таких полномочий у органов местного самоуправления в Федеральном законе от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» всего два:

- организация мероприятий по охране окружающей среды в границах городского округа;

- организация сбора, вывоза, утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов.

Что стоит за этими двумя пунктами не расшифровывается ни в самом Федеральном законе, ни в иных подзаконных актах.

Каждый город вкладывает в эти два пункта то, что считает важным и возможным, на свое усмотрение.

В крупных городах – центрах субъектов Федерации – методическую помощь в организации экологической безопасности на территории города в значительной степени оказывают специалисты федеральных и региональных государственных органов. В городах, не являющихся столицами регионов, зачастую сложно найти специалистов, способных выявить и комплексно оценить наиболее значимые экологические аспекты в жизнедеятельности конкретного города.

Для того, чтобы выяснить, что же должна включать в себя организация мероприятий по охране окружающей среды, необходимо разобраться со статусом города как субъекта экологического права.

Города как субъекты экологического права имеют двоякий правовой статус. С одной стороны, они являются субъектами власти – законодательной и исполнительной (пусть и не государственной), с другой стороны, они являются субъектами хозяйственной деятельности, непосредственно связанной с обеспечением жизнедеятельности города и подпадают под требования, предъявляемые законодательством к хозяйственной и иной деятельности.

В отличие от обычного предприятия, деятельность которого можно приостановить добровольно или по решению суда, продать, ликвидировать, жизнедеятельность города приостановить невозможно. Невозможно приостановить жизненно-важные потребности жителей города, такие как пить, употреблять пищу, обогревать жилище.

Кроме Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» существует ряд ресурсных законов, таких как Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха», Водный, Земельный, Лесной кодексы, закон «О недрах», фиксирующих отдельные полномочия органов местного самоуправления. Основной закон в области местного самоуправления – Федеральный закон от 6.10.2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» устанавливает вопросы местного значения городского округа: вопросы, решение которых обязана обеспечить местная власть (орган местного самоуправления) для обеспечения жизнедеятельности города.

Систематизируем экологические аспекты функционирования органов местного самоуправления города по ресурсным направлениям.

Охрана атмосферного воздуха.

Федеральный закон от 04.05.1999 N 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» наделяет органы местного самоуправления правом участвовать в регулировании качества атмосферного воздуха в городе. В соответствии со статьей 19 указанного закона «Мероприятия по защите населения при изменении состояния атмосферного воздуха, угрожающем жизни и здоровью людей», органы местного самоуправления совместно с государственными органами организуют работы по регулированию выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ). Органы местного самоуправления должны заблаговременно получить сигнал о наступлении НМУ, оповестить об этом население (конституционное право на достоверную информацию о состоянии окружающей среды), предприятия, имеющие источники выбросов в атмосферный воздух. В случае недостаточности существующих мероприятий по снижению выбросов в период НМУ для обеспечения нормативов качества атмосферного воздуха необходима разработка дополнительных мероприятий в целом по городу совместно с уполномоченными

государственными органами. Кроме того, для обеспечения нормативов качества атмосферного воздуха в городе статьей 23 вышеуказанного закона предусмотрено участие города в организации государственного мониторинга атмосферного воздуха.

В дополнение к тому органы местного самоуправления могут наделяться отдельными государственными полномочиями в области охраны атмосферного воздуха в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Использование недр.

Статья 5 Закона РФ от 21 февраля 1992 года № 2395-1 «О недрах» дает достаточно широкие права органам местного самоуправления по участию в использовании и охране недр как на территории города, так и для развития минерально-сырьевой базы для предприятий местной промышленности.

Использование земель.

Земельный кодекс РФ относит к полномочиям органов местного самоуправления в области земельных отношений резервирование земель, изъятие земельных участков для муниципальных нужд, установление правил землепользования и застройки территорий городских и сельских поселений, разработку и реализацию местных программ использования и охраны земель, а также иные полномочия по решению вопросов местного значения в области использования и охраны земель. Кроме того, органами местного самоуправления осуществляются управление и распоряжение земельными участками, находящимися в муниципальной собственности.

Использование и охрана городских лесов.

Лесной Кодекс РФ закрепляет обязанность города разработать и утвердить лесохозяйственные регламенты лесничеств, лесопарков, расположенных на землях населенных пунктов, на которых находятся городские леса, независимо от правового статуса этих лесов.

Лесохозяйственный регламент – это правила, по которым используются, охраняются, восстанавливаются леса города. Он должен включать следующую информацию:

1) виды разрешенного использования лесов;
2) возрасты рубок, расчетную лесосеку, сроки использования лесов и другие параметры их разрешенного использования;
3) ограничение использования лесов;
4) требования к охране, защите, воспроизводству лесов.

Кроме того, если городские леса оформлены в собственность города, органы местного самоуправления обеспечивают права и обязанности города как собственника леса.

Особо охраняемые природные территории.

Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» устанавливает, что управление в области организации и функционирования особо охраняемых природных территорий местного значения осуществляется органами местного самоуправления, включая обязанность на организацию и осуществление муниципального контроля за особо охраняемыми природными территориями местного значения.

Отходы производства и потребления.

Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» к полномочиям органов местного самоуправления городских округов в области обращения с отходами относит организацию сбора, вывоза, утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов.

Кроме того, закон устанавливает, что порядок сбора отходов на территориях муниципальных образований, предусматривающий их разделение на виды (пищевые отходы, текстиль, бумага и другие), определяется органами местного самоуправления и должен соответствовать экологическим, санитарным и иным требованиям в области охраны окружающей среды и здоровья человека.

Таким образом, орган местного самоуправления должен провести инвентаризацию всех отходов (образующихся, накопленных или намечаемых к образованию на территории города), оценить их объемы, опасность для окружающей среды, совместно с хозяйствующими субъектами, образующими отходы, определить наиболее экологичные технологии их использования, обезвреживания, уничтожения или размещения, и организовать мероприятия по их внедрению.

Кроме рассмотренных выше ресурсных законов, Федеральным законом от 06.10.2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» определен перечень вопросов местного значения городского округа. Анализ показывает, что из 42 вопросов местного значения городского округа, обозначенных в статье 16 данного закона, более половины имеют экологические аспекты, которые требуют проработки, анализа, и включения в план организации мероприятий по охране окружающей среды. Перечень этот может незначительно меняться во времени в связи с развитием и совершенствованием законодательства, но он един для всех городов. Вот лишь некоторые из них:

- организация предоставления общедоступного и бесплатного начального общего, основного общего, среднего (полного) общего образования;
- утверждение правил благоустройства территории городского округа;
- утверждение генеральных планов городского округа, правил землепользования и застройки;
- выдача разрешений на строительство, разрешений на ввод объектов в эксплуатацию;
- создание, развитие и обеспечение охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов местного значения.

Таким образом, можно констатировать, что полномочия органов местного самоуправления городского округа в области обеспечения экологической безопасности и организации мероприятий по охране окружающей среды довольно широки, но для их реализации в полном объеме на всей территории Российской Федерации имеется необходимость разработки методических рекомендаций по раскрытию, анализу, оценке экологических аспектов в деятельности органов муниципальной власти, по планированию и разработке мероприятий, направленных на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Розенберг Г. С. Урбоэкология: состояние и проблемы // Сборник докладов научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и пути их решения». – Самара: АНО "Издательство СНЦ РАН", 2010. – 252 с.

Получена 11.03.2013

УДК 697.32

А.Н. Исаев, Н.Г. Русинова

Камский институт гуманитарных и инженерных технологий

РЕКОНСТРУКЦИЯ КОТЕЛЬНОЙ ОАО «ИЖЕВСКИЙ РАДИОЗАВОД»

В работе представлен вариант реконструкции котельной производственного предприятия с заменой котла на газотурбинную установку. Определён экономический эффект.

В настоящее время одним из важнейших направлений в энергетике является энергосбережение и энергоэффективность в соответствии с федеральным законом № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности», обязывающим проведение обязательного энергетического обследования.

Кроме того, важным направлением в энергетике является обеспечение приоритетного использования комбинированной выработки электрической и тепловой энергии для теплоснабжающих организаций в соответствии с федеральным законом 3190-ФЗ «О теплоснабжении».

Целью работы явились энергетическое обследование, направленное на уменьшение объёма используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования и анализ возможности комбинированной выработки электрической тепловой энергии в котельной ОАО «Ижевский радиозавод».

Для выполнения поставленных целей были решены следующие задачи:

1. Произведено энергетическое обследование системы теплоснабжения.
2. Определена целесообразность внедрения когенерационной установки.

Система теплоснабжения завода в своё время проектировалась с размахом с учетом расширения предприятия.

В настоящий момент система теплоснабжения изменилась. Отделились некоторые службы, появились невостребованные мощности. Поэтому для достижения поставленной задачи выполнен поверочный расчет прошлых и существующих тепловых нагрузок зданий.

По расчету существующая тепловая нагрузка корпусов завода – 45 МВт, при общей теплопроизводительности котельной 155 МВт.

Выполнен гидравлический расчет существующей и расчетной схем теплоснабжения. В результате расчета выявлено завышение диаметров трубопроводов и, как следствие, излишний объем перекачиваемого теплоносителя. Рекомендовано, по мере износа, произвести замену трубопроводов на расчетные, с заменой насосного оборудования.

Далее был произведен расчет тепловой схемы источника теплоснабжения.

Источником теплоснабжения ОАО «Ижевский радиозавод» является котельная общей мощностью 155 МВт с тремя водогрейными котлами ПТВМ-30М-4, котлом ДКВР10/13, переведенным в водогрейный режим, и двумя паровыми котлами ДКВР 10/13-250. Основным топливом является природный газ, резервным – мазут. Котельная предназначена для централизованного теплоснабжения предприятия теплоносителем для нужд отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и паром на технологические нужды.

В результате расчета тепловой схемы котельной подтверждена возможность работы на существующих котлоагрегатах. Выявлен излишек одного котла ПТВМ-30М и потребность в котлоагрегате малой мощности для обеспечения нужд горячего водоснабжения в летний период.

В специальной части проекта проверена целесообразность внедрения когенерационной установки для снижения затрат при потреблении электроэнергии заводом.

Наибольшая энергетическая эффективность когенерационных установок достигается при максимальной загрузке по времени работы на номинальной мощности.

По данным узлов учета минимальное потребление тепловой энергии в летний период составляет 250-350 кВт, электрической энергии 500-600кВт. В табл. 1 и 2 приведены исходные данные для подбора газотурбинных установок и затрат на реализацию проекта. Установка по минимальной величине имеет 2 минитурбины Capstone по 65 кВт каждая суммарной тепловой мощностью 328 кВт.

Таблица 1

Исходные данные для подбора ГТУ

Электрическая мощность, кВт	130
тепловая мощность, кВт	328
калорийность газа, ккал/нм^3	8 000
КПД котельной	90%
КПД турбины по электроэнергии	29%
Кол-во часов работы в году	8 424
Тариф на электроэнергию с НДС, руб	3,17
Стоимость газа, руб/1000нм³ с НДС	3 900,00

Таблица 2

Прямые затраты, руб.

Проектно-сметная документация	1 720 000,00
Микротурбина Capstone C65, 2 шт.	5 200 000,00
Пиковые котлы	0
Доп. электрооборудование	0
Монтаж оборудования	2 600 000,00
Пусконаладка	780 000,00
Итого:	10 300 000,00

В экономической части проекта произведен расчет срока окупаемости ГТУ – 5,5 лет при себестоимости электроэнергии 82 коп. и с дальнейшей экономией свыше 2-х миллионов рублей в год при капитальных вложениях 10 млн. 300 тыс. руб. (табл. 3).

Таблица 3

Расчет срока окупаемости, руб.

	Capstone	Котельная
Расход газа, тыс.нм³	405 876,60	329 940,00
Затраты на газ	1 582 918,73	1 286 766,00
Затраты на электроэнергию	0	3 471 530,40
Доп. затраты на обслуживание	585 000	0,00
Итого затраты	2 167 919	4 758 296,40
Стоимость основного оборудования и работ	10 300 000	
Простой срок окупаемости	5,5	

Годовые производственные затраты на выработку электроэнергии установкой (на первый полный год эксплуатации – 2013) без учета НДС приведены в табл. 4.

Исходя из табл. 4, себестоимость 1 кВт час электроэнергии/тепловой энергии равна 0,82 руб. В соответствии с изменением цен на природный газ на протяжении эксплуатации энергокомплекса будет изменяться и себестоимость вырабатываемой электроэнергии.

Считаем целесообразным использование ГТУ в котельной ОАО «Ижевский радиозавод» при экономическом обосновании.

Таблица 4

Годовые производственные затраты

Топливо затраченное на производство эл. энергии, руб.	1 582 918*0,28=443217
Оплата труда (2 смены по 1 человеку по 20000 руб/мес), руб.	480000
Топливо затраченное на производство эл. энергии, руб.	1 582 918*0,28=443217
Отчисления на социальное страхование (26,2%), руб.	125760
Дополнительное обслуживание, руб.	585000
Амортизационные отчисления (3,7%), руб.	381110
Итого:	2015087
Себестоимость, руб/кВт час	0,82

В рамках обследования выявлена неэффективная работа железобетонной дымовой трубы высотой 75 метров от котлов ПТВМ, рассчитанной на работу двух котлов при 70 %-ной загрузке.

Предложено установить металлическую дымовую трубу высотой 26 метров, рассчитанную на работу 1 котла ПТВМ на газе. В эту же трубу предлагается отвод дымовых газов от ГТУ.

Расчет выбросов загрязняющих веществ произведен в экологической части проекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Варнавский Б. П., Колесников А. И., Федоров М. Н. Энергоаудит промышленных и коммунальных предприятий // Учебное пособие. – М., 1999.

2. Михальченко Г. Я., Стребков А. С., Хвостов В. А. Энергосбережение: правовая база, технология и технические средства: учеб. пособие. – Брянск, БГТУ. 2005. – 303 с.

3. СНиП II-35-76. Котельные установки. – М. : Стройиздат, 1978.

4. ФЗ 3190 «О теплоснабжении».

5. Руководство по эксплуатации газотурбинного электроагрегата. – С. – 65. БПЦЭ.460000.00РЭ – bpc GROUP.

Получена 11.03.2013

УДК 541.1 544.478 544.476.2

Т.А. Крючкова, А.Н. Горяинова, Т.Ф. Шешко, Ю.М. Серов

Российский университет дружбы народов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРБИДОВ МОЛИБДЕНА В КАЧЕСТВЕ КАТАЛИЗАТОРОВ УГЛЕКИСЛОТНОЙ КОНВЕРСИИ МЕТАНА

Исследована каталитическая активность в углекислотной конверсии метана систем на основе оксидов и карбидов молибдена, показана перспективность данного направления. Установлено, что различия в каталитической активности связаны с природой и структурой частиц: максимальные конверсии метана и диоксида углерода наблюдаются при использовании в качестве катализатора многогранных частиц $\boldsymbol{\beta}$***-Mo₂C*** *с гексагональной плотноупакованной кристаллической решеткой. Предположено, что углекислотная конверсия метана на оксидных и восстановленных катализаторах протекает по разным маршрутам: либо через образование карбонатных комплексов, либо частиц* CH_x *и С.*

При переработке природного газа первой стадией является получение синтез-газа, из которого в дальнейшем получают различные химические продукты. В России для получения

синтез-газа реализован только метод паровой конверсии метана, где в качестве окислителя используется вода. Однако метод имеет свои недостатки – высокая стоимость перегретого водяного пара, образование значительных избыточных количеств CO_2, получаемый синтез-газ удобен для синтеза аммиака, но неудобен для синтеза метанола, уксусной кислоты и углеводородов по методу Фишера–Тропша [1, 2].

Один из наиболее привлекательных способов переработки природного газа – углекислотная конверсия метана (УКМ) [3,4]:

$$CH_4 + CO_2 = 2CO + 2H_2,\ \Delta H°_{298} = 247\ кДж/моль.$$

В данном процессе утилизируются сразу два парниковых газа (CO_2 и CH_4), это имеет существенное значение для улучшения качества окружающей среды [2, 3].

Для процесса УКМ можно использовать катализаторы, аналогичные катализаторам реакции паровой конверсии вследствие близости механизмов их протекания [1, 2]. Большинство работ посвящено изучению систем на основе никеля и благородных металлов. Никель является наиболее подходящим активным компонентом для промышленной реализации процесса, что связано с его высокой активностью и относительно низкой стоимостью. Главная проблема для промышленной реализации данной реакции – большая вероятность образования кокса на поверхности никеля в термодинамически благоприятных для этого условиях углекислотной конверсии метана, что способствует дезактивации контакта [5-7]. В качестве альтернативы катализаторам на основе никеля и благородных металлов можно использовать катализаторы на основе оксидов и карбидов металлов VI группы (Mo и W) [8, 9], которые не склонны к спеканию, зауглероживанию и отравлению сернистыми соединениями, однако их стабильность зависит от состава реакционной смеси.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве катализаторов углекислотной (сухой) конверсии метана были исследованы системы из порошкообразных триоксида молибдена **MoO_3**, смешанного оксида молибдена **MoO_x-C** и карбида молибдена **β-Mo_2C**. Порошкообразный триоксид молибдена был получен из гептамолибдата аммония, а в дальнейшее температурно-программированное карбидирование (ТПК) приводило к образованию карбидов молибдена[1]. Методом РФА (INCA-Energy 350 и INCA-Wave 500) и сканирующей электронной микроскопии (Jeol JSM-6408LV) было установлено, что частицы триоксида молибдена имеют форму пластин с орторомбической структурой решетки, из которых в процессе ТПК образуются частицы MoO_xC_y, имеющие форму многогранников с гранецентрированной кубической решёткой и β-Mo_2C с гексагональной плотноупакованной кристаллической решёткой. В процессе карбидирования крупные частицы сохраняются, однако форма составляющих их мелких частиц изменяется. Удельную поверхность порошков определяли методом БЭТ по низкотемпературной адсорбции азота. Характеристики исследованных образцов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Катализатор	MoO_3	MoO_x-C	β-Mo_2C
$S_{уд.}$, $м^2/г$	1,1	1,27	10
Тип кристаллической решетки	орторомбическая	гранецентрированная кубическая	гексагональная плотноупакованная
Форма частиц	пластины	многогранники	многогранники

[1] Образцы катализаторов были получены в РХТУ им. Д. И. Менделеева на кафедре химической технологии углеродных материалов. Авторы выражают благодарность к.т.н., доценту В.В. Скудину и к.х.н. Д.А. Шульмину за предоставление образцов для исследований.

В начале каталитических опытов образцы карбидов и оксидов молибдена подвергались восстановительной обработке в токе водорода при ступенчатом подъеме температуры от 293 до 773 К в течение 3-5 часов.

Каталитическую активность определяли, подавая смеси газов при соотношении компонентов CH_4:CO_2 = 1:1 Опыты вели в проточной каталитической установке при атмосферном давлении и объемных скоростях 1,5 – 5,0 л/ч, в интервале температур 523–1223 К. Катализаторы (массой 0,3–0,4 г), представляющие собой порошки со средним диаметром гранул 100 нм, помещали в кварцевый реактор ($d_{реактора}$ = 1 см) с впаянным кварцевым фильтром, предотвращающим унос частиц. Анализ продуктов осуществлялся хроматографически с колонкой из нержавеющей стали, заполненной порапаком Q, при температуре 393 К, используя детекторы по теплопроводности и пламенно-ионизационный на приборе «Кристалл 5000». В качестве газа-носителя использовался аргон для возможности детектирования водорода. Конверсии и скорости расходования метана и углекислого газа, а также образования продуктов реакции W (моль/час*$г_{аф}$) или удельная каталитическая активность (УКА) измерялась после достижения стационарного состояния, о котором судили по постоянству площадей хроматографических пиков и рассчитывали на единицу массы активной фазы катализатора.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В реакции углекислотной конверсии метана карбиды MoO_x-C и Mo_2C, синтезированные обработкой оксида молибдена смесью CH_4+H_2, показали высокую каталитическую активность. На рис. 1 представлены температурные зависимости конверсии метана на всех исследуемых системах. Видно, что каталитическая активность увеличивалась в ряду MoO_3 – MoO_x-C – Mo_2C вплоть до температуры 1173 К, а при температуре 1223 К максимальная конверсия метана, равная 28–30 %, была получена как на образце Mo_2C, так и MoO_x-C. Следует отметить, что на Mo_2C конверсия метана достигала 10–20 % уже при температурах 773–1073 К.

Для оценки энергий активации и числа активных центров поверхности исследованных карбидов молибдена экспериментальные данные б

ыли обработаны в координатах уравнения Аррениуса. Результаты представлены в табл. 2.

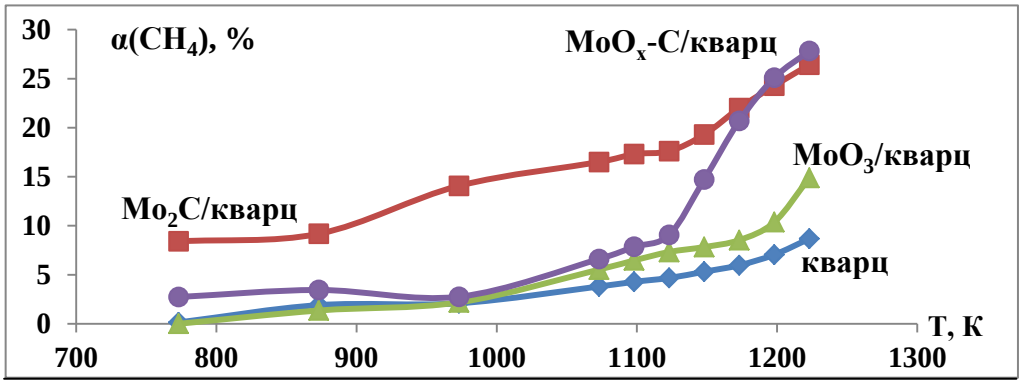


Рис. 1. Температурные зависимости конверсии метана

Таблица 2

Энергии активации и логарифмы предфактора для MoO_3, MoO_x-C и β-Mo_2C

	$E_{акт}$, кДж/моль			$\ln k_0$		
	MoO_3	MoO_x-C	β-Mo_2C	MoO_3	MoO_x-C	β-Mo_2C
CH_4	59,2	96,4	19,9	1,5	6,8	2,03
CO_2	56,6	115,5	84,75	3,4	8,6	4,6

Окончание табл. 2

	$E_{акт}$, кДж/моль			$\ln k_0$		
	MoO_3	MoO_x-C	β-Mo_2C	MoO_3	MoO_x-C	β-Mo_2C
CO	121,8; 16,6	133,5; 29,1	139,8; 12,8	8,2; -3,7	11,24; -0,6	10,55; -3,5
H_2	167,4; 11,9	137,4; 10,9	140,2; 7,3	11,3; -6,3	10,58; -4,7	8,9; -4,9
H_2O	108,5; 22,2	92,6	140,8; 11,3	5,05; -4,2	4,5	7,8; -9,3

На всех исследованных катализаторах энергии активации образования CO оказались ниже соответствующих значений для H_2. На кажущиеся значения энергий активации углекислотной конверсии метана сильно влияет реакция паровой конверсии CO, что, согласно [2], отражается в их увеличении.

Несмотря на наибольшие значения энергий активации конверсий CH_4 и CO_2 у MoO_x-C, образец обладал достаточно высокой активностью, что может быть связано со структурой частиц, имеющих форму многогранников (близкую к кубической), в отличие от частиц триоксида молибдена имеющих форму пластин, а также с тем, что этот образец обладал наибольшим числом активных центров поверхности (наибольшие значения $\ln k_o$).

Частицы *β-Mo_2C* также имели форму многогранников и проявили еще более высокую каталитическую активность. Энергии активации конверсии метана и диоксида углерода на этом образце были значительно ниже, чем для MoO_x-C.

Для всех исследованных катализаторов аррениусовские зависимости продуктов имели две области линейности. Вероятно, при низких температурах процесс УКМ осложнен реакцией Будуара и паровой конверсией монооскида углерода.

Для наиболее активного катализатора β-Mo_2C было проведено исследование влияния состава реакционной смеси на скорость реакции. Результаты этих опытов представлены на рис. 2.

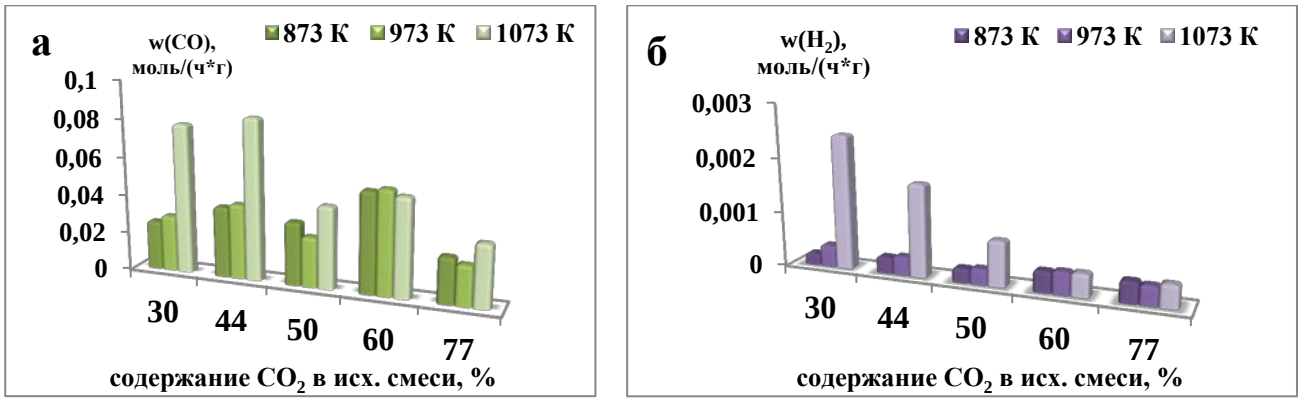


Рис. 2. Зависимости скорости образования CO (а) и H_2(б) от состава исходной смеси

Видно, что увеличение содержания CO_2 в исходной смеси приводит к снижению скоростей образования как CO, так и H_2 практически при всех температурах опытов. При температуре катализа 873–973 К максимальные количества CO и H_2 наблюдалось при содержании CO_2 в исходной смеси около 60 %. В то же время при температуре 1073 К тенденция была обратной. Данные результаты подтверждают предположение о параллельном протекании в первом температурном интервале наряду с углекислотной конверсией метана, реакции обратной паровой конверсии CO:

$$CH_4 + CO_2 = 2CO + 2H_2$$
$$CO + H_2O \leftrightarrow CO_2 + H_2$$
$$CH_4 + 2CO_2 = 3CO + H_2 + H_2O,$$

а повышение температуры подавляет вторичный процесс.

Предположено, что углекислотная конверсия метана на оксидных и восстановленных катализаторах протекает по разным маршрутам: на оксидных катализаторах [1, 8] процесс протекает по механизму, согласно которому на поверхности образуются карбонатные комплексы и продукт реакции, CO образуется в результате восстановительного разложения карбоната металла при его взаимодействии с углеродом (или карбидом, или CH_x) или с H_2; На восстановленных образцах предполагается [1, 8] последовательная диссоциация CH_4 на поверхности с образованием частиц CH_x и C и их взаимодействие с адсорбированным атомом O. Углерод карбидов молибдена, вероятно, также является одним из активных центров катализатора и участвует в процессе углекислотной конверсии. Данное предположение объясняет высокую активность карбидных систем и низкую активность оксида молибдена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Показана перспективность для дальнейших исследований каталитической активности в углекислотной конверсии метана систем на основе MoO_3, MoO_x-C и β-Mo_2C. Установлено, что различия в каталитической активности связаны с природой и структурой частиц: максимальные конверсии метана и диоксида углерода наблюдаются при использовании в качестве катализатора многогранных частиц β-Mo_2C с гексагональной плотноупакованной кристаллической решеткой.

Предположено, что углекислотная конверсия метана на оксидных и восстановленных катализаторах протекает по разным маршрутам: либо через образование карбонатных комплексов, либо частиц CH_x и C.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арутюнов В. С., Крылов О. В. Окислительные превращения метана. – М. : Наука, 1998. – 361 с.

2. Крылов О. В. // Рос. хим. журн. 2000. – Т. 44. – № 1. – С. – 19.

3. Bradford M. C. J. and Vannice M. A. // Catal. Rev. Sci.Eng. 1999. – V. 41. – № 1. – P. –1.

4. Juan&Juan J., Roman&Martinez M. C., Illan&Gomes M. J. // Appl. Cat. A: General. 2009. – V. 355. – P. – 27.

5. Крылов О. В. Углекислотная конверсия в синтез-газ // Российский журнал. – 2000. – Т. 44.1. – С. 19–33.

6. Mun-Sing, Ahmad Zuhairi Abdullah, and Subhash Bhatia. Catalitic technology for carbondioxide reforming of methane to synthesis gas. ChemCatChem. – 2009. – 1. – P. – 192–208.

7. Аркатова Л. А. Влияние содержания никеля на каталитическую активность и стабильность систем на основе интерметаллида Ni_3Al в конверсии природного газа диоксидом углерода // Журнал физической химии. – 2010. – т. 84. – № 4. – С. 647–654.

8. Шульмин Д. А. Углекислотная конверсия углеводородов с использованием мембранных катализаторах : дис…канд. хим. наук. // РХТУ им. Д. И. Менделеева. – Москва. – 2011.

9. CO_2 риформинг метана / Л. Н. Курина [и др.]. // Томский государственный университет; отдел структурной макрокинетики ТНЦ СО РАН.

Получена 11.03.2013

УДК 614.841.411:620:661.631

Н.Н. Кувшинова, Е.Ю. Кишенкова

Тольяттинский государственный университет

МОНИТОРИНГ ПОЖАРООПАСНОЙ ОБСТАНОВКИ ОАО «ФОСФОР» НА ТЕРРИТОРИИ Г.О. ТОЛЬЯТТИ

Проект направлен на исследавание проблем утилизации фосфорных отходов, способов минимизации пожароопасной обстновки, оценки прошлого экологического ущерба ОАО «Фосфор» и его шламоотвала на территории городского округа Тольятти.

На протяжении десятка лет остается неразрешенной проблема ликвидации прошлого экологического ущерба ОАО «Фосфор».

За время своего существования (1963 – 2003) предприятие специализировалось на производстве желтого фосфора, термической фосфорной кислоты, сложных фосфорных удобрений, жидких комплексных удобрений; кормового монокальция фосфата, различных фосфорных солей, синтетических моющих средств. Также были запущены цеха фосфорорганических соединений: производства пластификатов; производства карбофоса; производства тринонилфенилфосфата и фталофоса; производства пятисернистого фосфора. Кроме указанных производств в состав завода было введено производство сернокислого алюминия – коагулянта, применяемого в системе очистки сточных вод, налажено производство литого щебня [1].

По оценкам экспертов на территории бывшего предприятия хранятся опасные отходы в общей сложности объемом порядка 7 000 тонн, в числе которых хлор, желтый фосфор, фосфорные отходы (шлам) на открытых площадках. Обнаружены участки, загрязненные ксилолом [2].

Отходы продолжают храниться также в бочках с истекшим сроком эксплуатации [3]. Они не рассредоточены по территории завода, а плотно сконцентрированы в определенных точках.

Помимо прямого загрязняющего эффекта атмосферы, почвы, грунтовых вод, данные отходы, представляя собой горючие вещества и окислители, повышают пожароопасную обстановку на территории «Фосфора».

Исходя из сказанного выше, сложилась цель исследования – определение направлений минимизации пожароопасной обстановки на территории бывшего ОАО «Фосфор» путем анализа профилактических мероприятий и опыта ликвидации фосфорных пожаров на аналогичных предприятиях.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Анализ условий хранения фосфора и фосфорных отходов на предприятии и причин пожароопасных ситуаций.
2. Анализ пожарной профилактики и ликвидации пожаров на аналогичных предприятиях и их последствий.
3. Определение направлений минимизации пожароопасной обстановки на ОАО «Фосфор».

Определяя горение фосфора как сильно экзотермический процесс с высокой степенью энтальпии и сопутствующими химическими реакциями, вспомним известные фосфорные пожары 80-х годов и их последствия: США, Массачусетс – непоправимые ошибки при тушении привели к тяжелым последствиям для населения, пожарных и окружающей природной среды; 1989 год – Литва, крупный пожар на фосфорных складах с дополнительным выбросом хлора. В не столь отдаленные годы: 2005 – пожар на Славянском

заводе в Украине, в последующем – пожар при транспортировке фосфорных отходов с этого предприятия в 2007.

Известно, что фосфор является очень опасным и ядовитым веществом, которое способно самовозгораться при контакте с воздухом. Горение фосфора сопровождается выделением большого количества тепла

$$P_4 + 5O_2 = P_4O_{10} + 24534{,}6 \text{ кДж}.$$

Взаимодействие между фосфором и водой (при высокой температуре) может привести к образованию ядовитых веществ – фосфинов и фосфорных кислот. Образующийся при этом декаоксид тетрафосфора P_4O_{10} очень гигроскопичен. Кроме того, его взаимодействие с водяным паром также является экзотермической реакцией

$$P_4O_{10} + 6H_2O_{\text{газ}} = 4H_3PO_4.$$

Энтальпия данного процесса, рассчитанная по термодинамическим данным, составляет 4072,02 кДж/моль. Гидратация оксида фосфора может привести к дополнительному нагреванию зоны горения, увеличивая риск появления новых возгораний. Одна из модификаций P_4O_{10} (а именно, Н-форма) поглощает воду даже со взрывом [4].

Фосфин (PH_3) ядовит (опасная концентрация, способная привести к летальному исходу, – 0,05 мг/л), а в концентрации 2000 мл/м^3 (2 л/м^3, или $2 \cdot 10^{-3}$) он вызывает мгновенную смерть.

Чистый фосфин (без примесей) воспламеняется при температуре 150°С, сгорает с образованием токсичной фосфорной кислоты, но при наличии примесей дифосфина P_2H_4 или газообразного фосфора может самопроизвольно воспламеняться на воздухе. Реакция фосфина с кислородом (как, впрочем, и окисление похожих на него метана – CH_4 и силана – SiH_4) относится к разветвленным цепным химическим реакциям, то есть протекает все быстрее и может привести к взрыву. Окисление фосфина происходит при комнатной температуре, но при низкой температуре газ может быть устойчивым. Его самовоспламенение на воздухе возможно при концентрациях 1,7–1,9% (17–19 л/м^3) или 26–27 г/м^3 [5].

Имея способность переходить в диспергированное состояние, – пыль, а затем в аэрозоль – в больших концентрациях, особенно в дневное время теплого времени года (июль), совпадает с подтвержденными и установленными климатическими параметрами теплого периода года для Самарской области и г.о. Тольятти в частности [6, 7], они приводят к воспламенению и пожару, а продукты сгорания с удвоенной силой вносят вклад в общую тревожную экологическую ситуацию.

Анализируя способы пожаротушения, оптимальным явилось тушение комбинированными порошковыми составами, пенами, пересыпание известью, песком, землей, локализация огня [8]. Отсюда первостепенным представляется исследование и внедрение не столько мер борьбы с огнем, сколько мер предупреждения и профилактики.

Учитывая отечественный и зарубежный опыт предполагаются следующие способы нейтрализации и предотвращения ЧС:

1. Заблаговременная химическая нейтрализация сыпучего фосфора на открытых площадках и грунте (пересыпание антиреагентами).
2. Герметизация/организация помещения – «саркофага» из числа бывших заводских цехов для длительного хранения бочек с фосфором и ксилолом.
3. Разработка оптимального и недорогого биологического способа нейтрализации.
4. С целью снижения рисков для пожарных и населения города – разработка эффективной тактики пожаротушения фосфорных отходов на ОАО «Фосфор».

По степени новизны проект относится к результатам улучшений инноваций. Разрабатываемая технология нейтрализации фосфора и тактика пожаротушения фосфорных

отходов позволят улучшить экологическую обстановку на территории г.о. Тольятти, дадут социальный эффект. Внедрение результатов исследования в учебный процесс будет способствовать подготовке бакалавров и магистров направления 280700 «Техносферная безопасность».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный портал Мэрии г.о. Тольятти. - http://www.tgl.ru/tgl/history/prom/detal.htm?id=10324985@cmsArticle

2. Деловая газета Тольятти «Понедельник». – http://ponedelnik.info/money/dtsp-dlya-byvshego-fosfora

3. ГОСТ 13950-91. Бочки стальные и закатные с гофрами на корпусе. Техничсекие условия.

4. Ощаповский В. В., Коваль М. С., Мирус А. Л. Фосфорный пожар (Ожидов, Украина): уроки и новый подход к управлению рисками возникновения пожаров и возгораний // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. – № 8. – С. 38–41.

5. Илларионова Э. С. // «Экология и жизнь», 2008. – № 6 (79). – С. 48–53.

6. СНиП 23-01-99 "Строительная климатология". Building climatology (с изменениями от 24 декабря 2002 г.). утв. постановлением Госстроя России от 11 июня 1999 г. № 45.

7. ТСН 23-346-2003. Строительная климатология Самарской области.

8. Семехин Ю. Г. Пожар. Способы и средства пожаротушения. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 90 [1] с. – (Справочник). С. 56–58.

Получена 11.03.2013

УДК 351.777.61

М.Ю. Малежина, Н.Н. Кувшинова

Тольяттинский государственный университет

НАПРАВЛЕНИЯ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ

Проект направлен на исследование проблем селективного сбора твердых бытовых отходов на территории г.о. Тольятти. Предложены рекомендации по внедрению системы селективного сбора отходов.

Раздельный сбор бытовых отходов является не только экологической необходимостью, но и экономической. Население зачастую не предполагает, насколько город завален отходами.

Именно раздельный сбор мусора позволит снизить нагрузку отходов на город, а также на заводы по переработке отходов. Кроме этого, внедрение раздельного сбора позволит снизить коммунальные платежи.

На сегодняшний день жители оплачивают только вывоз мусора без утилизации, с внедрением раздельного сбора выезды за мусором со стороны перевозчиков уменьшатся в разы.

Население Тольятти не обладает всеми аспектами информации о необходимости внедрения раздельного сбора, поэтому со стороны муниципалитета и организаций, деятельность которых связана с отходами, необходимо его информирование.

Для населения города экономическая часть проблемы представляет наибольший интерес, чем экологические причины внедрения системы раздельного сбора отходов. СМИ

должны полностью раскрыть все плюсы данного мероприятия и показать преимущества экологической составляющей проекта.

Дошкольные учреждения тоже должны внести посильный вклад в воспитание детей, именно в плане экологической направленности, проводить мероприятия на свежем воздухе, где взрослые могли бы показать пример малышам.

Управляющие организации должны разработать листовки с информацией доступной для понимания далекого от экологии гражданина, прежде всего, в данной информации должна быть экономическая составляющая, краткая ссылка на нормативно правовой акт, которым должен быть регламентирован раздельный сбор, необходимое число контейнеров и под какой вид мусора, телефон управляющей организации, телефон муниципального органа, который при любой интересующей информации смог бы дать консультацию.

Важной частью эффективности селективного сбора ТБО является поддержка его населением на начальном этапе. Информирование и агитация жителей должна проводиться до начала эксперимента.

Важно отметить, что любой социологический опрос населения свидетельствует о его готовности к раздельному сбору ТБО и дает высокие положительные результаты (75 % и выше). Однако только часть жителей города будет реально участвовать в мероприятии, для привлечения остальных горожан потребуются определенные усилия.

Социологические исследования, подкрепленные практическими данными, выявили «золотое правило коммуникации с населением»: хорошо организованный процесс селективного сбора отходов – лучше всего привлекает к участию людей – красивые баки и контейнерная площадка, своевременный вывоз и правильная установка контейнеров. Наоборот, огромный негативный эффект имеет вывоз раздельно собранных ТБО совместно с обычным мусором.

Информация о переходе на раздельный сбор ТБО должна быть легкодоступной. На первых этапах достаточно локальной информации в виде листовок, плакатов, баннеров, но по мере распространения на весь город необходимо переходить к широкомасштабным рекламным акциям через СМИ и наружную рекламу.

Гринпис России уже долгое время призывает к раздельному сбору и переработке отходов. Это является оптимальной альтернативой отправке мусора на мусоросжигательные заводы. Невзирая на то, что выбросы мусорозаводов опасны для здоровья, многие продолжают считать сжигание мусора единственным способом борьбы с растущими свалками. А в числе аргументов против раздельного сбора упоминают то, что сортировка отходов слишком хлопотна и непривычна для россиян. Как оказалось, сами россияне так не думают.

По данным опроса, проведенного фондом «Общественное мнение», 83 % россиян в той или иной степени осведомлены о практике раздельного сбора мусора: из них 49 % о ней знают, 34 % – что-то слышали, и только 15 % услышали в ходе опроса впервые.

Сортировать свой мусор по разным контейнерам были бы готовы 70 % респондентов; еще 17 % так делать бы не стали и только 3 % заявляют, что уже так делают. Причем среди последних – чаще всего жители сел, так что вряд ли речь идет о сортировке мусора для переработки специальными службами.

Для оценки готовности населения к раздельному сбору твердых бытовых отходов проводился опрос среди жителей города Тольятти [1]. Опрос населения города Тольятти проводился посредством анкетирования жителей. В анкете было всего три вопроса:

1. Волнует ли Вас состояние экологии города?

2. Готовы ли Вы к сортировке бытового мусора, например, стекла, пластика, металла и пищевых отходов?

3. Будет ли Вас стимулировать к сортировке бытовых отходов скидка на услуги вывоза мусора?

В опросе участвовали 367 человека в возрасте от 16 до 84 лет. Из них более 90 % волнует состояние экологии города. Наибольшую готовность к раздельному сбору отходов

выказали респонденты из старших возрастных групп – от 40 лет и старше. Так, доля поддерживающих эту идею, из возрастной группы 40–59 лет, составила 81,3 %, а среди 60 лет и старше 81,8 %. Менее всего готова молодёжь в возрасте до 20 лет, их около 66 %.

При стимулировании людей материальной выгодой (например: скидка за вывоз мусора, при условии предварительной сортировки) процент заинтересованных людей, в общем, вырос на 5,5 %, а в возрастной группе 30–39 лет – более чем на 20 %.

Что делать с мусором?

В настоящее время Россия утопает в свалках. Вместо заполненных свалок создаются новые, зачастую нелегальные и неконтролируемые. На свалках образуются вредные вещества, загрязняющие воду, землю и воздух. Наши города просто завалены мусором. Посмотрите, что творится в лесах? Мусор повсюду. Обычно зона комфорта для человека ограничивается порогом своего дома, а дальше – чужое. Поэтому некоторые «гадить» начинают уже на лестничной клетке. Долго так продолжаться не может. Нам нужны чистые города.

Как сейчас выглядит сбор мусора в городе? Во дворах стоят контейнеры, куда жители выносят весь свой хлам. В контейнерах роются бомжи в поисках ценных вещей. Дальше все это вывозится на городские свалки, где закапывается в землю. Конечно, долго так продолжаться не может. Людей пора приучать к раздельному сбору мусора. Зачем?

Во-первых, на этом может заработать город, а значит граждане [2]. Представьте, вы сортируете отходы, и каждый месяц получаете за это деньги от города. Город чистый, всем хорошо.

К сожалению, человеку сложно объяснить необходимость сортировки мусора. Зачастую ему все равно, что вода в реке заражена, что чистых лесов вокруг нет. Ведь он сам оставляет мусор после пикника в лесу и выкидывает ядовитые вещества в мусор (батарейки, аккумуляторы, ртуть и т.д.).

Поэтому действовать будем решительно.

Первым делом всем жителям раздаем бесплатные ведра для раздельного сбора мусора.

Мусоропроводы необходимо замуровать. Они являются психологическим барьером для эффективного участия жителей в процессе сортировки. В первую очередь это связано с анонимностью – туда можно незаметно швырнуть всё, что угодно без лишних раздумий. Вместо мусоропроводов – предоставляемые бесплатно удобные ведра для раздельного сбора мусора с тремя отсеками для пакетов.

Установка контейнеров для раздельного сбора мусора во дворах. Контейнеры трех видов, как и отсеки в ведрах, а также бак для батареек, лампочек и прочего нестандартного и токсичного мусора. Мебель, электроника и прочий крупногабаритный и нестандартный мусор будет вывозиться в специально отведенные дни месяца. Контейнеры не должны выпускать мусор и запах при порывах ветра, что обеспечит чистоту и свежий воздух на окружающей территории. Территория возле мусорных контейнеров не должна быть зоной отчуждения.

На первое время можно модернизировать уже существующие контейнеры, чтобы жители привыкли к сортировке.

1. Создание пунктов сортировки отходов.

В пункты сортировки отходов будут привозить контейнеры с мусором. Биоотходы отправляются на свалку для естественного разложения, либо на мусоросжигательный завод. Бумага, пластик, стекло, металл сортируются и отправляются на переработку. Опасные отходы отправляются на обезвреживание.

2. Обеспечение жителей информацией о раздельном сборе отходов.

В каждом подъезде должны быть плакаты с простым объяснением, какой мусор куда выбрасывать. Цветовые указатели для каждого вида отходов. Создание сайта с информацией о городской системе переработки мусора, проведение на эту тему уроков в школах.

3. Свалки должны быть современными.

Создание свалок для раздельного складирования и переработки мусора, в захоронение должно идти минимальное количество отходов. Большинство должно идти в переработку и сжигание на электростанции. Борьба с нелегальным свалками и нелегальным сбросом мусора. Увеличение штрафов за нелегальный сброс мусора. Выбрасывать мусор в неположенном месте – преступление против человечества.

4. Кладовые для обмена ненужными вещами.

Для ненужной электроники, мебели и прочего габаритного или подлежащего ремонту мусора нужно построить специальные кладовые во дворах. Таким образом, жильцы смогут обмениваться вещами и снизить количество выбрасываемых предметов. Например, кто-то может купить новый стол и, если старый ему не нужен, он выносит его в кладовую, где сосед забирает его себе на дачу. Вход в кладовые – по ключам от подъездов. Невостребованные вещи распределяют социальные службы города.

5. Для сбора вещей можно устанавливать в городе отдельные пункты. Например, в Берлине стоят такие ящики, куда можно выкинуть старую одежду или обувь. Далее ее приводят в порядок и распределяют через приюты и социальные службы.

Конечно, это не будет работать без нормальной системы вывоза отходов. Нужны новые мусоровозы и новые свалки.

Если в городе наладить цивилизованную систему сбора мусора, то он сможет зарабатывать на свалках. В перспективе можно покупать на переработку мусор из соседних городов. Конечно, тут очень важно найти понимание у жителей. Все хотят жить в чистом городе. Дети должны доносить необходимость раздельного сбора до родителей. Родители будут получать от города деньги за сортировку. Через некоторое время город станет чистым.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кувшинова Н. Н., Костылева М. А. Направления развития селективной сборки твердых бытовых отходов г.о. Тольятти // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2012. – т. 14. – № 1(3) – с. 754–762.

2. Малежина М. Ю., Кувшинова Н. Н. Определение стимулов селективного сбора бытовых отходов на территории г.о. Тольятти // Сборник докладов шестой научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и пути их решения», г. Тольятти, 30 ноября – 1 декабря 2012 г., г. Самара: изд-во Самарского научного центра РАН, 2012. – с. 164–171.

Получена 11.03.2013

УДК 661.53

А.В. Малышева, К.А. Крутикова, О.Р. Середкина, С.В. Лановецкий

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ СИНТЕЗА АММИАКА ПРИ РАЗНЫХ ДАВЛЕНИЯХ

В статье представлен краткий анализ технологических схем синтеза аммиака при разных давлениях. Оценены достоинства и недостатки различных технологий. Показана перспективность разработок в области синтеза аммиака при низком давлении.

Производство аммиака является одним из ведущих направлений в азотной промышленности. Аммиак широко используется в холодильной технике (R717, холодильный

агент) [1], медицине (раствор аммиака или спирт нашатырный) [2, 3], сельском хозяйстве (удобрения) [4, 5].

Первостепенное внимание уделяется именно производству азотных удобрений, а, следовательно, аммиаку, спрос на который вырос за последние два десятилетия на 20 % [6].

Основной реакцией производства аммиака является его синтез из азота и водорода:

$$N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q.$$

Реакция обратимая, протекает с уменьшением объема и с выделением тепла. Согласно принципу Ле-Шателье, с повышением давления и понижением температуры равновесие реакции смещается в сторону образования аммиака. Повышение давления приводит к увеличению как равновесного выхода аммиака, так и скорости реакции. Понижение температуры процесса нежелательно с точки зрения скорости реакции, так как даже при температурах, превышающих 1000^{o}C, процесс получения аммиака в газовой фазе практически неосуществим [7]. В связи с этим в промышленных условиях для увеличения скорости реакции, синтез аммиака осуществляют при повышенных температурах и в присутствии катализатора, а для компенсации неблагоприятного влияния высокой температуры на равновесие реакции процесс осуществляют при давлении не менее 10 МПа.

В зависимости от применяемого давления азотоводородной смеси известны следующие схемы синтеза аммиака [8]:

1. Схемы низкого давления (10 – 20 МПа).
2. Схемы среднего давления (20 – 35 МПа).
3. Схемы высокого давления (50 – 100 МПа).

Выбор определенной схемы производства аммиака обусловлен рядом соображений. Расчеты термодинамических и кинетических параметров процесса синтеза свидетельствуют в пользу высоких давлений. Кроме того, в схемах с высоким давлением значительно облегчается стадия конденсации аммиака из газовой фазы. Однако существуют и определенные недостатки. Одним из них является существенный расход энергии на сжатие газа и высокие требования к прочности машин, аппаратов и арматуры. При пониженных давлениях упрощается аппаратурное оформление процесса, но при этом увеличиваются габариты оборудования, снижается расход энергии на компрессию, но несколько возрастают энергозатраты на циркуляцию газа и выделение аммиака. Еще одним недостатком таких схем является низкий выход аммиака.

Расчет энергетических затрат показал, что наиболее экономичными на сегодняшний день являются агрегаты, работающие при среднем давлении, порядка 30 МПа (таблица). Затраты энергии в схемах, работающих при низком давлении, увеличиваются, что в первую очередь связано с довольно большими энергетическими и капитальными затратами на стадиях конденсации аммиака из газовой фазы [9].

Таблица

Расход энергии на 1 т азота в зависимости от давления

Потребители	Потребление энергии (кВт•ч/т)				
	со вторичной конденсацией		без вторичной конденсации		
	20 МПа	30 МПа	40 МПа	70 МПа	100 МПа
Компрессоры	748 (673)*	804 (723)	848 (762)	925 (832)	976 (878)
Циркуляционные насосы	70 (70)	33 (33)	32 (26)	14 (12)	9 (8)
Холодильный цикл	160 (79)	85 (43)	– –	– –	– –
Охлаждающая вода	10	10	10	10	10

Окончание табл.

Потребители	Потребление энергии (кВт•ч/т)				
	со вторичной конденсацией		без вторичной конденсации		
	20 МПа	30 МПа	40 МПа	70 МПа	100 МПа
Электроподогрев колонны	5	7	9	12	15
Всего	993 (837)	939 (816)	897 (807)	961 (866)	1010 (911)

*Цифры в скобках относятся к затратам энергии в зимнее время. Потребность в энергии для охлаждения воды и разогрева колонн не зависит от времени года.

Так, например, при давлении 30 МПа суммарные энергетические затраты на тонну азота ниже, чем при давлении 20 МПа [10].

В настоящее время в отечественной промышленности для синтеза аммиака используют схему среднего давления (30 МПа) и промотированный железный катализатор.

Тем не менее, одним из перспективных направлений в разработке агрегатов нового поколения является осуществление синтеза аммиака при низком давлении. Наиболее перспективными для таких схем являются реакторы радиально-спирального типа [11]. Конструкция реактора представлена вертикальным цилиндрическим аппаратом, внутри которого установлены один или несколько блоков теплопередающих элементов. Каждый блок образован спиралеобразными теплопередающими элементами, образующими два канала для рабочих сред – аксиальный и радиально-спиральный. По каналу, заполненному мелкозернистым катализатором, прокачивают реагенты, а по другому каналу – теплоноситель, обеспечивающий равномерный отвод тепла, необходимого для проведения экзотермической реакции. Применение таких реакторов позволяет повысить эффективность работы проточного каталитического реактора, снизить энергетические затраты, металлоемкость, массу и габариты аппарата, а также повысить качество целевого продукта. Такой тип реактора характеризуется тем, что для его заполнения применяется мелкозернистый катализатор [12].

Ввиду значительного снижения гидравлического сопротивления в реакторах радиального типа и перехода технологии получения аммиака на схему с низким давлением (10 МПа), появилась практическая возможность использовать механически менее прочные катализаторы. К таким ускорителям процесса синтеза аммиака относится рутений, нанесенный на носитель из нитрида бора и/или нитрида кремния. Этот катализатор может быть промотирован одним или более металлами, выбранными из ряда щелочных, щелочно-земельных и редкоземельных элементов [13]. Предпочтительными промотирующими металлами являются цезий и барий.

В схемах с низким давлением целесообразным является использование жидкого аммиака для очистки синтез-газа от воды и диоксида углерода. Результатом такой очистки является повышение конверсионного выхода и значительное снижение энергозатрат [14]. Кроме того, использование схемы с низким давлением имеет ещё одно достоинство. Так например, снижение давления, при котором в замкнутом цикле осуществляется синтез аммиака, до 12-18 МПа позволяет существенно уменьшить капитальные затраты на установку, а также расход энергии на компримирование азотоводородной смеси [15].

Таким образом, разработки в области технологии синтеза аммиака, работающие при низком давлении, должны соответствовать ожидаемому качественно новому уровню технологий производства аммиака текущего десятилетия и будут представлять значительный интерес для большого числа производителей удобрений в России и различных регионах мира. Кроме того, строительство аммиачных агрегатов с низким уровнем энергопотребления обеспечит конкурентоспособность российской азотной промышленности в долгосрочной перспективе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Силенок А. В. Преимущества использования аммиака для получения ледяной воды // Молочная промышленность. – 2009, № 8. – С. 18–18.

2. Фомичев А. Н. Средство «Рейхсберг-Фомичева», обладающее обезболивающим и противовоспалительным действием: пат. 2130770 Рос. Федерация № 98105059/14; заявл. 24.03.1998; опубл. 27.05.1999.

3. Макеев Б. А. Биологически активное вещество, обладающее противомикробной, фагоцитарной, митотической и антиоксидантной активностью: пат. 2008913 Рос. Федерация № 5067631/14; заявл. 28.09.1992; опубл. 15.03.1994.

4. Способ получения стимулятора роста растений: пат. 2213452 Рос. Федерация / Л. В. Касимова. № 2001115641/13; заявл. 06.06.2001; опубл. 10.10.2003.

5. Способ использования жидкого аммиака и аммиачной воды в качестве удобрения: пат. 2171563 Рос. Федерация / П. П. Аврамчук. № 99121591/13; заявл. 15.10.1999; опубл. 10.08.2001.

6. Производство аммиака [Электроннный ресурс]. – URL: http://fb.ru/article/43470/proizvodstvo-ammiaka (дата обращения 28.02.2013).

7. Кутепов А. М., Бондарева Т. И., Беренгертен М. Г. Общая химическая технология. – М. : Высшая школа, 1990. – 387 с.

8. Производство аммиака [Электроннный ресурс]. – URL: http://www.e-ope.ee/_download/euni_repository/file/2087/ammoniaak.zip/ammoniaak/content/content.htm (дата обращения 28.02.2013).

9. Производство аммиака / Отв. ред. Семенова В. П. – М. : Химия, 1985. – 385 с.

10. Ганз С. Н. Теоретические основы и технология синтеза аммиака. – Киев: Вища школа, 1969. – 260 с.

11. Способ получения синтез-газа: пат. 2252914 Рос. Федерация / Д. Л. Астановский, Л. З. Астановский, П. В. Вертелецкий. № 2004116199/15; заявл. 28.05.2004; опубл. 27.05.2005.

12. Каталитический реактор: пат. 2371243 Рос. Федерация / Д. Л. Астановский, Л. З. Астановский. № 2008116262/12; заявл. 28.04.2008; опубл. 27.10.2009.

13. Катализатор и способ получения аммиака: пат. 2247600 Рос. Федерация / Я. Х. Якобсен Клаус. № 2000126938/04; заявл. 27.10.2000; опубл. 10.03.2005.

14. Способ и установка для получения аммиака из синтез-газа: пат. 2309894 Рос. Федерация / С. Дебернарди. № 2005102066/15; заявл. 14.05.2003; опубл. 10.11.2007.

15. Способ производства аммиака: пат. 2445262 Рос. Федерация / Д. Л. Астановский Л. З. Астановский. № 2011100098/05; заявл. 11.01.2011; опубл. 20.03.2012.

Получена 11.03.2013

УДК 620.95

Е.В. Морева, О.Р. Середкина, С.В. Лановецкий

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОЭНЕРГЕТИКИ

Приведен краткий обзор состояния и перспектив развития биоэнергетики. Отмечены основные достоинства и недостатки технологий производства возобновляемых источников энергии. Показана потенциальная возможность развития данного направления энергетики в России.

Интенсивное развитие общества и промышленного производства ведет за собой повышение потребления ресурсов. Из года в год растет спрос на один из главных мировых источников энергии – нефть. Но, как известно, нефть – ресурс исчерпаемый [1], поэтому актуальной проблемой человечества является поиск альтернативных источников энергии и биотоплива. В последние десятилетия большое развитие в мире получила биоэнергетика [2].

В России биоэнергетика относится к довольно молодой, но, в тоже время, быстроразвивающейся отрасли. Биоэнергетика включает в себя все то, что связано с получением энергии из различного рода возобновляемых источников биологического происхождения.

В России с ее многочисленными запасами нефтяных и газовых месторождений, а также другого ископаемого сырья, к использованию биотоплива долго относились с пренебрежением, считая биоэнергетику забавой для энтузиастов от науки. Лишь пять-шесть лет назад вопросами производства биотоплива начал интересоваться бизнес [3].

Биотопливо – это источник энергии, который получают из растительного сырья и органических отходов.

В зависимости от вида сырья различают:

– биотопливо, полученное из пищевого или кормового сырья;

– биотопливо, полученное из различных отходов пищевой, лесной, деревообрабатывающей промышленности, сельского хозяйства и др.;

– биотопливо, полученное из биомассы микроводорослей. Плантации микроводорослей служат эффективным стоком антропогенного CO_2, конвертируя его в энергию высокой плотности [4].

В зависимости от агрегатного состояния биологические источники энергии классифицируются на твердые, жидкие и газообразные. Твердые энергоносители (навоз, древесные отходы, торф, солома) брикетируют, сушат и сжигают в печах жилых домов и котельных тепловых электростанций, получая дешевую электроэнергию для бытовых и производственных нужд. Жидкие – биоэтанол, биометанол, биобутанол, диметиловый эфир, биодизель. Газообразные (биогаз) – продукт разложения отходов органического происхождения, состоящий из метана и углекислого газа.

В настоящее время биотопливо, как альтернативный источник энергии, начинает использоваться на химических предприятиях с высокой эмиссией углекислого газа. Разработана новая технология, предполагающая строительство биотенков непосредственно на таких производствах. Водоросли, потребляя диоксид углерода и выделяющееся тепло предприятий, увеличивают свою массу в 20 – 30 раз быстрее наземных растений. Такие биореакторы встраиваются в технологические линии существующих производств, позволяя экономить значительное количество энергии, полученной из традиционных источников [5].

Из всех видов биотоплив одними из самых востребованных являются биоэтанол и биодизель [6]. Среди достоинств биоэтанола следует отметить, что он не оказывает отрицательного воздействия на окружающую среду как источник парниковых газов.

Объясняется это тем, что этот источник энергии обладает нулевым балансом по оксиду углерода (IV), поскольку при его производстве и последующем сгорании выделяется такое же количество углекислого газа, которое было поглощено из атмосферного воздуха использованными для его получения растениями [7]. Применение биоэтанола в автомобильном двигателе даже в виде добавки способствует более полному сгоранию топливной смеси и на 30 % сокращает выбросы окисида углерода и токсичных веществ, на 25 % – выбросы летучих органических соединений.

Среди достоинств биодизельного топлива отмечают следующие: при попадании в воду оно не причиняет вреда растениям и животным; микроорганизмы, населяющие водоемы и приповерхностный слой земли, за 28 дней перерабатывают 99 % биодизеля, что способствует значительной минимизации загрязнения рек и озер; в сравнении с обычным дизельным топливом биодизель почти не содержит серы, а при его сгорании выделяется столько углекислого газа, сколько было потреблено растением, являющимся сырьем, за весь период его жизни [8].

Уникальная технология получения биоэтанола из отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности положена в основу проекта по созданию биотехнологического кластера Кировской области на базе Кировского завода «БиоХимЗавод» [9]. Заводом совместно с ведущими отраслевыми институтами разработана и внедрена промышленная установка по производству топливного этанола и на его базе три рецептуры смесевых высокооктановых бензинов. Один из которых, по своим физико-химическим характеристикам соответствует стандарту ЕВРО-5 [2].

В Воронежской области проводится определенная работа по внедрению технологий выращивания рапса. Главным управлением аграрной политики Воронежской области проведены переговоры с германскими компаниями «ЕОР» и «Vita Argo» по вопросам сотрудничества как в области выращивания рапса, так и его переработки.

В ОАО АПО «Аврора» Задонского района Липецкой области по программе «Биодизель» намечено из семян рапса собственного производства получать биотопливо и перевести всю технику предприятия с дизельными двигателями на биодизель [10].

В последние годы большой интерес проявляется к производству спирта из топинамбура (иерусалимский артишок). Отличительной особенностью этого растения является то, что его углеводный комплекс состоит преимущественно из фруктозы, которая является хорошим источником для сбраживания сахаров. Всероссийский НИИ пищевых биотехнологий выполнил исследования и разработал технологию получения этилового спирта из топинамбура. Результаты свидетельствуют о высокой технологичности и перспективности его применения как сырья для производства этанола [2].

Несмотря на определенные успехи в области разработки технологий производства энергии из возобновляемых источников, специалисты все более настойчиво отмечают и отрицательные моменты биоэнергетики. Ученые предупреждают, что бездумное использование биотоплива может привести к крайне негативным результатам. Группа ученых из США и Европы внимательно изучала работу двигателей на топливе, сделанном из кукурузы и рапса. Оказалось, что такие двигатели загрязняют атмосферу гораздо сильнее, чем обычные бензиновые и дизельные. Кроме того, биотопливо выделяет в атмосферу намного больше парниковых газов, чем обычное, если брать в расчет весь цикл получения нового вида энергии. При комплексных исследованиях выясняется, что от разрушения экосистемы, освоения новых площадей для производства биотоплива, атмосфера планеты в итоге получит больше вредных газов, чем в нынешней ситуации. В почве и растениях углекислого газа содержится в 3 раза больше, чем в атмосфере. Стоит нарушить баланс, начав готовить площади для «биотопливных культур», как весь углекислый газ окажется в атмосфере. По общему влиянию на окружающую среду 12 видов биотоплив из 25 имеют в сравнении с бензином, дизельным топливом и природным газом худшие показатели. Из различных типов биотоплива самые лучшие показатели оказались у тех, которые получены из переработанного мусора или использованного пищевого растительного масла. Поэтому в

европейском комплексе мероприятий по энергии и климатическим вопросам биотопливо, производимое из отходов и щелочных целлюлозных материалов, рассматривается как наиболее способствующее снижению отрицательного влияния на климатические изменения.

Одним из факторов, оказывающих непосредственное влияние на перспективы производства и использования биотоплива в мире, является цена [1]. Ее уровень зависит от страны-производителя, расходов на сельскохозяйственное (или иное) сырье, стоимости рабочей силы, эффективности процесса переработки и пр. К примеру, в Бразилии этанол стоит дешевле, чем в США. Одна из причин заключается в более низкой себестоимости производства сахарного тростника.

Другим фактором, влияющим на производство биотоплива, является соотношение стоимости производства био- и традиционного дизельного топлива. Сегодня себестоимость производства био- и традиционного дизеля практически равны. Учитывая, что дальнейшее развитие научно-технического прогресса в области биоэнергетики направлено на разработку технологий получения биодизеля непосредственно из семян масличных культур, следует ожидать значительного снижения стоимости производства.

Также отмечается, что использование целлюлозы для производства биотоплива – вопрос времени. Водорослевые установки для производства энергии достаточно редки, а сейчас для получения топлива используются ценные пищевые и фуражные культуры.

В научных кругах разгорается дискуссия о перспективах и последствиях производства альтернативного топлива в мире. По мнению некоторых экономистов, массовый переход мировой экономики на биотопливо приведет к резкому обострению продовольственной ситуации и росту цен на мировом рынке аграрной продукции. По некоторым прогнозам, реализация Евросоюзом планов перехода в ближайшее десятилетие на преимущественное использование биотоплива создаст большие проблемы, поскольку для замены только 10 % потребляемых сегодня нефти и газа в странах ЕС потребуется засеять почти половину сельскохозяйственных земель культурами, служащими сырьем для биотоплива [8].

Однако несмотря на это, запасы исчерпаемых ресурсов планеты неуклонно уменьшаются. В связи с этим возрастает необходимость разработки и развития современных, принципиально новых источников энергии. Производство и применение альтернативных источников должно быть направлено, если не на улучшение качества окружающей среды, то хотя бы на поддержание нынешнего ее состояния. Высокие темпы развития биоэнергетики должны способствовать снижению стоимости альтернативных топливных ресурсов – одного из недостатков внедрения биотоплива (так как в ряде случаев стоимость биотоплива соизмерима с ценой традиционного вида топлива).

В России широко развита промышленность, в том числе химическая, которая является крупным потребителем энергии. Внедрение «зеленого топлива» в технологические схемы химических производств позволило бы снизить себестоимость производимой продукции ввиду уменьшения издержек на энергию. Кроме того, площадь нашей страны позволяет производить биотопливо в широких масштабах. Для уменьшения негативных последствий использования биотоплива выгодно перерабатывать отходы и целлюлозные материалы. Таким образом, можно найти компромиссный вариант производства и использования альтернативных источников энергии, который будет способствовать одновременно и сохранению исчерпаемых природных ресурсов, и снижению негативного влияния на окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зуева М. А. Эколого-экономические предпосылки политики перехода к альтернативным источникам энергии //Арктика и Север. – 2011. – № 2. – С. 117–121.

2. Тихонравов В. С. Биотопливо из непищевого сырья // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве: труды 7-й международной научно-технической конф. – Москва. – 18-19 мая. – 2010. – С. 359–363.

3. Трунова О. В. Биотопливо: что и зачем // Энергетика и промышленность России. – № 10. – 2011. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.eprussia.ru/epr/174/12982.htm. (дата обращения 01.03.2013).

4. Биотопливо третьего поколения из микроводорослей: получение производственных штаммов и технологии выращивания / Н. И. Чернова [и др.]. // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве: труды 7-й международной научно-технической конф. – Москва. – 18-19 мая. – 2010. – С. 307–312.

5. Моисеев И. И., Тарасов В. Л., Трусов Л. И. Эволюция биоэнергетики. Время водорослей // The Chemical Journal /Химический журнал. – 2009. – № 12. – С. 24–29.

6. Журнал «Международная биоэнергетика» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.biointernational.ru (дата обращения 03.03.2013).

7. Гусев А. А. Биотопливо как инновационная перспектива российской энергетики. 01.07.2008 [Электронный ресурс]. – URL: http://viperson.ru/wind.php?ID=546017&soch=1 (дата обращения 04.03.2013).

8. Коротких А. А. Мировой рынок биотоплива: состояние и перспективы // Россия и Америка в XXI веке: электронный науч. журн. № 2, 2008. – URL: http://www.rusus.ru/?act=archive&edition=12(дата обращения 06.03.2013).

9. Валенчук, О. Д.: Производство биоэтанола может стать одним из локомотивов экономики России. [Электронный ресурс]. – URL: http://ulitskaya.viperson.ru/wind.php?ID=482092&soch=1 (дата обращения 09.03.2013).

10. Боева А. А., Мордовцев А. А. Необходимость и проблемы перехода на биотопливо // Никоновские чтения. – 2009. – № 14. – С. 118–119.

Получена 11.03.2013

УДК 62

Н.А. Фенюк, А.Ю. Фенюк

Филиал ОАО «МРСК Волги»,
Филиал «Уренгой бурение» ООО «Газпром бурение»

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Проблема обеспечения безопасности человека и окружающей среды в условиях хозяйственной деятельности представляет собой сложную социально-экономическую проблему. Для решения этой проблемы необходимо проводить изучение и оценку экологической ситуации, прогнозирование развития опасной ситуации, выявлять виды опасности, оценить уровень риска и определить управляющее воздействие для предотвращения негативных последствий от реализации экологической опасности.

Опасность для человека и окружающей среды, возникающая в результате производственной деятельности, всегда связана с местом осуществления этой деятельности. Источники опасности действуют, как правило, на ограниченном пространстве, оказывая негативное воздействие либо избирательно, либо на группу, либо на все элементы экосистемы, находящиеся на территории, подверженной этим воздействиям.

Ключевыми факторами экологического риска для урбанизированной территории города являются:

– высокий уровень концентрации промышленных предприятий;

– развитие нефтехимического комплекса с возможными негативными последствиями;

– наличие и развитие проявлений опасных физико-геологических процессов;

– наличие объектов – потенциальных источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера;

– высокий износ промышленного оборудования предприятий;

– отсутствие действенных механизмов реализации экологически ориентированных проектов и их интеграции в систему социально-экономического развития;

– недостаточность стимулов для развития экологического образования и воспитания различных слоев населения.

Для определения частоты нежелательных событий необходимо использовать:

– статистические данные по аварийности и надежности технологической системы, соответствующие специфике опасного производственного объекта;

– экспертные оценки путем учета мнения специалистов в данной области;

– анализ протекания аварии с целью определения необходимой вероятности;

– логические методы анализа «деревьев событий», «деревьев отказов», имитационные модели возникновения аварий в человеко-машинной системе.

При проведении пофакторного анализа потенциальных техногенных воздействий следует выделить несколько групп объектов, которые отражают виды событий, инициирующих чрезвычайные ситуации техногенного характера.

1. Объекты, на которых могут возникать опасные явления со взрывами, пожарами, относят к классу взрывопожароопасных и к первой группе факторов.

2. Аварии на химически опасных объектах с выбросом аварийно-химически опасных веществ относятся ко второй группе факторов.

3. К следующей (третьей) группе факторов относятся аварии на радиационно опасных объектах: предприятиях ядерного топливного цикла; атомных станциях; объектах с ядерными энергетическими установками; ядерных боеприпасов и складов для их хранения.

4. К четвертой группе факторов относятся гидродинамические аварии.

5. В отдельную группу факторов следует отнести чрезвычайные ситуации на железнодорожном транспорте.

Методологическая основа моделирования и оценки экологических рисков промышленных предприятий основана на использовании методов структурного анализа и включает:

— методы для представления элементов в моделях надежности, безопасности и риска (модели риска) систем используют простые (бинарные) случайные события с двумя несовместными исходами (работоспособность – отказ элемента, выполнено – не выполнено действие, включено – не включено устройство и т. п.);

— основным способом постановки задач является построение структурной модели (схемы) риска функционирования исследуемой системы или сценария возникновения аварии, которая позволяет описать множество всех работ в пространстве трех переменных: ресурсы – продолжительность – риск и включает: построение обобщенной сетевой модели, в которой технологические связи дополнены неявными связями в виде логистических функций;

— математической базой моделирования в этих методах выступает алгебра логики;

— основной формой представления детерминированной модели риска системы является логическая функция;

— на основе логической модели определяются различные виды расчетных вероятностных (аналитических, статистических) или других моделей количественной оценки различных свойств риска исследуемой системы;

— на основе логических и расчетных вероятностных моделей определяются значения показателей свойств или риска функционирования системы и реализуются

различные методики выработки и обоснования исследовательских, проектных, эксплуатационных и других управленческих решений;

— все наиболее громоздкие и трудоемкие этапы структурно-логического моделирования (построение логических функций, расчетных вероятностных и других моделей, выполнение расчетов и реализация методик применения результатов) стремятся максимально автоматизировать и реализовать на компьютере.

В общем виде модель управления рисками представлена на рисунке. Исходя из входных данных технических систем промышленных предприятий, формируется модель базы данных, на основе которой используют методы анализа рисков, определяют количественную оценку экологических рисков промышленных предприятий.

Модель управления рисками

В целом применение методов математического моделирования для оценки экологических рисков на промышленных предприятиях позволяет решать ряд задач:

— оценка вероятности возникновения экологических рисков (чрезвычайных ситуаций и аварий по различным сценариям);

— прогнозирование и оценка возможных последствий чрезвычайных ситуаций и аварий (потерь, ущербов);

— выявление и идентификация наиболее опасных отказов элементов, подсистем и потенциально опасных зон с возможными источниками чрезвычайных ситуаций техногенного характера;

— разработка возможных вариантов возникновения и развития чрезвычайной ситуации, моделирование развития чрезвычайной ситуации.

Практическая реализация методических основ моделирования и оценки экологических рисков промышленных предприятий обеспечит:

— эффективное использование экологического мониторинга для оценки состояния безопасности и экологичности промышленных объектов;

— прогнозирование возможности появления кризисных ситуаций;

— обоснование направлений развития (модернизации) технических систем промышленных предприятий для обеспечения комплексной безопасности объектов и снижения экологических рисков;

— повышение обоснованности принимаемых решений по оперативному управлению экологическими рисками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поволжский экологический журнал. – Вып. № 2. - Саратов: Изд–во – редакция журнала «Поволжский экологический журнал», 2010.

2. Экологический бюллетень 2012 // Самара: Приволжское УГМС, 2012.

3. Экология производства. – Вып. 4(69). – Москва: Изд–во «Отраслевые ведомости», 2011.

4. Экономика природопользования. – Вып. № 6. – Москва: Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук, 2010.

5. Битюкова В. Р. Социально-экологические проблемы развития городов России. – Москва: книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 448 с.
6. Козменко Г. Г. Экология городской среды. – Майкоп: 2009. – 168 с.
7. Тетиор А. Н. Городская экология. – Москва: [б.и.], 2008. – 336 с.

Получена 11.03.2013

УДК 504.064.2

С.С. Шевчук

Тольяттинский государственный университет

МОНИТОРИНГ ИСТОЧНИКОВ ТОКСИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ЗАО «ЖИГУЛЕВСКИЕ СТРОЙМАТЕРИАЛЫ» НА ТЕРРИТОРИЮ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «САМАРСКАЯ ЛУКА»

Выявлены приоритетные загрязнители, проанализировано их воздействие на растительность биоиндикационным методом и методом биотестирования.

Особую значимость имеет проблема защиты атмосферного воздуха от вредных выбросов. При этом необходимо отметить предприятия по производству цемента, отличающиеся огромными выбросами как твердых, так и газообразных загрязняющих веществ (34,7 %) [1].

Как объект научного исследования был взят завод по производству цемента ЗАО «Жигулевские стройматериалы» (ЗАО «ЖСМ»), расположенный в пос. Яблоневый овраг. Предприятие граничит с Национальным парком «Самарская Лука», а это подвергает особоохраняемый комплекс непрерывной антропогенной нагрузке, что приводит к снижению устойчивости экосистемы к токсическому воздействию.

Цель исследования состояла в проведении мониторинга источников токсического воздействия завода на территорию Национального парка «Самарская Лука» для контроля экологического состояния окружающей среды в зоне влияния цементного завода путем сбора измерительных данных, их комплексной обработки и анализа.

Сегодня в России 87 % цемента производится по энергозатратной «мокрой» технологии, рассматриваемый завод не является исключением.

Предприятие ЗАО «ЖСМ» оснащено устаревшим оборудованием для очистки пылегазовых выбросов, что накладывает на него ещё большую ответственность по контролю выбросов. И проведение мониторинга в зоне воздействия газопылевых выбросов ЗАО «ЖСМ» – это первый этап к привлечению внимания общественности к существующей проблеме.

Для начала исследования были проанализированы источники токсического воздействия, и в результате были выявлены следующие приоритетные загрязнители:

1. Взвешенные вещества (пыль неорганическая с содержанием Si).
2. Диоксид азота.
3. Диоксид серы.
4. Оксид углерода.

Производство цемента является источником загрязнения всех трех составляющих биосферы: атмосферы, гидросферы и литосферы.

Выбор критериев экологической оценки состояния почв определяется спецификой местоположения, а также разнообразием их использования.

Ввиду того, что производство расположено на территории промышленной зоны, близрасположенные земли не используются для получения сельскохозяйственной продукции.

Непосредственно на промплощадке почвенно-растительного слоя нет. На рассматриваемой территории земель сельскохозяйственного пользования не выделено – производство размещается на территории действующего промышленного предприятия.

Прямого воздействия на земельные ресурсы не оказывается, существует опосредованное воздействие за счет выбросов в атмосферу вредных веществ.

Существующая схема производственного водоснабжения и водоотведения исключает сброс сточных вод от проектируемого объекта в водоем.

Таким образом, для производства обеспечены рациональное использование водных ресурсов и охрана водоемов от загрязнения сточными водами, ущерб окружающей природной среде не наносится.

Но не следует исключать непрямое загрязнение водных масс в связи с выбросами в атмосферный воздух.

Негативное воздействие загрязнения воздушного бассейна происходит в результате прямого контакта с загрязненным воздухом, а также в результате выпадения загрязняющих веществ из атмосферы и вторичного загрязнения вод и почв. Масштаб воздействия колеблется в чрезвычайно широких пределах в зависимости от характеристики источников загрязнения и объектов воздействия. Концентрация загрязняющих веществ в результате процессов рассеяния и выпадения примесей довольно быстро убывает с расстоянием. Максимальные концентрации отмечаются на расстоянии около 20 *h* (*h* - высота трубы).

Изучив воздействие выбросов цементного завода на растительный покров, необходимо отметить ухудшение роста культур, вызванное:

1. Недостаточной аэрацией из-за образования пленки цементной пыли.
2. Изменением соотношений химических элементов, образованием нерастворимых солей, что сказывается на развитии растений.
3. Увеличением pH почвы.

Также было установлено, что добавка цементной пыли к нейтральным почвам и почвам со щелочной реакцией оказывает на растения более отрицательное воздействие, чем аналогичная добавка к кислым почвам [2, 3].

Рис. 1. Результат токсического воздействия выбросов – суховершинность хвойных – сосны обыкновенной (Pinus sylvestris L.)

Так, в зоне воздействия газопылевых выбросов предприятия стройматериалов ЗАО «ЖСМ» мы наблюдали угнетение растительности, характеризующееся суховершинностью хвойных – сосны обыкновенной, на листьях деревьев отмечались следы «ожогов», белый пылевой налет на листьях и общее угнетенное состояние растений.

Наличие ответных реакций растений индикаторов (рис. 1) отражает состояние экосистемы особо охраняемого комплекса «Самарская Лука» в условиях постоянной антропогенной нагрузки. Снижение функциональности, адаптивности растений свидетельствует о снижении устойчивости экосистемы к токсическому воздействию, что проявляется в повреждениях, угнетении деревьев, уменьшении площади проективного покрытия, видового разнообразия природного сообщества.

Контрольные точки отбора проб были расположены в порядке, указанном на рис. 2.

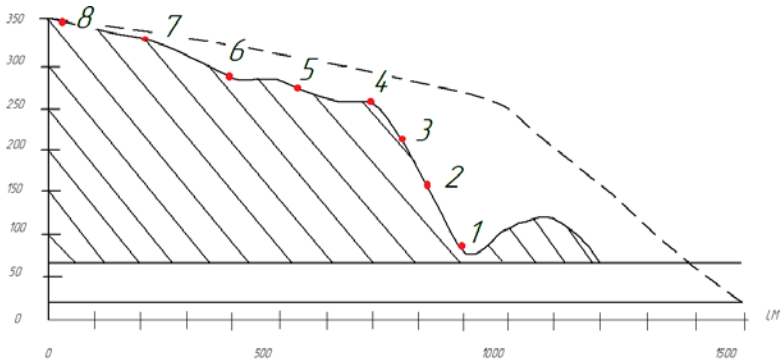


Рис. 2. Размещение контрольных точек отбора проб

Таблица 1

Результаты измерений хвои в зоне влияния цементного завода

Значения морфологических признаков в зоне влияния цементного завода			
Место взятия образца	Длина, мм	Ширина, мм	Некрозы, %
Контрольная точка № 1	61,0	1,00	100
Контрольная точка № 2	44,2	1,00	25
Контрольная точка № 3	58,6	1,24	50
Контрольная точка № 4	35,4	1,08	40
Контрольная точка № 5	47,2	1,00	100
Контрольная точка № 6	53,8	1,12	5
Контрольная точка № 7	54,4	1,12	35
Контрольная точка № 8	36,8	1,08	25

Таблица 2

Результаты измерений хвои в фоновом режиме

Значения морфологических признаков в фоновом режиме			
Место взятия образца	Длина, мм	Ширина, мм	Некрозы, %
Контрольная точка № 1	57,4	0,80	0
Контрольная точка № 2	48,5	0,83	0
Контрольная точка № 3	55,6	0,90	5
Контрольная точка № 4	61,0	0,99	0
Контрольная точка № 5	57,8	0,93	0
Контрольная точка № 6	62,1	1,00	10
Контрольная точка № 7	49,7	0,82	0
Контрольная точка № 8	53,9	0,97	7

Результаты измерений хвои показали (табл. 1), что в зоне техногенного влияния хвоя изменяет свои признаки, а именно, следует отметить утолщение хвои и уменьшение длины. Также виден процент выявленных некрозов, а это непосредственное влияние цементного завода на естественную растительность.

Для полной оценки влияний цементной пыли на растительный покров было проведено исследование методом биотестирования. Для исследования были отобраны пробы цементной пыли с поверхности хвои и листьев. Проба была должным образом подготовлена и в неё были запущены дафнии (Daphnia magna Straus.).

Таблица 3

Результаты биотестирования (тест-объект - Daphnia magna Straus)

Концентрация воды (С), %	Количество дафний в пробе, ед.	Количество погибших дафний, ед.	Количество погибших дафний, % к контролю
0 (контроль)	30	0	0
5	30	0	0
10	30	0	0
25	30	0	0
50	30	1	96
100	30	3	100

Из данных (табл. 3) видно, что через 96 часов при концентрации цементной пыли в воде, равной 50 %, погибла 1 дафния (что равно 96 % смертности дафний в опыте, в % к контролю), а при концентрации 100 % обнаружена гибель 3 дафний из 30 в пробе с концентрацией в 100 % (что равно 90 % смертности дафний в опыте, в % к контролю).

Следует обозначить влияние цементной пыли на здоровье человека. Действие пыли на кожный покров сводится в основном к механическому раздражению. Пылинки могут проникать в поры потовых и сальных желез, закупоривая их и тем самым затрудняя их функции. Попавшие вместе с пылью микробы в закупоренных протоках сальных желез могут развиваться, вызывая гнойничковые заболевания кожи–пиодермию. Вдыхание пыли цемента (250–300 мг/м 3,2 ч в день в течение 6–12 месяцев) вызывает умеренно выраженный, медленно прогрессирующий узелковый пневмокониоз в сочетании с катаральным или гнойным бронхитом; пролиферативные узелки в бронхах, легких и лимфоузлах ворот легких. При попадании в глаза пыль цемента вызывает конъюнктивит и даже омертвение отдельных участков соединительной оболочки с последующим образованием сращений.

Существует ещё огромное количество выявленных зависимостей между интенсивностью загрязнения атмосферы в районе цементного завода и болезнями дыхательной и пищеварительной систем.

Проведенный анализ загрязняющих веществ от цементного завода и их влияние на природную среду и здоровье человека подтверждает необходимость принятия мер по снижению антропогенного влияния на экосистемы.

Наблюдение изменений на биоиндикаторе (сосне обыкновенной) подтверждают неблагоприятные изменения в худшую сторону состояния растительного покрова. А исследования, проведенные на тест-объектах (дафниях), свидетельствуют о наличии токсичности в выбросах ЗАО «ЖСМ».

Результаты исследований могут послужить основой при оценке современного состояния природной среды в зоне влияния цементного завода пос. Яблоневый овраг. Полученные итоги могут быть использованы при разработке научно-практических рекомендаций по защите природной среды в зонах влияния цементных заводов и оценке состояния окружающей среды в условиях г.о. Жигулевска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Розенберг Г.С. «Яблоневый овраг»: экологическое состояние антропогенно нарушенной территории. Экологическая безопасность и устойчивое развитие Самарской области / Г. С. Розенберг. – Вып. 10. – Тольятти, ИЭВБ РАН, 2001. – 97 С.
2. Соромотин В. А., Миронова С. И. Ординационный анализ растительности в зоне воздействия цементного завода п. Мохсоголлох (Центральная Якутия) // Проблемы региональной экологии. – 2008. – № 5. – С. 136–138.
3. Соромотин В. А., Черосов М. М., Миронова С. И. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на растительность в промышленном поселке Мохсоголлох // Сельское хозяйство Сибири на рубеже веков: итоги и перспективы развития. – Материалы науч.-практ. конф. молодых ученых - Новосибирск, 1999. – С. 158–159.

Получена 11.03.2013

УДК 66.047.72

С.А. Шестаков, И.Е. Тимофеев, Е.А. Шестаков, А.А. Селиверстов

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ОСОБЕННОСТИ АДГЕЗИИ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ К ПОВЕРХНОСТИ

Рассмотрены основы адгезии твердых частиц к поверхности, обоснована задача практического исследования в данной области.

Адгезию часто трактуют как молекулярную связь двух соприкасающихся разнородных тел (фаз). Такое определение справедливо, в известной степени, для адгезии пленок и лакокрасочных покрытий, так как в данном случае влиянием окружающей среды можно пренебречь. Однако это понятие не отражает всей сложности процессов, происходящих при адгезии частиц к твердой поверхности. Микроскопические частицы в воздушной (газовой) среде прилипают к твердой поверхности не только за счет молекулярных сил, но и под действием капиллярных сил жидкости, конденсирующейся в зазоре между контактирующими телами, под действием электрического поля, образующегося в зоне контакта, а также кулоновского взаимодействия и других причин.

Можно утверждать, что адгезия частиц – это взаимодействие микроскопических частиц с твердой поверхностью, обусловленное силами, которые зависят как от свойств контактирующих тел, так и от свойств окружающей среды. Силы, определяющие адгезионное взаимодействие, можно условно разделить на две группы.

Первая группа сил обусловливает взаимодействие частиц с поверхностью до непосредственного соприкосновения тел. Величина этих сил резко убывает с увеличением расстояния между контактирующими поверхностями. К числу таких сил относятся молекулярные и отчасти кулоновские.

Вторая группа сил возникает при контакте частиц с поверхностью (вне контакта эти силы не могли бы существовать). Речь идет о капиллярных силах и силе электрического взаимодействия, а также о расклинивающем действии слоя жидкости между соприкасающимися телами.

Применительно к хлориду калия можно выделить несколько основных факторов, влияющих на адгезию его частиц к металлической поверхности.

1. Влияние качества обработки металлической поверхности в зоне соприкосновения с частицами хлорида калия. Такое влияние рассмотрено в работе [1], установлено значительное снижение сил адгезии при более тонкой чистовой обработке поверхности.

2. Влияние температуры на величину сил адгезионного взаимодействия. В работе [2] приведены опытные данные по прилипанию (липкости) калийной соли на металлическую поверхность. Без нагрева поверхности при влажности хлорида калия 14 – 30 % «липкость» практически остается неизменной и равна 1 кН/м^2 («липкость» оценивается удельной силой отрыва). С учетом нагрева поверхности от 50 до 80°С «липкость» возрастает и достигает максимума, но с дальнейшим увеличением температуры снижается и при 200°С исчезает полностью. Объяснение механизма «липкости» и связь этого показателя с температурой приведены в работе [3].

Согласно этого источника, температура 50°С соответствует процессу сушки частиц хлорида калия в первом периоде при максимальной постоянной скорости, когда удаляется до 80 % влаги из раствора. При 80°С заканчивается, в основном, сушка (кристаллизация солей) и частица содержит только 0,5 – 1,0 % остаточной влаги в растворе, что недостаточно для дальнейшего роста сил адгезионного взаимодействия.

3. Влияние размера частиц на степень прилипания. Ввиду того, что оценка размера частиц нас интересует только в отношении возможности проявления их адгезионных свойств, основным критерием следует выбрать силы адгезии, которые должны обеспечивать удерживание частиц на поверхности. За минимальный размер частиц принята величина порядка 10^{-9} м. Верхний предел размера частиц согласно [4, 5] для одних и тех же контактирующих тел может увеличиваться при изменении внешней среды и условий контактирования. Так, максимальный размер частиц, способных удерживаться на некоторых поверхностях, может составлять 10^{-4} м (100 мкм), а при наличии на поверхности загрязнений это значение возрастает. Размер частиц 50 – 100 мкм является границей, на которой происходит резкое изменение адгезионных свойств частиц: для частиц меньшего размера сила адгезии измеряется десятками и даже сотнями кН/м^2, а для частиц большего размера – не превышает нескольких кН/м^2 [2]. К макроскопическим относят такие частицы, сила взаимодействия которых с плоской поверхностью меньше их веса. Стоит отметить, что взаимодействие частиц хлорида калия с металлической поверхностью зачастую связано с образованием кристаллов из раствора (возникающих вследствие кристаллизации насыщенного раствора хлорида калия на поверхности материала). По данным предварительных опытов такая кристаллическая связь значительно превосходит силы, равные весу одиночной частицы.

4. Влияние свойств окружающей среды. Согласно [4, 5], силы адгезии в значительной степени определяются свойствами окружающей среды. В связи с этим представляется целесообразным и теоретически обоснованным различать адгезию в воздушной (газовой) и жидкой средах. При наличии влаги (или паров другой жидкости) в воздушной среде может происходить конденсация паров между соприкасающимися телами (частица – поверхность). Если толщина слоя воды (или другой жидкости) на поверхности между контактирующими телами превышает расстояние между ними, то адгезию рассматривают как жидкостную. Процесс налипания хлорида калия к металлической поверхности сложно отнести к жидкостной или воздушной адгезии, так как в технологическом цикле он находится при разном содержании влаги.

5. Влияние числа взаимодействующих частиц. При небольшом количестве частиц они образуют на поверхности так называемый монослой, не контактируя между собой. При достаточном количестве частиц они вступают в контакт, образуя несколько рядов частиц, связанных аутогезионным взаимодействием. В этом случае сила отрыва будет состоять уже из двух составляющих (сил адгезии и аутогезии), что значительно усложняет их определение. Подобная картина наблюдается в условиях термического обезвоживания солевых продуктов.

ВЫВОД

Адгезия обусловлена различными по своей природе факторами, влияние которых на результат может не только значительно отличатся количественно, но и быть противоположным. Изменение как одного из этих факторов, так и их сочетания может существенно изменить адгезионные свойства материала. Для оценки адгезии материала применительно к конкретным условиям необходимо детально изучить каждый из влияющих факторов, условия их изменения, а также особенности их совместного действия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ваньков И. В. Исследование налипания хлорида калия на металлическую поверхность // Березники: Молодежная наука в развитии регионов, 2012. – 577 с.

2. Филиппов В. А. Конструкция, расчет и эксплуатация устройств и оборудования для сушки минерального сырья. – М. : Недра, 1979. – 309 с.

3. Тимофеев И. Е. Особенности процесса сушки хлорида калия в пневматической трубе-сушилке: дис. канд. техн. наук: 05.17.08, Пермь, 2008. – 174 с.

4. Зимон А. Д., Петунин Ю. Н. «Лакокрасочные материалы». – 1961. – №2. – с. 63–67.

5. Зимон А. Д., Петунин Ю. Н. «Лакокрасочные материалы». – 1963. – №2. – с. 40–47.

Получена 11.03.2013

УДК 620.9

Е.В. Юков, Н.В. Митюков

Камский институт гуманитарных и инженерных технологий

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ УДМУРТИИ

В работе анализируется возможность применения альтернативных источников энергии для фермерского хозяйства Удмуртии. Показано, что без серьезных дотаций эта идея экономически нецелесообразна.

Эффективность использования энергии является своего рода индикатором научно-технического и экономического потенциала общества, позволяющим оценивать уровень его развития. Сопоставление показателей энергетической эффективности экономики России и развитых стран показывает, что удельная энергоемкость нашего валового внутреннего продукта (ВВП) в несколько раз выше. Так, уровень энергопотребления в расчете на единицу сопоставимого ВВП России примерно в 4 раза выше, чем в США – стране с высокой энерговооружённостью материального производства, сферы услуг и быта.

Одним из перспективных путей решения этой проблемы является применение новых энергоэффективных технологий, использующих нетрадиционные возобновляемые источники энергии (НВИЭ), и в первую очередь в области теплохладоснабжения зданий и сооружений, являющихся сегодня в России одним из наиболее емких потребителей топливно-энергетических ресурсов. Преимущества технологий теплохладоснабжения, использующих НВИЭ, в сравнении с их традиционными аналогами, связаны не только со значительными сокращениями затрат в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений, но и с их экологической чистотой, а также предоставляемыми новыми возможностями в области повышения степени автономности систем энергообеспечения зданий.

В последнее десятилетие все большее распространение в мире получают новые энергоэффективные технологии жизнеобеспечения зданий, базирующиеся на применении

теплонасосных систем теплохладоснабжения (ТСТ). Все более крупные программы по экономии энергии, реализуемые за рубежом, предусматривают их широкое использование.

В наиболее общей конфигурации ТСТ здания или сооружения включают в себя следующие основные элементы:

- низкопотенциальную часть (источник низкопотенциальной тепловой энергии или потребитель холода) – систему сбора низкопотенциального тепла (систему теплосбора) или систему хладоснабжения (кондиционирования);
- высокопотенциальную часть (потребитель тепловой энергии) – система отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий и сооружений;
- теплонасосное оборудование.

Проведенный анализ эффективности различных источников низкопотенциальной тепловой энергии показал, что в почвенно-климатических условиях России наиболее перспективным являются ТСТ зданий и сооружений, использующие в качестве источника тепла низкого потенциала повсеместно доступный грунт поверхностных слоев Земли.

В России, к сожалению, построены и эксплуатируются лишь единичные здания, оснащенные ТСТ, использующими низкопотенциальное тепло поверхностных слоев Земли. Такое положение с внедрением в практику отечественного строительства геотермальных теплонасосных систем теплохладоснабжения (ГТСТ) зданий и сооружений связано с рядом объективных обстоятельств, таких как, переход национальной экономики к рыночным отношениям, искаженные тарифная политика и структура цен на энергетические ресурсы, а также господствующая до недавнего времени в России доктрина повсеместной централизации теплоснабжения, доставшаяся в «наследство» от энергорасточительного СССР. Но основным препятствием, сдерживающим внедрение ГТСТ, является фактическое отсутствие математического, программного и нормативного обеспечения проектирования и строительства этих систем в почвенно-климатических условиях России.

Дело в том, что, в отличие от традиционных аналогов, для ТСТ, и в особенности ГТСТ, характерны повышенные единовременные капитальные вложения при сравнительно низких эксплуатационных издержках. Вместе с тем их применение позволяет не только обеспечить экономию энергоресурсов, но и получить значительный экологический эффект от сокращения сжигания традиционного органического топлива. Таким образом, эффективность ГТСТ в значительной степени, чем теплогенерирующего оборудовании, зависит от согласованности всех элементов комплекса: здание, система, теплоснабжение, климат, окружающая среда.

В проекте рассмотрена возможность применения теплового насоса и ветрового генератора электрической энергии для обеспечения тепловой и электрической энергией существующего фермерского хозяйства в деревне Зилай Глазовского района Удмуртской Республики, в состав которого входят свинарник на 600 голов взрослых свиней на откорм и одного жилого дома.

Присоединение местных систем теплоснабжения в тепловом пункте (ИТП) жилого здания выполнено с учетом подключения:

– система отопления жилого дома – закрытая по независимой схеме с подмешиванием обратной воды и установкой терморегулирующей арматуры. Расчетные параметры температуры теплоносителя в системе водяного отопления приняты 65–40°С;

– система теплоснабжения приточных установок – по зависимой схеме непосредственно без подмешивания с установкой регулятора подачи тепла. Расчетные параметры температуры теплоносителя в указанной системе приняты 65–40°С;

– система горячего водоснабжения – не предусматривается.

Система отопления рассчитана на обеспечение температурного режима в отапливаемых помещениях в течение отопительного периода при параметрах наружного воздуха не ниже расчетных, а также на равномерное нагревание воздуха в отапливаемых помещениях, на компенсацию потерь тепла через ограждающие конструкции и нагрев

инфильтрующего воздуха. Источником теплоснабжения зданий 1 и 2 является тепловой насос, использующий тепло земли. Вода с параметрами 65–40°С поступает в ИТП.

При расчете системы отопления был учтен тепловой поток, поступающий от освещения, трубопроводов, инсоляции и животных (свиней).

В помещении для содержания свиней предусмотрено воздушное отопление, совмещенное с приточной системой. В помещении приточной венткамеры нагревательный прибор водяного отопления присоединен к узлу теплоснабжения калориферов приточной установки. В жилом доме система водяного отопления присоединяется к ИТП.

Система отопления здания принята водяная, параметры теплоносителя 65–40°С. Режим работы систем отопления – круглосуточный. Нагревательные приборы – приборы чугунные М140-АО по ГОСТ 8690-75.

В целях экономии тепла и создания комфортных условий нагревательные приборы снабжаются термостатическими регуляторами для индивидуальной регулировки теплоотдачи приборов по отдельным помещениям.

Вентиляция для здания проектируется механическая приточная, общеобменная с механическим и естественным побуждением.

В здании два помещения, для содержания взрослых свиней на откорм и помещение приточной вентиляционной установки, поэтому предусматриваются централизованная приточная система. Общеобменные системы вентиляции обслуживают только помещение для содержания животных.

Вентиляция в жилом доме – неорганизованная, естественная, приточно-вытяжная через неплотности и оконные проемы в наружных ограждающих конструкциях. Вентиляция кухни и санузла осуществляется посредством осевых вентиляторов.

В целом проектирование показало, что затраты на реализацию проекта превышают таковые в условиях традиционного тепло- и энергоснабжения.

ВЫВОД

Применение альтернативных источников энергии для условий Удмуртской республики экономически нецелесообразно, в связи с чем, необходимо продумать систему государственных дотаций и субсидий на реализацию подобных проектов.

Получена 11.03.2013

УДК 574

Л.В. Андрианова, Ю.Н. Шевченко

Институт химии и инженерной экологии
Тольяттинского государственного университета

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ

Проведено исследование факторов, влияющих на экологическую безопасность г.о. Тольятти: влияние транспорта, последствия лесного пожара 2010 г., электромагнитное загрязнение, шумовое загрязнение, проблема рекультивации земель и ликвидации свалок и отходов на территории бывшего завода «Фосфор». Самарская Лука – стабилизатор экологической обстановки.

Тольятти – город в Самарской области на левом берегу Волги с населением чуть более 700 тысяч человек. Тольятти расположен на границе лесостепной и степной зоны и в полной мере пользуется преимуществом своего положения. Континентальный климат

смягчается огромным зеркалом Куйбышевского водохранилища. Все три района окружены лесами. Преимущественно сосновыми (на западе), дубовыми, осиновыми, липовыми (на юге). Самая большая природная достопримечательность города, жемчужина Волги – древние горы Жигули.

Город состоит из 3-х районов – Автозаводской – крупнейший в Поволжье район, а также промышленный центр города, образовавшийся одновременно с открытием в 1966 году завода АвтоВАЗ; Центральный – исторический и административный центр города, место расположения Думы и мэрии города; Комсомольский – там располагается Тольяттинский речной порт.

Тольятти является крупным центром автомобильной (АвтоВАЗ, GM-АвтоВАЗ) и химической промышленности (ТольяттиАзот, КуйбышевАзот, Тольяттикаучук), а также железнодорожного, речного и автомобильного транспорта, экологическая обстановка в городе не самая благоприятная.

Транспорт в Тольятти. Загрязнение воздуха автомобильным транспортом и шумовое загрязнение от автомобильных дорог

В Тольятти очень много факторов, отрицательно влияющих на окружающую среду. И самый главный – это транспорт. Более 70 % всех вредных веществ, выбрасываемых в воздух, приходится на долю транспорта. В личном пользование тольяттинцев зарегистрировано порядка 240 тысяч автомобилей, то есть одна машина на три человека. Наряду с транспортом существует проблема качества бензина. Проведённые проверки показали, что практически во всём бензине, который реализуется на территории города, повышенное содержание серы. Автотранспорт выбрасывает в атмосферу 77,4 тыс. т загрязняющих веществ, из которых 44,9 тыс. т оксида углерода, 3,2 тыс. т оксида азота, 7 тыс. т углеводородов.

Как показывают наблюдения, уровень загрязнения воздуха города характеризуется как очень высокий. Он обусловлен высокими среднегодовыми концентрациями:

- формальдегид – 6 ПДК;
- аммиак – 2 ПДК;
- диоксид азота 2 – ПДК;
- фторид водорода 1,4 – ПДК;
- пыль – 2,6 ПДК.

ПДК – предельно-допустимая концентрация вредных веществ.

Тольятти входит в приоритетный список городов России с наибольшими уровнями загрязнения.

Выжженный лес. Последствия пожара

Негативный эффект от наличия химических производств существенно ниже, чем в других городах. Это стало возможным благодаря современным технологиям застройки районов города. Все промышленные предприятия размещены с учетом розы ветров и находятся практически всегда с подветренной стороны. Наличие существенных лесных массивов между районами тоже играет существенную роль. Но в связи с не так давно прошедшими пожарами, ситуация резко ухудшилась. Вследствие пожара было уничтожено 13,1 гектара леса, что существенно отразилось не только на флоре и фауне, но и на благоприятности климата в городе.

Электромагнитное излучение в Комсомольском районе

Каждый район города имеет свои особенные экологические условия. К примеру, в Комсомольском районе наблюдается высокое электромагнитное излучение. Близость к Жигулевской ГЭС – огромному источнику электромагнитного загрязнения, приводит к тому, что в районе плотины, уровень фона превышает допустимый в тысячи раз. И примерно в 30 раз выше максимально допустимого уровня электромагнитного поля вдоль многочисленных высоковольтных линий электропередач.

Шумовое загрязнение в Тольятти

С развитием промышленности и транспорта связано и шумовое загрязнение. Шум отрицательно влияет не только на нервную систему человека, но и на островки живой природы, сохранившиеся в городе. В России установлены определённые нормы для уровней шума, превышение которых опасно для здоровья человека.

Допустимые уровни шума

Показатели	Нормы для дневного времени	Нормы для ночного времени
Здания выходящие на транспортную магистраль	65 децибел	55 децибел
Внутриквартальные территории	55 децибел	45 децибел

Наибольшие уровни шума наблюдаются на улицах Громовой, Лесной, Новозаводской, Юбилейной, Мичурина, Южном шоссе, Московском проспекте, где уровень шума составляет 78 – 80 децибел.

ТольяттиФосфор – угроза жизни тольяттинцев.

Производство на этом уникальном предприятии, чуть ли не единственном в стране выпускавшем так называемый желтый фосфор, было остановлено. «Фосфор» по роду своей деятельности относится к особо опасным химическим производствам. Еще в 2004 году был поставлен вопрос о ликвидации отходов закрывшегося завода и демонтаже конструкций, но руководители предприятия не нашли средств на это, и утилизацию оборудования провели с нарушением экологических норм. В случае экологической чрезвычайной ситуации у жителей Тольятти и близлежащей селитебной зоны не будет времени, чтобы эвакуироваться.

И вот миновал уже 2012 год, а угроза все еще актуальна. Относительно недавно вновь был зафиксирован пожар, который мог бы закончиться очень плачевно для жителей города.

На данный момент город участвует в Программе, рассчитанной на период 2013-2018 годы, по рекультивации земель и ликвидации свалок и отходов на территории бывшего завода «Фосфор». В рамках Программы планируется утилизировать отходы I-IV класса опасности, которые достались Тольятти в наследство от предприятия–банкрота, в том числе фосфора и фосфорсодержащего шлама, отходов органических и неорганических веществ.

Самарская Лука – стабилизатор экологической обстановки

Один из самых примечательных и живописных мест в районе города Тольятти – это национальный парк Самарская Лука. Здесь произрастают более 1000 видов растений; обитают 71 вид млекопитающих, 212 видов птиц, 9 – пресмыкающихся, 10 – земноводных. В настоящее время в районе национального парка встречаются 10 видов позвоночных и 28 видов беспозвоночных животных, занесённых в Красную книгу Российской Федерации: скоп, орлан-белохвост, жук-олень, махаон, пчела-плотник.

Флора Жигулёвского заповедника чрезвычайно разнообразна. На территории заповедника зарегистрировано 832 вида растений. Леса в растительном покрове занимают 93 % общей площади заповедника. В лесной растительности преобладают сосновые леса, леса с липой мелколистной, дуба чересчатого, берёзы, клёна остролистного, чёрного тополя, вяза гладкого, ольхи чёрной и ивы белой (ветлы).

ВЫВОД

Для улучшения экологии города, нужно разрабатывать новые методы по решению вышеперечисленных проблем, а также жестко контролировать исполнение уже существующих законов, связанных с нормированием вредных веществ по ПДК, вводить

замкнутые оборотные циклы на предприятиях и всерьез заниматься охраной флоры и фауны, располагающейся на территории города и вокруг него.

Тольятти – наш дом, и в доме должен быть порядок!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. http://tlt.ru/articles.php?n=1943267
2. http://www.rg.ru/2004/11/10/toljyatti-fosfor.html
3. http://ecologytogliatti.narod.ru/air.html

Получена 12.03.2013

УДК 502:628.32

Ю.С. Голубева, Ю.Н. Шевченко

Институт химии и инженерной экологии
Тольяттинского государственного университета

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ

Представлены результаты проведенного исследования анализа состояния очистных сооружений г.о. Тольятти. Проанализированы сроки службы комплекса очистных сооружений, объемы образования сточных вод, уровни загрязненности Куйбышевского и Саратовского водохранилищ. Затронут вопрос хозпитьевого и производственного водоснабжения. Предложены рациональные схемы развития систем отведения и очистки сточных вод.

Жилищно-коммунальное хозяйство является основным источником поступления загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты города. В бытовых сточных водах присутствуют отходы растительного происхождения: ионы хлора, натрий, кальций, углерод, азот, фосфор, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), представляющие значительную опасность для человека, растительного и животного миров. Водопровод и канализация являются предприятиями городского хозяйства, то есть производственными объектами, совместно осуществляющими сложную комплексную проблему водоснабжения города. Сточные воды от промышленных предприятий и населения, проходят очистку до требуемого регламента на биологических очистных сооружениях, причем собственных очистных сооружений городской муниципалитет не имеет. Очистка сточных вод как хозяйственно-бытовых, так и промышленных осуществляется на ведомственных очистных сооружениях.

Сточные воды Автозаводского района поступают на биологические очистные сооружения ОАО «АвтоВАЗ», Центрального района – ООО «Тольяттикаучук», Комсомольского района – ОАО «ТольяттиАзот».

Сброс очищенных сточных вод от объектов коммунальной сферы и предприятий, расположенных в черте городского округа Тольятти, осуществляется в Саратовское и Куйбышевское водохранилища.

Общий объем водопотребления составляет порядка 220 млн. $м^3$ в год, при этом большая часть объема сточных вод, 78 %, сбрасывается в Саратовское водохранилище, в этот объем сточных вод входят очищенные сточные воды после всех биологических очистных сооружений. Очищенные сточные воды сбрасываются в водохранилище через рассеивающие выпуски, расположенные в районе поселка Федоровка. Выпуски сточных вод проложены под судоходным каналом и направлены вдоль косы полуострова Копылова

вглубь водоема на расстояние около 300 метров. Оставшиеся 22 % сточных вод составляют ливневые сточные воды Автозаводского и Центрального районов, которые после прохождения механической очистки поступают в Куйбышевское водохранилище по двум выпускам.

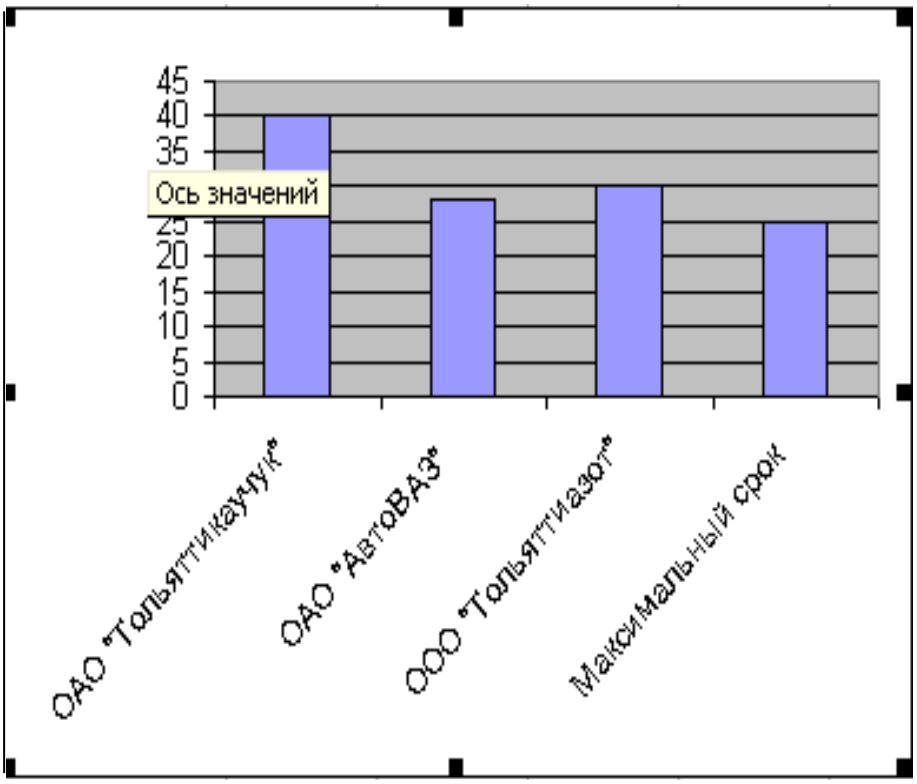
На очистные сооружения ООО «Тольяттикаучук» поступают хозяйственные, бытовые стоки от населения Центрального района, а также производственные стоки от ООО «Тольяттикаучук», ОАО «Фосфор», ОАО «ВЦМ», АО «Трансформатор», ОАО «КуйбышевАзот» и ряд небольших предприятий, расположенных непосредственно в черте района. Проектная мощность очистных сооружений составляет 161 тыс. $м^3$ в сутки, а фактическая мощность составила 89,5 тыс. $м^3$ в сутки.

Проектная мощность биологических очистных сооружений ОАО «ТольяттиАзот» составляет 110 тыс. $м^3$ в сутки. Выпуск очищенных сточных стоков осуществляется в Саратовское водохранилище через насосную станцию № 3 ОАО «ТольяттиАзот». На эту же насосную станцию поступают загрязненные воды без очистки из канала предприятий Северного промышленного узла и часть стоков, а это составляет около 30 % от общего объема.

Очистные сооружения ОАО «АвтоВАЗ» принимают и производят очистку хозяйственно-бытовых сточных вод Автозаводского района, производственных ОАО «АвтоВАЗ», предприятий промкомзоны, АО «АвтоВАЗагрегат». Сброс осуществляется через собственный рассеивающий выпуск, находящийся в поселке Федоровка, а затем сбрасывается в Саратовское водохранилище. Проектная мощность очистных сооружений составляет 290 тыс. $м^3$ в сутки. Сбрасываемые сточные воды относятся к категории «очищенные».

По данным Ассоциации водоснабжения и водоотведения максимальный срок эксплуатации очистных сооружений составляет 20–25 лет, при условии правильной их эксплуатации и проведения обследований не реже одного раза в 5 лет.

В настоящее время срок службы биологических очистных сооружений ОАО «ТольяттиАзот» составляет 30 лет, ОАО « АвтоВАЗ» – 28 лет, ООО «Тольяттикаучук» – боле 40 лет.



Сроки службы очистных сооружений.

Качество вод Куйбышевского и Саратовского водохранилищ не отвечает нормативным требованиям. Это обусловлено действием точечных и диффузных источников загрязнения, расположенных как на территории Волжского бассейна целом (выше города Тольятти), так и непосредственно на акватории водохранилищ, прилегающих к границам городского округа. В районе сброса сточных вод на водохранилищах формируются зоны повышенной экологической опасности, в которых концентрация химических веществ в воде и в донных отложениях превышает фоновые показатели. В таких условиях гибнет активный ил, вызывая тем самым вторичное загрязнение сточных вод, выходящих с очистных сооружений. Наряду с присутствием в воде высоких концентраций загрязняющий веществ, в месте выпуска неочищенных стоков наблюдается массовое разрастание сине-зеленых водорослей.

Источниками хозпитьевого и производственного водоснабжения г. Тольятти являются поверхностные и подземные воды. Источником водоснабжения Автозаводского района является Куйбышевское водохранилище на р. Волга с размещением водозабора вблизи села Подстепки, выше плотины на 30 км. Специалистами Тольяттинской гидрометобсерватории неоднократно отмечалось повышенное содержание нефтепродуктов, фенолов, меди в районе питьевого водозабора Автозаводского района города. Качество воды по средним годовым данным имеет 2-й и 3-й классы чистоты (чистая и умеренно-загрязненная). Уровень загрязнения толщи воды в 2011 г. был 3-го и 4-го класса, а придонного слоя – с 4-го до 5-го класса.

Системы водоснабжения:

1. Автозаводской район города

Речная вода насосами 1-го подъма подается по водоводам на водопроводные очистные сооружения ОАО «АвтоВаз» проектной производительностью 305,000 м^3/сут. На очистных сооружениях водопровода предусмотрена раздельная подготовка производственной и хозяйственно-питьевой воды, поступающей после очистки в соответствующие резервуары. В соответствии с требованиями к качеству питьевой воды речная вода подвергается следующей очистке и обработке: отстаивание с фильтрацией, коагуляция, стабилизационная обработка, обеззараживание воды. Очищенная и обеззараженная вода из резервуаров насосами 2-го подъема подается потребителям по кольцевым сетям хозпитьевого водопровода. Вода используется для хозпитьевых нужд населения и промышленных предприятий, а также для производственного водоснабжения.

2. Центральный и Комсомольский районы

В настоящее время для хозпитьевого водоснабжения районов используются водозаборы из подземных источников: Соцгородской, Прибрежный, Портовой, Комсомольский, завода «Синтезкаучук», Зеленовский, Федоровский, Жигулевское море 1,2. Общая производительность водозаборов составляет 152,000 м^3/сут. Водозаборы расположены в центральной части месторождения, тяготеют к р. Волга (Куйбышевскому водохранилищу), находясь на расстоянии 0,5–4 км от ее уреза. Исключение составляет водозабор завода «Синтезкаучук», находящийся на расстоянии более 7 км. Все водозаборы находятся в пределах городской черты г. Тольятти. При этом водозаборы Соцгородской, Портовой, Прибрежный, Комсомольский (за исключением водозабора завода «Синтезкаучук») расположены на территории Ставропольского лесхоза. На территории Тольяттинского лесничества расположены водозаборы Жигулевское море, Зеленовский. Федоровский водозабор – на территории Федоровского лесничества. В Центральном районе для производственных целей предприятий Северного промузла используется водозабор производственной воды из Куйбышевского водохранилища – ООО «Тольяттикаучук» расчетной производительностью 480–,500 м^3/сут.

Таким образом, в связи с увеличением количества сточных вод (вызванных ростом численности населения и повышением степени благоустройства жилой застройки), моральным истощением очистных сооружений необходимо разработать рациональную схему развития систем отведения и очистки сточных вод.

Основными задачами разработки являются:

1. Обеспечение очистки увеличивающегося количества сточных вод от Центрального, Автозаводского районов и Северного микрорайонов в связи с ростом численности населения и перегрузкой существующих очистных сооружений ОАО «АвтоВаз».
2. Улучшение экологического состояния Саратовского и Куйбышевского Водохранилищ на р. Волга.
3. Создание единой системы водоотведения на случай аварийных и чрезвычайных ситуаций.

Рассмотрены следующие варианты решения этих задач:

1. Строительство новых муниципальных биологических очистных сооружений (БОС) канализации с параллельным расширением и реконструкцией действующих очистных сооружений канализации ОАО «АвтоВаз» с увеличением их производительности на 50 %.
2. Расширение и реконструкция очистных сооружений канализации ОАО «АвтоВаз» с увеличением их производительности и параллельным расширением и реконструкцией действующих очистных сооружений канализации ООО «Тольяттикаучук» и повышением степени очистки сточных вод.

Предлагаемые варианты по системе очистки:

1. Новые концептуальные технологические и конструктивны решения процесса очистки сточных вод в составе аэротенков с нитри-денитрификацией и реагентной дефосфотацией сточных вод, работающих по карусельной схеме, вторичных отстойников.
2. Традиционная технология очистки сточных вод в составе первичных отстойников, аэротенков с нитри-денитрификацией и реагентной дефосфотацией сточных вод, вторичных отстойников.
3. Механическое обезвоживание осадка на фильтр-прессах.
4. Доочистка сточных вод в биореакторах с использованием ершовой насадки.
5. Проектирование иловых площадок с приподнятым дренажом и промывкой дренажной системы.
6. Применение экологически эффективного и безопасного метода ультрафиолетового обеззараживания сточных вод.
7. В качестве реагентов применяем: хлорное железо, порошкообразный активированный уголь, гипохлорит натрия, флокулянт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Феклин В. И., Павлинов А. П., Соколов А. А. Технические средства и методы защиты литосферы и гидросферы – РАЕН : Тольяттин. науч. центр «Ноосферные знания и технологии». – М. : ВУМЕКС, 2003. – 459 с. : ил. – Библиогр. : с. 450–455.
2. Инженерная защита окружающей среды: Очистка вод. Утилизация отходов / Отв. ред. Ю. А. Бирмана, Н. Г. Вурдовой. – М. : АСВ, 2002. – 295 с.

Получена 12.03.2013

УДК 502

Д.С. Кадочкин, Ю.Н. Шевченко

Институт химии и инженерной экологии
Тольяттинского государственного университета

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ АРТЕРИИ «ЮЖНОЕ ШОССЕ» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ЗОНЕ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Проведено исследование влияния транспортного потока на жилую застройку г.о. Тольятти в зоне пересечения улиц Южное шоссе и Льва Яшина. Были проанализированы следующие аспекты воздействия на окружающую природную среду: интенсивность транспортного потока, химическое загрязнение атмосферного воздуха, напряженности электрического и магнитного полей.

В Российской Федерации сложилась сложная и неблагоприятная экологическая обстановка. Значительный вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносит автотранспорт. Уже сегодня вклад автотранспорта в общий выброс в атмосферу учитываемых вредных веществ, в среднем по стране, составляет 47 %, а в ряде регионов Российской Федерации на его долю приходится более половины всех выбросов. Техногенная система «автомобильная дорога – автомобильный транспорт» оказывает многоаспектное воздействие на придорожные зоны: химическое (продукты сгорания топлива, истирания шин, износ покрытия и т.д.) и физическое (механическое, звуковое). Таким образом, автомобильный транспорт является мощным источником загрязнения природной среды, причем количество выбросов в атмосферу от него определяется численностью автопарка и его техническим состоянием [1].

Серьезные экологические проблемы характерны и для Самарской области. Городской округ Тольятти – крупный промышленный центр, второй по численности населения и экономическому развитию город в области. Численность населения округа (на 01.01.2012 г.) – 719 596 человек. И как любой крупный техносферный комплекс, город оказывает мощное воздействие на окружающую среду. Административно Тольятти разделен на три района – Автозаводский, Центральный и Комсомольский. Среднее значение автомобилизации – 240 легковых автомобилей на 1000 жителей, то есть, как минимум, каждый четвертый имеет автомобиль. Практически единственной автомагистралью, соединяющей Автозаводский район с остальными районами города, является Южное шоссе, интенсивность движения по которому в часы «пик» приближается к его максимальной пропускной способности. Эта автомагистраль приведена на рисунке и является объектом исследования в данной работе.

Для изучения была выбрана конкретная область придорожной территории, для которой: по одну сторону шоссе располагается жилая зона (многоэтажные жилые дома), по другую – полифункциональная зона общественно-производственного назначения (на данный момент не застроена). В ходе многофакторного анализа придорожной территории были проанализированы следующие аспекты воздействия на окружающую природную среду: интенсивность транспортного потока, шумовое загрязнение, химическое загрязнение атмосферного воздуха, напряженности электрического и магнитного полей.

Места проведения измерений

Климатические условия на момент проведения измерений (01.03.2013) приведены в табл. 1.

Таблица 1

Климатические условия (01.03.2013)

Температура, °С	Атмосферное давление, мм рт. ст.	Направление и скорость ветра, м/с	Влажность воздуха, %
0	740	Юго-западный, 4,5	90

Фактическая интенсивность движения и фактический долевой состав транспортного потока представлены в табл. 2, 3.

Таблица 2

Интенсивность движения

Направление движения	Суммарное число транспортных средств	Интенсивность движения, ед/ч
А-Б	2040	2040
Б-А	1412	1412
В обоих направлениях	3452	3452

Таблица 3

Интенсивность движения по видам транспортных средств

Направление движения	Виды транспортных средств									
	Легковые автомобили		Грузовые автомобили		Маршрутные такси		Автобусы		Троллейбусы	
	Число	Доля, %	Число	Доля, %	Число	Доля, %	Число	Доля, %	Число	Доля, %
А-Б	668	1,76	6	0,78	60	2,75	0	,92	6	0,78
Б-А	64	1,19	6	0,39	08	8,90	8	0,40	6	0,13
В обоих направлениях	532	3,35	2	0,67	68	9,35	28	0,71	2	0,93

Примечание: в направлении движения А–Б магистраль имеет 3 полосы движения, в направлении Б–А – 2 полосы.

Шумовой характеристикой транспортного потока является эквивалентный уровень звука. Значение, полученное на обочине магистрали (7,5 м от оси ближней к точке измерения полосы движения транспортных средств) составило 74 дБА, а у территории, непосредственно прилегающей к жилым домам, эквивалентный уровень звука составил 57 дБА, что, согласно санитарным нормам СН 2.2.4/2.1.8.562-96, не выходит за пределы допустимых уровней.

Загрязнение атмосферного воздуха изучалось на предмет количественного содержания в нем диоксида серы и оксида углерода. Полученные результаты соответствуют государственному докладу о состоянии окружающей среды и природных ресурсов Самарской области за 2011 год [2]. Так, содержание примесей SO_2 значительно ниже ПДК (полученное значение концентрации SO_2 составляет 0,01мг/м^3 при ПДКм.р. = 0,5мг/м^3), содержание оксида углерода близко к половине ПДК (полученное значение концентрации CO составляет 2мг/м^3 при ПДКм.р. = 5мг/м^3). Концентрации веществ как непосредственно у шоссе, так и у территории, прилегающей к домам, в целом одинаковы, некоторое отличие наблюдается в сторону увеличения концентрации у автомобильной дороги.

Значения напряженности электрического поля и напряженности магнитного поля в разы ниже ПДК, что обусловлено отсутствием источников сильных высокочастотных излучений.

В ходе проведения работы установлено, что по выбранным критериям оценки состояние окружающей среды в зоне жилой застройки, прилегающей к крупной транспортной артерии, находится в границах нормы. По части шумового загрязнения это обусловлено снижением уровня шума расстоянием, так как отдаленность от магистрали близлежащих жилых зданий составляет около 50 м. Однако, свободная территория в дальнейшем может быть использована для точечной жилой застройки, поскольку согласно генеральному плану городского округа данная территория также является зоной застройки многоэтажными жилыми домами. При этом новостройки могут оказаться подверженными повышенному шумовому загрязнению. Этот момент должен быть учтен при планировании жилого строительства и должны быть предусмотрены методы защиты от шума, например, такие как применение придорожных шумозащитных экранов и шумозащитных полос зеленых насаждений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко Е. В., Дворников Г. П. Дорожно-транспортная экология: учебное пособие. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 113 с.

2. Государственный доклад о состоянии окружающей среды и природных ресурсов Самарской области за 2011 год. – Вып. 22. – Самара, 2012. – 336 с.

Получена 12.03.2013

УДК 502:628.32

М.В. Казакова, Ю.Н. Шевченко

Институт химии и инженерной экологии
Тольяттинского государственного университета

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «АММОФОС»

Проведен анализ сточных вод, образующихся на предприятии ОАО «Аммофос».

Город Череповец относится к категории городов наиболее неблагоприятных с экологической точки зрения. Все районы города испытывают техногенную нагрузку. Ситуация усугубляется в весенне-осенний период, когда складываются неблагоприятные метеоусловия.

Череповец – крупнейший промышленный центр Северо-Запада России с населением 309 тыс.человек, в котором сосредоточены крупные предприятия черной металлургии – ОАО «Северсталь», ОАО «Северсталь-Метиз»; химической промышленности – ОАО «Аммофос», «Череповецкий «Азот»; деревообрабатывающей промышленности – фанерно-мебельный комбинат, спичечная фабрика, мебельная фабрика, деревообрабатывающий комбинат; машиностроения и металлообработки; промышленности стройматериалов, пищевой и легкой промышленности.

Предприятия потребляют много воды при производстве своей продукции. Рассмотрим очистку сточных вод на примере ОАО «Аммофос».

В сточной воде предприятия присутствуют: сульфаты, хлориды, нитраты, нитриты, хлор, нефтепродукты, железо, хром, медь, цинк, свинец, фосфор, никель.

Процесс очистки поверхностного стока II-й зоны (рис. 1) состоит из следующих стадий:

- сбор, отстаивание и усреднение стоков в пруде–отстойнике и пруде–усреднителе;
- обработка известковым молоком (массовой долей Са(ОН)2 9-13 %);
- отстаивание суспензии в сгустителях;
- доочистка от взвешенных веществ на скорых фильтрах.

Поверхностные сточные воды с территории производства экстракционной фосфорной кислоты, минеральных удобрений, фтористого алюминия, вспомогательных цехов, а также ТЭЦ, водооборотных циклов ЦВСиК, загрязненные фосфатами и фтором, по самотечному коллектору поступают в пруд–отстойник, а затем в пруд–усреднитель. В колодце К-1 II-й зоны на коллекторе установлены затворы, позволяющие отключать каждую секцию пруда–отстойника.

Пруд–отстойник – прямоугольное сооружение, дно которого выложено железобетонными плитами, ограждающие дамбы – земляные с отсыпкой горелой породой и доменным шлаком. Предназначен для осветления поверхностного стока. Время пребывания сточных вод в пруде–отстойнике обеспечивает 5-ти кратную очистку от взвешенных

веществ. Осадок из пруда–отстойника удаляется по мере накопления 1 раз в год погружным насосом, установленным на понтоне на иловую площадку, где происходит осаждение осадка, а осветленная вода через перелив поступает обратно в пруд–отстойник. Отстоянный сток из секций пруда-отстойника по водосливам поступает в пруд–усреднитель.

Пруд–усреднитель – прямоугольное сооружение с земляными дамбами с отсыпкой шлаком, обеспечивает усреднение и аккумулирование стоков. По периметру пруда – усреднителя–отстойника на глубину 12 метров устроена противофильтрационная завеса из суглинистого грунта, которая предотвращает попадание загрязненного поверхностного стока в водоносные горизонты. Из пруда–усреднителя через заборный колодец ВК-1 II-й зоны, оборудованный затвором и сороудерживающей решеткой, стоки поступают в приемный резервуар насосной станции. Далее стоки насосами направляются на станцию очистки. Во избежание аварийного затопления насосной станции на коллекторе диаметром 400 мм из пруда-усреднителя установлена задвижка в колодце, которая закрывается при затоплении насосной. Для откачки проливов из дренажного приямка насосной станции в машинном зале установлен погружной насос, работа которого автоматизирована по максимальному и минимальному значению уровня в приямке. При затоплении машзала насосной срабатывает световая сигнализация.

Поверхностный сток после насосной подается на очистку методом нейтрализации, в РОС, а при удовлетворительном качестве стока в пруд–усреднитель № 2 и далее в р. Кошта. Фтор в сточных водах находится в виде фтористоводородной кислоты и ее солей, фосфор – в виде ортофосфатов.

При добавлении известкового молока протекают реакции, в результате которых соединения фтора, фосфора переходят в труднорастворимые фторид кальция CaF2 и гидроокись апатита Ca5(PO4)3OH, выпадающие в осадок. Растворимость гидроокиси апатита снижается с увеличением водородного показателя pH.

Пара реакторов работает в последовательном режиме. Реакторы – вертикальные цилиндрические аппараты с мешалкой. В реактор подается известковое молоко из баков двумя насосами.

Обработанный известковым молоком сток после пары реакторов подается для осветления в сгустители.

Принцип работы сгустителя заключается в том, что взвешенные в воде твердые частицы под действием силы тяжести оседают на дно сгустителя, а вода, двигаясь от распределительной системы к сливному желобу, т.е. снизу вверх и от центра к периферии, постепенно осветляется сначала от крупных, а затем и от мелких взвесей. Осветленная вода собирается в сливной желоб, расположенный по всему периметру сгустителя. Осветленный сток после сгустителей поступает для полного осветления на скорые фильтры.

Скорый фильтр – металлический прямоугольный резервуар, загруженный на высоту 2 м кварцевым песком по подстилающим слоям гравия и щебня. Очищаемая вода подводится в верхнюю часть фильтра в приемный карман, отвод воды осуществляется через систему перфорированных труб, расположенных под слоем загрузки. Для создания необходимого напора (преодоление гидравлического сопротивления загрузки и дренажной системы) над поверхностью песка поддерживается уровень воды не менее 1 м. Из коллектора дренажной системы для удаления воздуха выведен над поверхностью воды воздушник. При прохождении воды через слой загрузки взвешенные вещества задерживаются на поверхности и частично – в слое песка. По мере накопления загрязнений гидравлическое сопротивление фильтрующего слоя возрастает, увеличивается уровень воды над его поверхностью и уменьшается производительность фильтра. Фильтр отключается на промывку.

Очищенный на скорых фильтрах сток самотеком поступает в железобетонный заглубленный резервуар очищенной воды. Далее очищенная вода насосами подается в пруд-усреднитель № 2 за шламонакопителем огарка № 3 и далее в р. Кошта.

Данный принцип очистки не совсем эффективен, так как ПДК по взвешанным веществам превышает нормы в 30 раз. Поэтому вводим дополнительно коагулянт (FeSO4) и

флокулянт (полиакриламид). Это приводит к тому, что взвешенные вещества укрупняются и лучше оседают в сгустителях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Общая химическая технология и основы промышленной экологии : учеб. для вузов / Отв. ред. В. И. Ксензенко. - 2-е изд., стер.. Гриф МО. – М. : КолосС, 2003. – 328 с. : ил. – (Учеб. и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

2. Инженерная защита окружающей среды: Очистка вод. Утилизация отходов / Отв. ред. Ю. А. Бирмана, Н. Г. Вурдовой. – М. : АСВ, 2002. – 295 с. : ил. – Библиогр. в конце разд. – ISBN 5-93093-121-3 : 90-91.

Получена 12.03.2013

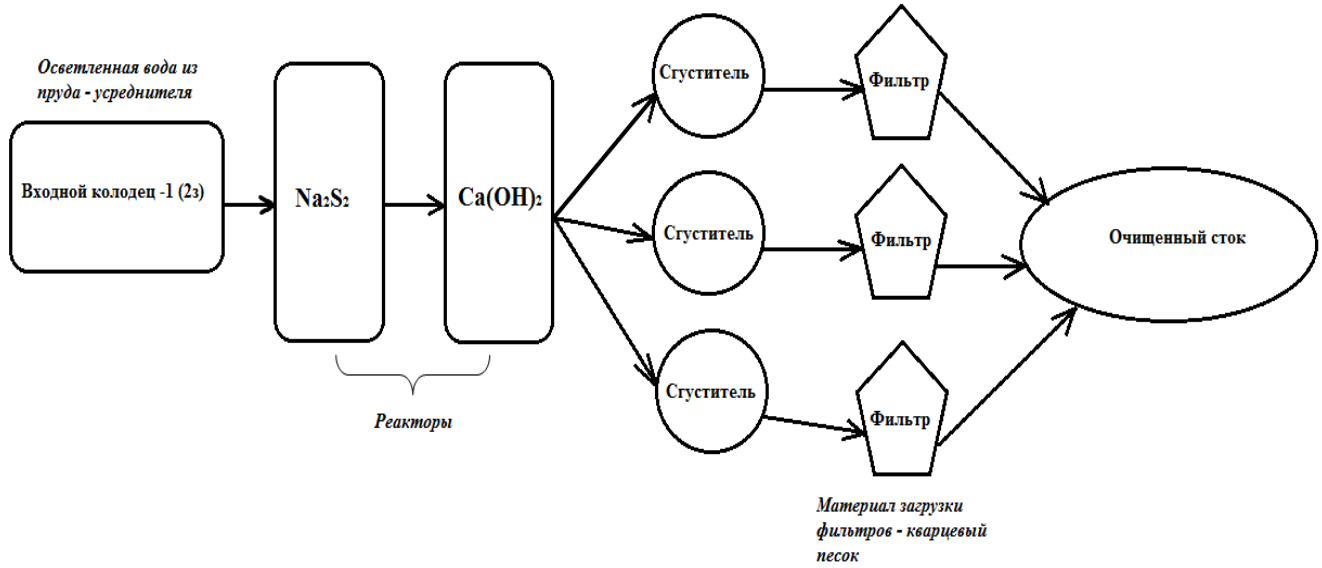


Рис.1. Принципиальная схема очистки сточной воды

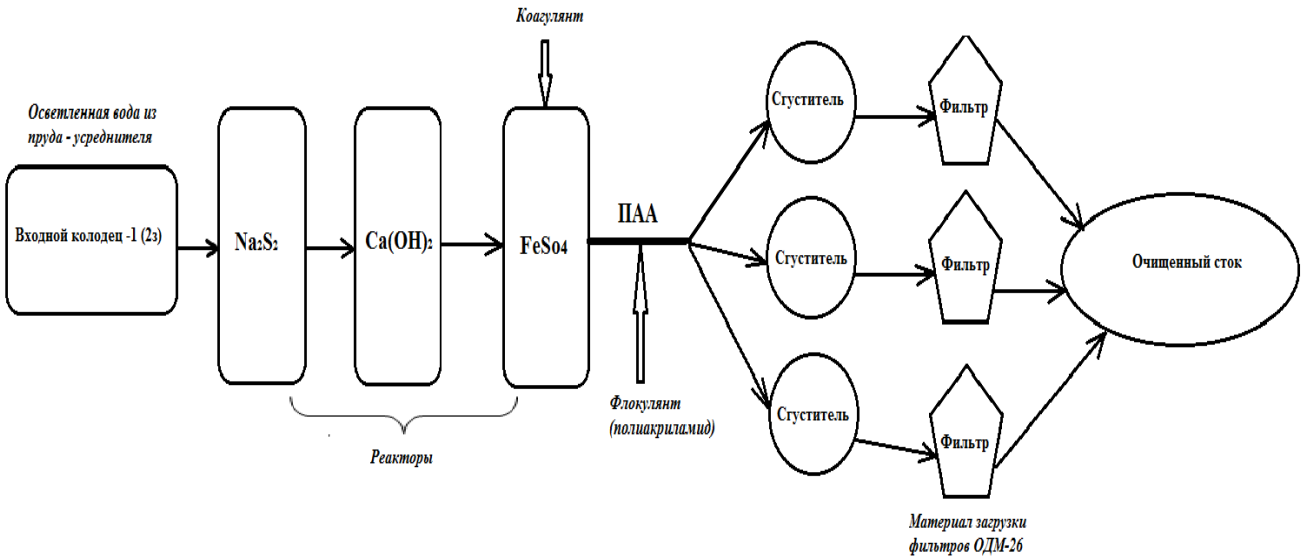


Рис. 2. Принципиальная схема очистки сточной воды (обновленная)

УДК 574:621.38

М.П. Нагайцева, Ю.Н. Шевченко

Институт химии и инженерной экологии
Тольяттинского государственного университета

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВТОЛОСОДЕРЖАЩЕГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «АВТОВАЗ»

Проведен анализ объемов образования ПХБ-отходов на территории РФ. Дана токсикологическая оценка. Исследована площадка для временного хранения ПХБ-отходов ОАО «АвтоВаз». Выявлены ее конструктивные недостатки. Предложены решения. Проведен поиск разработанных на данный момент технологий переработки.

Одной из проблем, сопровождающих взлет научно-технического прогресса в последнее столетие, является нарастающее загрязнение окружающей среды чуждыми ей химическими соединениями, среди которых в настоящее время особо выделяют группу из 12 стойких органических загрязнителей (далее СОЗ), на которые следует обращать первоочередное внимание при экологических исследованиях. Эта, так называемая «грязная дюжина», включает в себя следующие вещества: полихлорированные бифенилы (ПХБ), полихлорированные дибензодиоксины (ПХДД), полихлорированные дибензофураны (ПХДФ), алдрин, диэлдрин, дихлор-дифенил-трихлорэтан (ДДТ), эндрин, хлордан, гексахлорбензол (ГХБ), мирекс, токсафен и гептахлор.

Этот список был составлен в результате большого количества международных консультаций и форумов. Главным итогом этой работы стало принятие и подписание 23 мая 2002 года в Стокгольме Глобальной международной конвенции о запрещении СОЗ, к которой присоединилась и Россия.

Изготовление ПХБ в нашей стране осуществлялось с 1939 по 1993 гг. В этот период на территории СССР произведено ориентировочно около 180 тыс. т ПХБ.

Среди СОЗов ПХБ являются одними из самых распространенных. Они широко использовались в качестве жидкости-диэлектрика, обеспечивающей электрическую изоляцию. Итак, ПХБ обладают:

- низкой диэлектрической постоянной;
- низкой летучестью;
- хорошими огнеупорными свойствами;
- плохой растворимостью в воде;
- хорошей растворимостью в органических растворителях;
- хорошей износостойкостью, со временем их эксплуатационные свойства не ухудшаются.

Однако в настоящее время ряд недостатков ПХБ считается существенным, т.к. эти соединения:

- не подвергаются биодеградации;
- стойкие в окружающей среде;
- способны аккумулироваться в жировых тканях организма;
- подозрительны в отношении канцерогенности.

Эффекты воздействия ПХБ на организм человека могут быть серьезными:

- приводящими к повреждению почек и других органов организма;
- вызывающими головные боли, заболевания и др. при вдыхании;
- вызывающими хлоракне при поступлении через кожу.

Особенно подвержены действию ПХБ дети, что связано с их слабо развитой, особенно сразу после рождения, защитной системой, с более сильной адсорбцией загрязнителей через кожу, язык, пищеварительный тракт. В некоторых случаях при прочих равных условиях дети получают в 100 раз больше загрязнителей на килограмм веса, чем взрослые.

В то время как принято решение о прекращении производства ПХБ, потенциальное или фактическое поступление ПХБ в окружающую среду продолжается, поскольку значительные количества существующих ПХБ продолжают использоваться или храниться.

Анализ потребителей ПХБ, получавших продукцию на заводах-изготовителях, позволяет классифицировать ПХБ-содержащие материалы по следующим типам:

- совол пластификаторный;
- трихлорбифенил (ТХБ);
- совтол-10.

Совол пластификаторный использовался, в основном, лакокрасочными предприятиями в качестве добавки для улучшения свойств красок. Эта часть ПХБ разошлась вместе с красками и к настоящему времени, по-видимому, давно использована по назначению.

ТХБ в основном использовался для электротехнической промышленности. Он применялся в качестве изолирующей жидкости в силовых конденсаторах. Более половины произведенного ТХБ было поставлено на предприятия электротехнической промышленности бывших республик СССР.

Совтол-10 использовался, главным образом, в качестве диэлектрической жидкости для изготовления трансформаторов и конденсаторов. Общие запасы совтола 150 000 тонн, которые распределены по РФ.

ПХБ представляют одни из наиболее устойчивых известных химических веществ. Низкая диэлектрическая постоянная и высокая точка кипения сделали их идеальными для использования в качестве жидкого диэлектрика в электротрансформаторах. Такие трансформаторы используются там, где от них требуется пожаробезопасность. Это особенно важно, когда трансформаторы не могут быть отнесены далеко от оборудования, например, сварочного или различных сильноточных приводов. Применение трансформаторов с негорючим или малогорючим жидким диэлектриком позволяло получать существенную экономию при размещении и эксплуатации оборудования.

Масло ПХБ может воспринимать быстрые изменения электрических полей с очень небольшим разогревом, то есть с очень малой потерей энергии. Также ПХБ имеют низкую точку вспышки и не имеют точки воспламенения, что означает, что они устойчивы к температурным изменениям. Они горят, только когда их помещают в открытое пламя. Когда ПХБ все же горят, например, трансформатор или конденсатор сгорают в результате промышленного или бытового пожара, то образуются очень токсичные химические вещества. Ими являются, в частности, дибензофураны, чье вредное действие на организм человека хорошо известно. Помимо опасности фуранов, образующихся при горении ПХБ, сами эти соединения представляют опасность вследствие своей чрезвычайной стойкости и гидрофобного характера. ПХБ легко поглощаются жировыми тканями человека и животных и могут накапливаться в организме, например, в жире, печени и других органах, и их молекулы вывести крайне сложно.

Проблема, связанная с ПХБ, касается и нашей Самарской области, особенно крупного промышленного автомобильного гиганта ОАО «АвтоВАЗ».

Специфика производства ОАО «АвтоВАЗ» предусматривает наличие совтоловых трансформаторов мощностью до 2500 кВА, применяемых для установки в производственных помещениях.

На территории завода находится в эксплуатации 546 трансформаторов с совтоловым заполнением, выведено из эксплуатации 29 штук. За эксплуатацию силовых трансформаторов отвечают пять энергоцехов, которые в своей работе должны строго придерживаться требований инструкций по охране труда и технике безопасности.

За ремонт силовых трансформаторов на заводе отвечает электросиловой цех, который по заявкам энергоцехов осуществляет следующие функции: чистку шкафов ВЧ, протяжку болтов, смазку трущихся частей, чистку изоляторов, радиаторов, баков, устранение разгерметизации баков трансформаторов.

Нормативный срок службы трансформаторов составляет 25 лет. После вывода из эксплуатации трансформаторы вывозят на площадку ГПП-5. Все, хранящиеся на площадке трансформаторы, ставят на учет в электросиловом цехе (ЭС) и регистрируют в ОАПР для организации технического обслуживания.

На площадке размещены непригодные совтоловые трансформаторы типа ТНЗ в количестве 29 шт., в том числе: ТНЗ-2500 – 3 шт., ТНЗ-1600 – 23 шт., ТНЗ-1000 – 3 шт.

Из них 2 шт. текущих трансформаторов помещены в герметичные емкости для хранения совтоловых трансформаторов.

Размещение и временное хранение совтоловых трансформаторов на площадке выполнено в соответствии с технологическими требованиями и строительными нормами. Занимаемая площадь составляет 1060 м².

Непригодные герметичные трансформаторы, заполненные совтолом, представляют собой герметичные емкости с токсичным отходом совтол-10. В случае аварий при погрузке (выгрузке) трансформаторов и при обнаружении течи, персонал ЭС цеха производит аварийный слив совтола-10.

При обследовании и ремонте трансформаторов на трансформаторных подстанциях и на площадке временного хранения используют перчатки и ветошь х/б, в результате чего образуются отходы ветоши и перчаток, загрязненные совтолом.

Дождевые стоки, снег во время таянья, стекая с трансформаторов и поверхности площадки, могут загрязниться совтолом. Стоки собираются в специальный приямок, где и происходит накопление отхода. Затем стоки насосом откачиваются в бойлер и вывозят на очистные сооружения ОАО «АвтоВаз» «Пассовант».

При выполнении указанных мероприятий не должно быть загрязнения атмосферы, подземных и поверхностных вод, а также почвы загрязненными стоками с площадки хранения трансформаторов.

Для сокращения количества отходов было принято решение разработать навес для того, чтобы площадка стала крытой.

Проблема возникает с дальнейшими этапами жизненного цикла токсичного отхода. Единого метода эффективной и безопасной регенерации совтолосодержащего оборудования в России нет. Проблема утилизации ПХБ усложнена тем, что существующие способы переработки ПХБ не имеют предпочтений по критериям наименьшего воздействия на окружающую среду. Приемлемым методом обработки ПХБ-отходов до последнего времени считалось высокотемпературное сжигание. Но этот метод повлек выделение диоксинов, и от сжиганиия ПХБ-отходов отказались. При этом Ростехнадзор официально обозначил для всех хозяйствующих субъектов, что к 2025 г. хранение ПХБ в России должно быть прекращено (т.е. необходимо произвести утилизацию).

Утилизация состоит из шести этапов:

1. Слив и утилизация основной массы совтола.
2. Промывка спецрастворителем.
3. Извлечение и утилизация металла, имевшего контакт с совтолом.
4. Утилизация спецрастворителя.
5. Дополнительная обработка корпуса от следов совтола.
6. Утилизация корпуса.

Отработанный совтол, песок и опилки, как и весь металл, имевший контакт с совтолом, в дальнейшем подвергаются захоронению. Хранение совтола несет в себе угрозу массового отравления населения высокотоксичным продуктом (ПДК 0,001 мг/л в воде; 0,001 мг/м3 в воздухе).

Таким образом, для совтола используется псевдоутилизация, то есть стратегическое захоронение, и ближайшие 10 лет более качественной его утилизации не предвидится. Однако и этот процесс должны осуществлять только высококвалифицированные работники, имеющие специальную подготовку, с использованием специального оборудования и при полном соблюдении требований безопасности.

Оптимизационные решения:

1. Ретрозаполнение трансформатора – слив из трансформатора жидкого диэлектрика, и его замещение новым маслом, не содержащим ПХБ. Силиконовая трансформаторная жидкость СОФЭКСИЛ-ТСЖ ™ – хорошая альтернатива негорючей диэлектрической жидкости типа совтол. Эта операция может занять много времени, поскольку трансформатор имеет сложное внутреннее устройство.

2. На базе Новолипецкого металлургического комбината при патронаже экологического научного предприятия, недавно была спроектирована и введена в эксплуатацию первая в России установка по утилизации совтола и совтолосодержащих материалов. Однако, загруженность данной установки полностью расписана на ближайшие лет 20 и ориентирована исключительно на совтол, находящийся на учете Новолипецкого металургического комбината.

3. Предприятие ООО «Новая технология переработки совтола» разработало проект, методология которого рекомендована к внедрению для защиты населения от диоксинов и фуранов по программе «UNEP» ООН на конференции в Сингапуре в 2002 году. Финал проекта: создание совтолперерабатывающего предприятия с получением товарной продукции – антисептической пасты «ПХДС-Т».

4. Специалисты военно-промышленного комплекса в Шиханах (ФГУП ГИТОС) Саратовской области предложили технологию сульфирования ПХБ с последующей нейтрализацией образующихся продуктов. Опытно-промышленнная установка перерабатывает 300 т совтола в год. Ноу-хау запатентовано, но позволяет лишь понизить класс опасности вредного вещества.

На основании вышесказанного, можно заключить, что назрела необходимость разработки комплексной программы уничтожения полихлорбифенила. Ввиду высокой токсичности жизненный цикл отхода должен рассматриваться как неразрывная цепочка – «Предприятие–временная площадка–транспортировка–демонтаж–переработка–утилизация», причем все звенья этой цепи должны быть неразрывны. На территории г.о.Тольятти есть немало предприятий, имеющих в своем активе совтолосодержащее электрооборудование. К сложной экологической обстановке под вздействием химических заводов и выхлопов автотранспорта может добавиться совтоловое загрязнение, вызванное его утилизацией. Эксперименты по поводу утилизации и ненадлежащего хранения приборов, содержащих ядовитую жидкость (совтол), могут вплотную подвести г. Тольятти к экологической катастрофе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. htt://chronograf.ru
2. htt://www.ecoaccord.org
3. htt://www.promothod.ru

Получена 12.03.2013

УДК 620.98

Я.В. Нечаев, Ю.Н. Шевченко

Институт химии и инженерной экологии
Тольяттинского государственного университета

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВИЭ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ В ЗАПОВЕДНОЙ ЗОНЕ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК САМАРСКАЯ ЛУКА» ЭКОДЕРЕВНИ

В селе Ширяево городского округа Жигулевск планируется строительство этнографической деревни по принципу «экодеревни», что потребует новых электроэнергетических ресурсов. Рассмотрено два варианта. Первый, задействовать основного поставщика электроэнергии в Самарской области – Жигулевскую ГЭС. Второй, использовать альтернативную энергетику. Определены экологические проблемы, возникающие при прокладке ЛЭП. Исследованы метеорологические параметры по Самарской области. На основе анализа достоинств и недостатков ветровых турбин предложена оптимальная конструкция.

«Энергетические проблемы – одни из важнейших мировых проблем современности, они затрагивают самым непосредственным образом многие страны. Недостаточность производства электроэнергии, ее дороговизна сдерживают не только создание промышленности и перерабатывающих отраслей, но и социальное развитие» [1].

В «Положении о территориальном планировании городского округа Жигулевск Самарской области» от 18 июля 2012 г. № 282 учтено мероприятие по строительству этнографической деревни в селе Ширяево на территории национального парка Самарская лука.

Национальный парк Самарская лука

Основным поставщиком электроэнергии является Жигулевская ГЭС. Выработка электроэнергии за 2011 год составляет 8800 млн. кВт*ч. [2]. Практически вся электроэнергия, производимая ГЭС, используется:

1) 15 % продаётся в конкурентном секторе;

2) 85 % гарантировано поставляется в регулируемый сектор — на Федеральный оптовый рынок электрической энергии и мощности.

Строительство этнографической деревни потребует новых электроэнергетических ресурсов, которые могут быть обеспечены за счет протяжения ЛЭП. Они непосредственно влияют и взаимодействуют с окружающей средой, вызывая экологические проблемы:

1. Отчуждение и изъятие земель.
2. Вырубка лесных насаждений.
3. Ограничение хозяйственной деятельности в зоне отчуждения.
4. Вредное влияние электромагнитного поля сверх- и ультравысокого напряжения на биосферу.
5. Теле- и радиопомехи.
6. Акустические шумы.
7. Ухудшение работы средств связи.
8. Ухудшение эстетического восприятия ландшафта в местах прокладки трасс ЛЭП.

Для защиты населения устанавливают нормативы протяженности санитарно-защитных зон, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Границы санитарно защитных зон ЛЭП

Расстояние от ЛЭП	Электрическое поле, кВ/м			Магнитное поле, Вб			Акустический шум, дБА	
	110 кВ	220 кВ	550 кВ	110 кВ	220 кВ	550 кВ	220 кВ	550 кВ
0	1	2	7	40	70	140	42	51
16	0,5	1,5	3	10	30	50	39	49
33	0,07	0.3	1	2	10	25	36	47
66	0,01	0,05	0,3	0.6	2	7	33	44
100	0,003	0,03	0,1	0,3	1	3	31	42

Исходя из вышеуказанных негативных воздействий и области отчуждаемых земель для санитарно защитных зон, прокладка ЛЭП не является оправданной с точки зрения экологии в заповедной зоне. Решение энергетической проблемы региона возможно с применением возобновляемых источников энергии.

Анализируя метеорологические параметры по Самарской области (табл. 2), остановились на ветряных турбинах.

Таблица 2

Метеорологические данные по Самарской области

№ п/п	Наименование	Ед.изм	Показатель
1	Строительно-климатический район по СНиП 2.01.01-82		ПВ
2	Температура воздуха: а) абсолютный максимум б) абсолютный минимум в) средняя многолетняя	C^0 C^0 C^0	+40 -45 +4,4
3	Расчетная температура воздуха: а) средняя самой холодной пятидневки б) средняя за отопительный период	C^0 C^0	-30 -6,1

Окончание табл. 2

№ п/п	Наименование	Ед.изм	Показатель
4	Продолжительность отопительного периода	сут.	206
5	Максимальная глубина промерзания почвы	м	2
6	Атмосферные осадки а) средние б) максимальные	 мм/год мм/год	 589 756
7	Снежный покров	см	100
8	Ветер а) господствующее направление б) максимальная скорость в) средняя скорость	напр. м/с м/с	южное и юго-западное 25-30 3,90

Ветряные турбины делятся на два типа:

1. Турбины с горизонтальной осью вращения ветроколеса.
2. Турбины с вертикальной осью вращения ветроколеса.

Достоинства турбины с горизонтальной осью вращения ветроколеса:

- хорошая устойчивость, которой способствует расположение лопастей на расстоянии от центра тяжести;
- изменение ориентации лопастей при сильном ветре для уменьшения повреждений;
- использование в холмистой местности и на воде.

Недостатки турбины с горизонтальной осью вращения ветроколеса:

- конструкция требует ламинарных потоков;
- сложность монтажа, перевозки. Высокая стоимость транспортировки.

Достоинства турбины с вертикальной осью вращения ветроколеса:

- простота монтажа
- отсутствие отдельно стоящей башни повышает прочность установки;
- большая выработка электроэнергии в холмистой местности и возле дорог, чем турбины с горизонтальной осью вращения;
- эффективность не зависят от направления ветра и скорости ветра.

Недостатки турбины с вертикальной осью вращения ветроколеса:

- необходимость в дополнительном двигателе, питаемом от сети, для начальной раскрутки ветряной турбины.

Анализируя достоинства и недостатки ветровых турбин, остановимся на турбинах с вертикальной осью вращения ветроколеса, так как они имеют преимущество в холмистой местности, а также не зависят от направления ветра.

Среднее значение потребляемой энергии на человека в месяц – 120 кВт*ч. Исходя из этого, на 10 домов, в каждом из которых проживает 3 человека, необходимо 43 200 кВт*ч, если принять коэффициент запаса электроэнергии равным 1,5, тогда в год получим 64 800 кВт*ч, что позволит избежать недостатка электроэнергии, а также обеспечит условия развития инфраструктуры в будущем.

Ветряк Windspire производит 2 000 кВт*ч [3]. Таким образом, необходимо 33 ветряка, чтобы покрыть необходимый расход энергии в год.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аль-Азавы Раад Сальман: «Оценка ресурсов возобновляемых источников энергии для электроэнергетики Ирака»: автореферат. – М. : 2007.
2. http://www.rushydro.ru/activity/marketing/production/generation/2011
3. http://news.cnet.com/8301-11128_3-9956965-54.html
4. Берковский Б. М., Кузьминов В. А. Возобновляемые источники энергии на службе человека. – М. : Наука, 1987.

Получена 12.03.2013

УДК 658.567.1

И.В. Панкратьев, Ю.Н. Шевченко

Институт химии и инженерной экологии
Тольяттинского государственного университета

ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК

Идёт непрерывное накопление изношенных шин, в основном с металлокордом, а перерабатывается всего лишь около 20 % от их числа. Изношенные шины представляют собой самую крупнотоннажную продукцию полимеросодержащих отходов, практически не подверженных природному разложению. Поэтому рассмотренный метод пиролиза шин имеет важное экономическое и экологическое значение.

Пиролиз как вид утилизации отходов применяется в развитых странах – прежде всего в ЕС и Японии. Это капиталоемкий, но чрезвычайно эффективный способ уменьшения объема отходов, которому нет альтернативы при работе с некоторыми видами отходов.

Процесс пиролиза очень выгодный в экономическом плане и является экологически чистым, поэтому находится на вооружении во многих странах. В странах ЕС очень жесткие требования к вопросам экологии, так же как и большие затраты на решение экологических проблем. Это то, чего пока нет в нашей стране. Пиролиз соответствует европейским стандартам и считается экологически чистым способом в мире. Уже один тот факт, что этот способ взят на вооружение в Европе, снимает все вопросы об экологической безопасности данного производства.

Утилизация автомобильных покрышек с помощью пиролиза не имеет альтернативы, так как это позволяет получать энергоносители и не загрязнять так сильно атмосферу, как это происходит при сжигании.

В современных условиях активного роста числа автотранспорта, количество отработанных покрышек увеличивается из года в год, что при несвоевременной утилизации может стать серьезной экологической проблемой.

Очень большое значение имеет метод, с помощью которого осуществляется переработка покрышек. Сжигание — не лучший выход из данной ситуации. При сжигании автомобильной резины, в воздух выбрасывается большое количество сажи и токсичных веществ, таких как:

- бензопирен;
- фуран;
- диоксины;
- ПХБ;
- прочие вредные вещества.

В одной тонне автошин содержится около 700 кг резины, которая может повторно использоваться для производства топлива.

Пиролиз шин

Для получения топлива при переработке шин используется метод пиролиза. Это процесс термического разложения различных органических соединений без доступа воздуха. Методом пиролиза осуществляется также утилизация медицинских, бытовых и электронных отходов. Переработка автошин методом пиролиза уже давно используется в развитых странах. Помимо экологически чистой утилизации такая переработка способна принести очень хорошую прибыль.

Кроме шин этим процессом можно утилизировать так же эффективно твердый бытовой мусор, медицинские и электронные отходы, загрязненные почву, песок, ил.

В состав пиролизной установки входят:

- печь пиролиза;
- реторты;
- пульт управления;
- борторезный станок.

Процесс переработки покрышек происходит в несколько этапов:

1. Шины, предназначенные для утилизации, отправляются на склад сырья.
2. При помощи борторезного станка шины разделываются на борты и протекторную часть (для более плотной укладки сырья в реторту).
3. Реторта загружается сырьем, закрывается крышкой и опускается в пиролизную печь, в которой нагревается до 450°С. В процессе термического разложения резины выделяется пиролизный газ, который, проходя через холодильник, конденсируется в пиролизное масло. Часть газа подается в горелку и используется для поддержания процесса пиролиза.
4. По окончании процесса пиролиза реторта извлекается из печи, а вместо нее загружается следующая реторта с сырьем.
5. После процесса пиролиза в реторте остаются пироуглерод и металлокорд. После остывания реторты она разгружается, металлокорд отделяется от пироуглерода.
6. Жидкое топливо (пиролизное масло), пироулерод и металлокорд отправляют на склад, где продукты хранятся до момента отгрузки потребителю.

Пиролизное масло продукт переработки шин применяется в качестве жидкого топлива для промышленных печей, котлов, теплогенераторов, оснащенных распыляющими горелками.

При сжигании пиролизное масло выделяет на 25–30 % больше тепла, по сравнению с мазутом и имеет значительно меньшую вязкость. Не замерзает при температуре – 40^{o}С. Пиролизное топливо может использоваться в котельных установках без дополнительной переработки и переоборудования самих установок

Характеристики пиролизной жидкости: 1л пиролизного топлива заменяет 1,88 м^3 природного газа.

Фракционный состав пиролизной жидкости:

- бензин – 25 %;
- дизельное топливо – 50 %;
- мазут – 24 %;
- потери – 1 %.

Пиролизная жидкость может перерабатываться на нефтеперерабатывающих заводах для получения бензина, дизельного топлива и мазута.

Технический углерод используется как твердое топливо (1 кг углеродистого остатка заменяет 1,34 м³ природного газа). Находит применение в производстве абразивов, а также в установках по очистке сточных вод, после дополнительной прокалки может применяться в электродных массах, а после доочистки применяется в резинотехнической и лакокрасочной промышленности.

На рисунке приведена схема пиролизной установки. Через загрузочный бункер в основную колонну загружаются нарезанные автошины. Затем поджигаются в нижней части колонны. При этом загрузочный бункер и отсек выгрузки закрыты. Вся резина прогревается, но не горит (за исключением нижней части, которая тлеет). С помощью дымососа углеводородные фракции, выделяемые при нагреве резины, высасываются дымососом из основной колонны через циклон с сепаратором, колонну 1 и колонну 2. В колоннах 1 и 2 углеводородные фракции охлаждаются и конденсируются, превращаясь в жидкое пиролизное топливо. Те фракции, которые не конденсировались в качестве газа направляются частично в основную колонну, а частично на выброс. Вода для охлаждения является оборотной и используется повторно.

В целом, пиролиз шин можно назвать единственным правильным решением утилизации резины для тех, кто заботится об окружающей среде и думает о будущем.

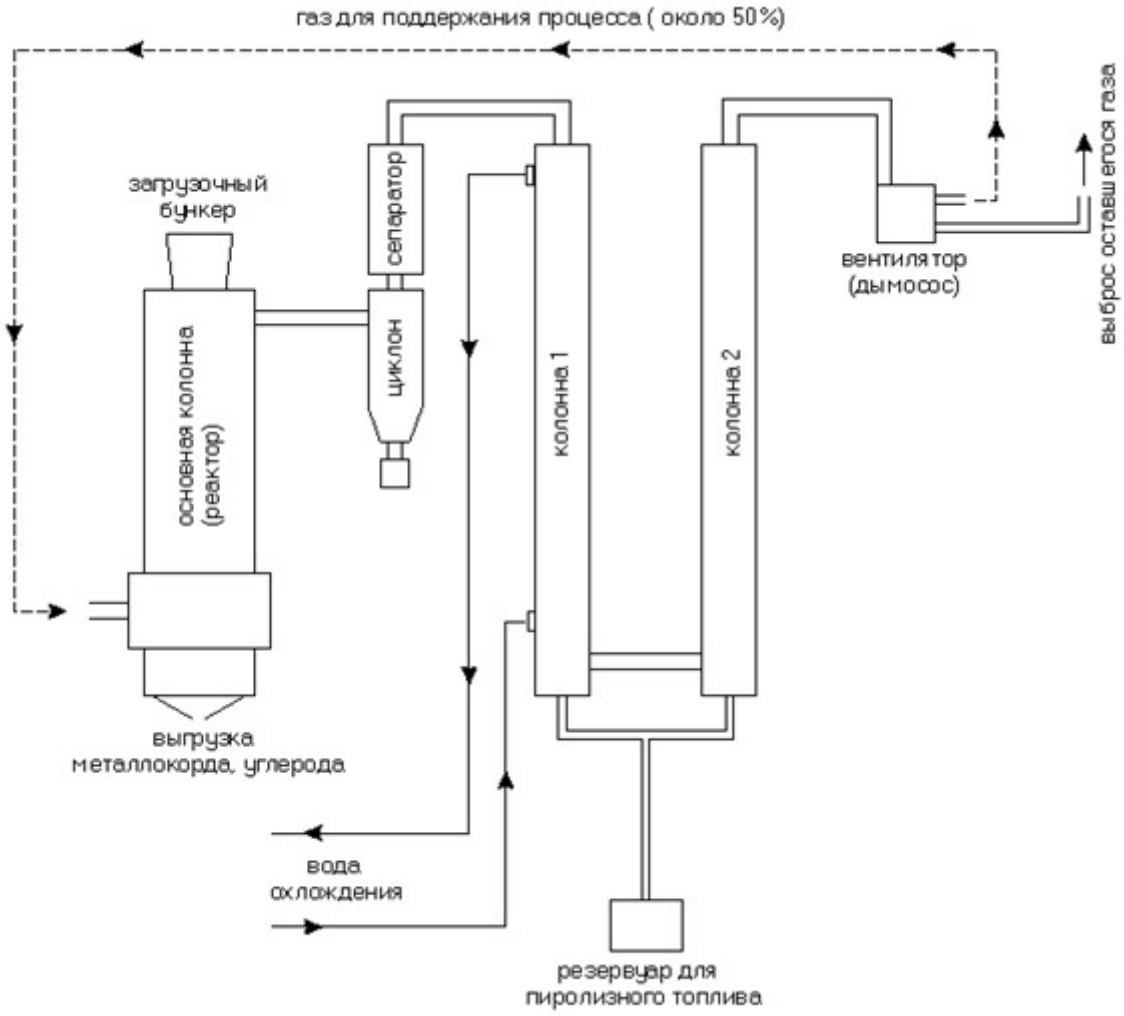


Схема пиролизной установки

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. http://www.splainex.com/waste_tyres_recycling_ru.htm
2. http://www.ntds.ru/statyi/116_piroliz_pokrishek.pdf

Получена 12.03.2013

УДК 502

С.А. Рачков, Ю.Н. Шевченко

Институт химии и инженерной экологии
Тольяттинского государственного университета

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МИКРОРАЙОНА ШЛЮЗОВОЙ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ

В данной работе проанализированы основные негативные факторы, воздействующие на жителей района Шлюзовой г.о. Тольятти. Главными неудобствами для жителей этого района является расположение вблизи, Федеральной трассы М-5 с большим транспортным потоком, выбросы которой сильно загрязняют атмосферу, Волжской ГЭС, являющейся источником вибрации, и железнодорожного вокзала, вызывающего сильный шум в этом районе.

Состояние загрязнения атмосферного воздуха в городе Тольятти, по данным Приволжского УГМС, в сентябре 2012 года (последние данные) оценивалось как «повышенное» и по сравнению с предыдущим годом наблюдалось увеличение почти на 1,5 единицы. Судя по данным стационарного поста наблюдения за атмосферным воздухом (ПНЗ 11 - улица Шлюзовая 8), в районе Шлюзовой в 2,8 раза выше допустимого отмечалась средняя концентрация формальдегида и в 1,1 раза – фторида водорода. Среднесуточное ПДК рассчитывается как среднеарифметическое за сутки, т.е. показания дневные (при максимальном ПДК) складывают с показаниями ночными, когда загрязнения атмосферного воздуха не наблюдается, так как автотранспорт в это время на дорогах города отсутствует. В итоге получается, что днем загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в 2 раза больше статистических данных, а ночью с 20-00 до 8-00 наш организм приходит в себя после полученной «встряски» и так каждый день, исключая воскресенья и праздники, когда транспортный поток значительно сокращается. Кроме этого, в Тольятти, в сентябре, наблюдались максимальные разовые концентрации примесей: по оксиду азота 0,1 ПДК, бензолу – 0,3 ПДК, фториду водорода – 1,1 ПДК и формальдегиду – 3,6 ПДК. Таких случаев было 12 и необходимо отметить, что максимально разовые концентрации ПДК значительно превышают среднесуточные ПДК.

В юго-восточной части города через Шлюзовой район проходит магистральная федеральная автодорога М5, которая обеспечивает связь Центрального района европейской части страны с восточными районами: Поволжьем, Уралом, Сибирью и Дальним Востоком. С северо-востока к городу подходит автодорога областного значения «Тольятти-Димитровград», соединяющая Тольятти и Ставропольский район с восточной частью Ульяновской области. Автодорога примыкает к обводному шоссе в районе села Васильевка. Также к городу подходит ряд автомобильных дорог местного значения, соединяющих Тольятти с северными и западными территориями Ставропольского района. Расстояние по автодорогам от Тольятти до Самары составляет 88 км, до Москвы – 985 км, до Санкт-Петербурга – 1702 км.

Отработавшие газы двигателей внутреннего сгорания содержат более 200 наименований вредных веществ и соединений, в том числе и канцерогенных. Нефтепродукты, продукты износа шин, тормозных накладок, сыпучие и пылящие грузы, хлориды, используемые в качестве антиобледенителей дорожных покрытий, загрязняют придорожные полосы и водные объекты. Вредные выбросы от автотранспорта в Российской Федерации составляют 22 млн. т/год. Один автомобиль при пробеге 15 тыс. км сжигает в среднем 2 т топлива, около 26–30 т воздуха, в том числе 4–5 т кислорода, что в 50 раз больше потребностей человека, при этом выбрасывает в атмосферу: угарного газа – 700 кг/год, диоксида азота – 40 кг/год, несгоревших углеводородов – 230 литров, твёрдых веществ 2–5

кг/год. Автомобильные газы представляют собой смесь, состоящую из 1000–1200 индивидуальных компонентов, среди которых нетоксичны – азот, кислород, пары воды, углекислый газ; токсичны – оксид углерода, углеводороды, оксиды азота, альдегиды, сажа, бенз(а)пирен, соединения свинца, формальдегид, бензол, а также многие другие компоненты. Главный компонент выхлопов двигателей внутреннего сгорания – оксид углерода (угарный газ) – опасен для человека, животных, вызывает отравления различной степени тяжести в зависимости от концентрации. При взаимодействии выбросов автомобилей и смесей загрязняющих веществ в воздухе могут образоваться новые вещества, более агрессивные, чем их «родители» – пример: смог – дымящий туман. Районы с повышенным содержанием в воздухе этих веществ превращаются в зоны повышенного риска необратимой потери здоровья. На прилегающей к автомагистралям территории вода, почва и растительность являются носителями ряда канцерогенных веществ, а местность – опасной зоной. По мере удаления от автомагистрали, концентрация накопления канцерогенных веществ снижается. Неудовлетворительной остаётся организация дорожно-транспортного движения, до сих пор не ограничивается въезд большегрузного и иногороднего транспорта на территорию городов (часто даже в их центральные районы). С развитием городов и ростом городских агломераций всё большую актуальность приобретают своевременное и качественное транспортное обслуживание населения, а также охрана окружающей среды от негативного воздействия городского, особенно автомобильного, транспорта. Автомобили сжигают огромное количество ценных нефтепродуктов, нанося одновременно ощутимый вред окружающей среде, главным образом, атмосфере. Увеличение количества взвешенной в воздухе и осевшей на поверхности пыли объясняется повышенным износом асфальтового покрытия автомобильных дорог вследствие применения ошипованных шин. При строительстве и реконструкции городов проектировщики стремятся ограничить количество автомобилей, въезжающих в городские центры, разрабатывают новые системы регулирования уличного движения, сводящие к минимуму возможность образования транспортных пробок. Это очень важно, потому что, останавливаясь, и потом, снова набирая скорость, автомобиль выбрасывает в воздух в несколько раз больше вредных веществ, чем при равномерном движении. Эффективными профилактическими мероприятиями являются расширение улиц, создание между проезжей частью дорог и жилыми домами фильтров – стен из зелёных насаждений. Для снижения вредного влияния автомобильного транспорта требуется вынос за городскую черту грузовых транзитных потоков. Требование это зафиксировано в действующих строительных нормах и правилах, но практически соблюдается редко.

Ввод в эксплуатацию Волжской ГЭС сыграл решающую роль в энергоснабжении Нижнего Поволжья и Донбасса и объединении между собой крупных энергосистем Центра, Поволжья, Юга. Экономический район Нижнего Поволжья также получил мощную энергетическую базу для дальнейшего развития народного хозяйства. Важную роль играет ГЭС и в создании глубоководного пути на всем протяжении Нижней Волги – от Саратова до Астрахани. Сооружения гидроузла использованы для устройства по ним постоянных железнодорожного и автодорожного переходов через Волгу. Они обеспечивают кратчайшую связь районов Поволжья между собой. Кроме своей основной функции – выработки электроэнергии – Волжская ГЭС создаёт возможность для орошения и обводнения больших массивов засушливых земель Заволжья. Электроснабжение местных потребителей – «Волгоградэнерго» – осуществляется на напряжении 220 кВ. С Объединённой энергосистемой Центра гидроэлектростанция связана двумя линиями электропередачи 500 кВ. На напряжении 800 кВ по линии «Волгоград–Донбасс» осуществляется связь с объединённой энергосистемой Юга. Управление, регулирование и контроль работы электромеханического оборудования гидростанции осуществляется автоматически с использованием средств телемеханики ближнего действия. Контроль и регулирование режима гидроэлектростанции могут выполняться телемеханически по линиям электропередачи с объединенного диспетчерского пункта из Москвы.

Но работа Волжской ГЭС, повлекла за собой не только плюсы но и минусы, которые отражаются пагубно на здоровье населения, проживающего вблизи ГЭС. Особую актуальность приобрела проблема вибрации в жилых зданиях. Были зафиксированы резонансные колебания жилых домов, которые на порядок превышают вибрацию грунтов данной территории и в 1,5–2 раза – вибрацию самой плотины. По данным экспертов, в отдельные периоды уровень вибрации превышает норму на 20–30 %. С одной стороны, вибрация постепенно приводит к износу домов и может привести к их неожиданным разрушениям. С другой стороны, в середине 80-х гг. прошлого века эти дома в нарушение законодательства были возведены в зоне активного воздействия Жигулевской ГЭС. В 2005 г. по заказу Жигулевской ГЭС Волгоградский филиал научно- исследовательского института энергетических сооружений провел исследования, в результате которых для уменьшения уровня вибрации была изменена схема маневрирования затворами водосливной плотины. Соответствующие изменения были внесены в инструкцию по пропуску паводковых вод.

В отличие от звука вибрация воспринимается различными органами и анализаторами тела. Так, при низкочастотных (до 15 Гц) колебаниях поступательная вибрация воспринимается отолитовым, а вращательная – вестибулярным аппаратом внутреннего уха. При контакте с твердым вибрирующим телом вибрация воспринимается нервными окончаниями кожи. Сила восприятия механических колебаний зависит от биомеханической реакции тела человека, представляющего собой в определенной мере механическую колебательную систему, обладающую собственным резонансом и резонансом отдельных органов, что и определяет строгую частотную зависимость многих биологических эффектов вибрации. Так, у человека в положении сидя резонанс тела, который обусловливается влиянием вибрации и проявляется неприятными субъективными ощущениями, наступает на частотах 4–6 Гц, у человека в положении стоя – на частотах 5–12 Гц. Человек ощущает вибрацию частотой от долей герца до 800 Гц, вибрация большой частоты воспринимается подобно ультразвуковым колебаниям, вызывая ощущение тепла. Человек ощущает колебательные скорости, отличающиеся в 10 000 раз. Степень неблагоприятного действия вибрации зависит от ее уровня (или расстояния до источника низкочастотных колебаний), времени суток, возраста, рода деятельности и состояния здоровья человека. При непродолжительном действии вибрации (1,5 года) на первый план выступают функциональные нарушения центральной нервной системы. В группе населения с более длительным сроком проживания (7 лет) чаще регистрируются нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы. Постоянное повышенное значение вибрации приводит к быстрой утомляемости, нарушению нервной системы, плохому сну, головной боли. Работа в условиях постоянной вибрации может приводить к возникновению вибрационной болезни. Вибрационная патология стоит на втором месте среди профессиональных заболеваний.

Через Тольятти проходит электрифицированная двухпутная железнодорожная магистраль «Сызрань – Жигулёвское море – Самара», входящая частично в состав железнодорожной сети Самарского узла Куйбышевской железной дороги. Линия обеспечивает грузовые и пассажирские перевозки, связанные с городами Самара, Сызрань, Жигулёвск. Также эта линия является северным обходом загруженного пути на участке «Кинель – Звезда – Сызрань». Собственно на объездной ветке центрального пути расположена лишь одна железнодорожная станция города: Жигулёвское море. Станция Тольятти и две грузовых станции – Химзаводская и Химическая – расположены на тупиковой ветке. Подобное прохождение железных дорог по городу и области стало причиной относительно слабого использования железнодорожного транспорта городом. Из Тольятти выходит всего два пассажирских поезда: № 065/066 «Тольятти – Москва» и № 667/668 «Саратов – Тольятти», а ещё на некоторые станции (Адлер, Санкт-Петербург) отправляются прицепные вагоны. Транзитные поезда через город не проходят. (Для сравнения: из Самары отправляется 22 поезда, а через Сызрань проходит 17 поездов). Ходит несколько пригородных электричек в направлении Самары и Сызрани. Экологические преимущества железнодорожного транспорта состоят, главным образом, в значительно

меньшем количестве вредных выбросов в атмосферу на единицу выполненной работы. Основным источником загрязнения атмосферы являются отработавшие газы дизелей тепловозов. В них содержатся оксид углерода, оксид и диоксид азота, различные углеводороды, сернистый ангидрид, сажа. Содержание сернистого ангидрида зависит от количества серы в дизельном топливе, а содержание других примесей – от способа его сжигания, а также способа наддува и нагрузки двигателя.

Исследования показали, что содержание в воздушной среде оксида углерода, оксидов азота, сернистого ангидрида превышает предельно допустимые максимально разовые концентрации для атмосферного воздуха. Это свидетельствует о существенном загрязнении воздуха железнодорожных станций отработавшими газами тепловозов. На расстоянии 150 м от станции оксиды азота обнаруживаются в тех же концентрациях, что и на станции. Акролеин, оксид углерода не были обнаружены.

Шум от поездов вызывает у человека негативные последствия, выражающиеся, прежде всего, в нарушении сна, ощущении болезненного состояния, в изменении поведения, увеличении употребления лекарственных препаратов. Шум является общебиологическим раздражителем и в определенных условиях может влиять на все органы и системы целостного организма, вызывая разнообразные физиологические изменения. Шум действует на организм как стресс-фактор, вызывает изменение слухового анализатора, а также, благодаря тесной связи слуховой системы с многочисленными нервными центрами на самом различном уровне, происходят глубокие изменения в центральной нервной системе.

Наиболее опасно длительное действие шума, при котором возможно развитие шумовой болезни – общего заболевания организма с преимущественным поражением органа слуха, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем. Средний уровень шума в микрорайоне Шлюзовой 67,2 децибела, но санитарной нормой России является 55 децибел. Восприятие шума поездов зависит от общего шумового фона. Так, на заводских окраинах городов он воспринимается менее болезненно, чем в жилых кварталах. Шум от вокзалов и, особенно от сортировочных станций, вызывает более негативные последствия, чем шум от обычного движения поездов. Шум может стать причиной активности центральной и вегетативной нервной систем.

Основным источником шума вагонов являются удары колёс на стыках и неровностях рельсов, а также трение поверхности катания и гребня колеса о головку рельса. Качение колёс по сварному рельсу без выбоин и волнообразного износа приводит к образованию шума в широком диапазоне частот. При этом уровни и частотный спектр шума зависят от состояния рельсового пути и колёс, а также от возбуждаемых в них колебаний. Существенное значение имеют шумы, вызываемые работой двигателей локомотивов. Шум, создаваемый электровозом, обычно не превышает уровень шума, производимого вагонами. Наиболее шумящими агрегатами являются вентиляторы. Тепловозы, двигатели которых оборудованы глушителями на впускных и выпускных трубопроводах и звукоизолирующими покрытиями, не вызывают значительных шумов. Шумы возникают также от ударов в ходовых частях, от дребезжания тормозных тяг, колодок, автосцепки и др. Дальнейшая электрификация железных дорог, то есть замена тепловозов электровозами, позволяет исключить загрязнение воздуха отработавшими газами дизельных двигателей. Основной путь снижения выбросов токсичных веществ тепловозами заключается в уменьшении их образования в цилиндрах двигателей. Важное значение имеют обезвреживание отработавших газов, правильная эксплуатация тепловозов. Принцип действия очистных устройств основан на рециркуляции газов, применяемой для уменьшения концентрации оксидов азота. Разработана новая конструкция тепловоза, в котором в качестве топлива используется газ. Экспериментальный образец газового локомотива создан на основе маневрового тепловоза. Переход на сжатый газ позволит экономить дефицитное дизельное топливо. Ещё одно преимущество газового тепловоза – его экологическая чистота. Поэтому на газ, прежде всего, будут переводиться маневровые тепловозы на станциях, расположенных в черте города.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инженерная экология и экологический менеджмент / М. В. Буторина [и др.]. – М. : Логос, 2002. – 528 с. : ил.
2. Измеров Н. Ф., Суворов Г. А., Прокопенко Л. В. Человек и шум. – М. : ГЭТОР-МЕД, 2001. – 384 с. : ил.

Получена 12.03.2013

УДК 62-784.43

Д.С. Шпрингер, Ю.Н. Шевченко

Институт химии и инженерной экологии
Тольяттинского государственного университета

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА В ЦЕХЕ 38-2 МСП ОАО «АВТОВАЗ»

В ходе исследования проведено обследование рабочих мест для определения наиболее выгодного расположения фильтра в цехе 38-2 МСП ОАО «АвтоВаз». При изучении технологического оборудования определены виды, количество, классы опасности выделяемых при работе вредных веществ. С учетом требований экологической безопасности подобран оптимальный фильтр.

Объектом исследования является цех 38-2 производства МСП ОАО «АВТОВАЗ». Цех оборудован заточным оборудованием в составе 24 единиц. Типы используемых станков:

1. Заточной станок MICO – COLLETTI.
2. Токарно – запиловочный станок MORANDO model TS – 20.

В качестве системы газовоздушной очистки в цехе применен пылеуловитель вентиляционного мокрого типа, степень очистки которого составляет 75 %. Срок амортизации данного очистного оборудования истек.

Целью работы является выбор и предложение оптимального фильтра для очистки воздуха от заточного оборудования в механо–сборочном производстве в цехе 38-2 на заточном участке № 27 изготовления инструментов в ОАО «АВТОВАЗ» с учётом требований экологической безопасности.

В соответствии с намеченной целью были поставлены следующие задачи:

1. Изучить технологические процессы заточного оборудования.
2. Определить вид вредных веществ выделяющихся от данного оборудования.
3. Определить количество выделяемых вредных веществ от данного оборудования.
4. Определить класс опасности вредных веществ.
5. Определить возможное влияние компонентов вредных веществ на окружающую среду.
6. Подобрать оптимальный фильтр для очистки вредных веществ от заточных машин.
7. Выявить опасные и вредные факторы при работе с заточным оборудованием.

8. Рассмотреть токсикологическое воздействие на организм человека вредных примесей, выделяемых при работе с заточным оборудованием.

9. Провести анализ возможности возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с работой на заточном оборудовании и предложить мероприятия по снижению вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций.

Практическая значимость

1. Проведено обследование рабочих мест для определения наиболее выгодного расположения фильтра в корпусе.

2. Проведен осмотр помещения для установки вытяжной системы отходящих газов после фильтра.

3. Предложен оптимальный вид фильтра для очистки пыли от заточного оборудования с учетом требований экологической безопасности.

Виды пыли от заточного оборудования, объемы образования представлены ниже:

- железа оксид – 3-й класс опасности;
- бензол, толуол и ксилол – 2-й класс опасности;
- ацетон – 4-й класс опасности;
- нормальный бутанол – 3-й класс опасности; пыль абразивная (корунд белый, монокорунд) – 4-й класс опасности.

С учетом всех необходимых технических критериев (производительность, эффективность очистки, простота обслуживания, стоимость, возможность встраивания в цеховую вентиляцию установки вытяжной системы отходящих газов после фильтра) подобрано оптимальное оборудование – пылеуловитель вентиляционного мокрого типа № 2610.00.00.000. Данный пылеуловитель встраивается в существующую цеховую вентиляционную систему вместо физически изношенного очистного оборудования (код 616.756.38). Очищенный воздух выбрасывается на кровлю корпуса. Рассчитанные прямые затраты на проект составили 70 117 рублей. Был проведен расчет с целью подтверждения эффективности предлагаемой системы очистки, результаты которого доказали его оптимальность его применения.

Таким образом, предлагаемое техническое решение эффективно и экономично. Оно позволяет достигнуть снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду и человека, тем самым повышая экологическую безопасность предприятия ОАО «АвтоВаз».

Виды загрязняющих веществ, образующихся при работе заточного оборудования

№ п/п	Номер ИЗА	Наименование загрязняющего вещества	Производительность, $м^3/ч$		Концентрация				Величина выброса, г/с	ПДВ (ВСВ) г/с	Степень очистки %	НД на измерение
			Вход	Выход	Вход $мг/м^3$	Погрешность $мг/м^3$	Выход $мг/м^3$	Погрешность $мг/м^3$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	401	Пыль абразивная	16094,6	16582,9	20,52	5,13	5,39	1,35	0,02485	0,03310	73,7	ГОСТ50820-95
		Железа оксид			1,24	0,31	0,19	0,05	0,00086	0,04965	84,6	МВИМ-34-04
2	402	Пыль абразивная	16145,5	16582,9	47,32	11,83	7,11	1,78	0,03278	0,04303	85	ГОСТ50820-95
		Железа оксид			1,04	0,26	0,34	0,08	0,00152	0,06454	67,8	МВИМ-34-04
3	403	Пыль абразивная	16237,1	16491,4	34,64	8,66	8,05	2,01	0,03687	0,06976	76,8	ГОСТ50820-95
		Железа оксид			3,12	0,78	0,44	0,11	0,00203	0,10465	85,8	МВИ М-34-04
4	405	Пыль абразивная	9969,1	10374,8	34,75	8,69	6,55	1,64	0,01886	0,02010	81,2	ГОСТ 50820-95
		Железа оксид			0,98	0,24	0,21	0,05	0,00059	0,03016	79	МВИ М-34-04
5	406	Пыль абразивная	10050,3	10518,4	66,96	16,74	12,99	3,25	0,03793	0,04879	80,6	ГОСТ 50820-95
		Железа оксид			1,36	0,34	0,24	0,06	0,00069	0,07318	82,6	МВИ М-34-04
6	415	Пыль абразивная	31669,3	33152,4	37,62	9,41	9,50	2,38	0,08750	0,09074	74,7	ГОСТ 50820-95
		Железа оксид			0,61	0,15	0,08	0,02	0,00077	0,13611	86,3	МВИ М-34-04
7	3159	Взвешенные вещества	-	19533,3	17,61	4,30	4,33	1,08	0,02351	0,02489	74,8	ГОСТ 50820-95
		Бензол					0,52	0,13	0,00282	0,00298		ПНД Ф 13.1.2-97
		Ксилол					7,06	1,76	0,03833	0,03999		
		Толуол					9,76	2,44	0,05299	0,05492		
		Нормальный бутанол					3,72	0,93	0,02019	0,02190		
		Ацетон					< 1,0	-	-	0,04994		

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник сварщика / Отв. ред. В. В. Степанова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 198^ - 560 с., ил. (Серия справочников для рабочих) .

2. ГОСТ 12.0003-74 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

3. ГН 2.1.6.695-98 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».

Получена 12.03.2013

УДК 669.1:66-8

А.С. Нуров, Б.С. Дыблин

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО МАГНИЯ ПУТЕМ УСТАНОВКИ БОЛЕЕ МОЩНЫХ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ

Рассмотрен вариант повышения производства магния путем установки вместо действующих электролизеров на силу тока 180 кА новых электролизеров с водяным охлаждением на силу тока 230 кА. Рассчитаны основные конструктивные параметры и технико-экономические показатели.

В связи с возрастанием спроса на титан следует увеличить производство электролитического магния на действующих площадях. Эту цель можно достигнуть путем установки более мощных электролизеров. Современный магниевый электролизер должен производить сравнительно недорогой и достаточной чистоты магний, а также анодный газ с содержанием хлора 80–95 %. Сырьем служит оборотный расплавленный хлорид магния. Такой электролизер должен характеризоваться высокой производительностью при нормальных условиях труда и высоких технологических показателях [1]. Целью данной работы является замена действующих электролизеров на силу тока 180 кА на электролизеры с системой водяного охлаждения на силу тока 230 кА. Для введения новых электролизеров нужно иметь материальный баланс работы этих электролизеров. В табл. 1 представлен рассчитанный баланс.

Таблица 1

Материальный баланс за один час

Приход	кг/час	%	Расход	кг/час	%
1) Загружаемый расплав	364,69	98,5	1) магний-сырец	84,81	23,2
			2) отработанный электролит	27,14	7,44
2) Фтористые соли	5,47	1,5	3) шлам	6,49	1,78
			4) возгон	4,24	1,17
			5) хлор	242,5	66,41
Итого	370,16	100	Итого	365,2	100

Фтористые соли используются для получения электролита нужного состава. Из табл. 1 следует, что погрешность рассчитанного баланса составляет 1,3 %. Это в пределах таких расчетов.

В работе рассчитан тепловой баланс новых электролизеров и определены основные конструктивные показатели в соответствии с работой [2]. В табл. 2 приведен рассчитанный тепловой баланс. Определены тепловые потери с отводимой водой (эти потери составляют 32,15 %), что позволяет повысить силу тока на электролизерах. Эта величина составляет 230 кА с увеличением выхода по току до 93,6 %.

Таблица 2

Сводная таблица теплового баланса электролизера

Статьи прихода тепла	*Q*, кВт	%	Статьи расхода тепла	*Q*, кВт	%
1.Тепло, подводимое электроэнергией	1139,42	92,29	*Потери тепла, зависящие от силы тока:* 1.Тепло на разложение $MgCl_2$ 2.Тепло,уносимое материалами: - Mg – сырцом - отработанный электролит - твердым шламом - возгонами - хлоргазом 3.Тепло на нагрев и плавление загружаемых материалов:	611,5 23,04 2,56 0,1 0,43 6,24	49,53 1,87 0,21 0,01 0,035 0,51
2. Тепло, вносимое сырьем	95,21	7,71	- плавикового шпата - хлористого натрия	0,03 0,29	0,002 0,02
			Потери тепла, не зависящие от силы тока: 4. Тепло, отводимое газами СТО	23,74	1,92
			5. Суммарные потери поверхностями	262,7	21,3
			6.Тепло, отводимое водой	397	32,15
			В сумме:	1327,6	107,5
			Дебаланс:	- 93	-7,5
Всего:	1234,63		Всего:	1234,63	100

Внедрение этих электролизеров позволяет реконструировать действующий цех электролиза магния. В результате реконструкции, т.е. замены электролизеров старого типа на электролизеры с водяным охлаждением увеличивается производственная мощность электролизного цеха. Благодаря энергетическому снабжению цеха с новой подстанции происходит существенная экономия в электроэнергетических затратах. В ходе реконструкции не происходит замена дополнительного оборудования, т.к. оно соответствует выбранной технологии. Здание цеха электролиза магния остается прежним. По выполненным термодинамическим расчётам можно смело судить о пригодности выбранных аппаратов к данному технологическому процессу.

Технико-экономические расчеты реконструкции цеха электролиза магния подтверждают внедрения новых электролизеров. Проведенные расчеты приведены в табл. 3.

В результате реконструкции увеличивается мощность производства магния-сырца, соответственно увеличивается производственная мощность губчатого титана. Взяв период эксплуатации проекта 10 лет, прирост чистой прибыли за период эксплуатации составит 2 895 030 304,96 руб. Срок окупаемости вложенных в производство затрат 7 месяцев.

Таблица 3

Баланс процесса электролиза до и после реконструкции

Показатели	**До**	**После**
Приход энергии с пост, током *W*, кВт	801,0	1131,6
Приход с $MgCl_2$	77,0	98,4
Приход с подливаемым электролитом	1,2	1,6
Всего	**879,2**	**1231,6**
Теплопотери, зависящие от силы тока		
1. Расход энергии на разложение $MgCl_2$,кВт	489,8	625,9
2. Потери тепла с анодными газами:	9,3	11,6
а) с хлором, кВт	10,4	13
б) с воздухом, кВт	-1,1	-1,4
Общий объём газа, $нм^3$/час	72,1	92,1
Объём воздуха, $нм^3$/час	10,8	13,8
3. Потери тепла с удаляемым магнием	2,7	3,5
4. Теплопотери с ШЭС, кВт (0,3 кг/кг Mg)	5,4	6,9
5. Разложение примесей, кВт	1,3	1,7
6. Тепло, уносимое возгонами	0,31	0,40
Всего	**517,8**	**661,1**
Теплопотери независящие от силы тока		
1. Потери тепла с газами СТО, кВт	54,1	21,2
2. Потери тепла с поверхностей, кВт	294,	264
Отвод тепла СВО, кВт	0	204
Всего	**866**	**489,2**
Суммарный расход, кВт	**863,9**	**1150,3**
Расчётная нагрузка, кА	**176,1**	**211,8**
Расчётный выход по току, %	**84,4**	**93,6**

ВЫВОД

На основании произведённых исследований и расчётов можно сделать вывод об общей эффективности предлагаемой реконструкции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Донских П. А. Обезвоживание и электролиз магния. – Соликамск: Соликамская городская типография. – 1999.

2. Криворученко В. В., Коробов М. А. Тепловые и энергетические балансы. – М. : Металлургиздат. – 1963.

Получена 13.03.2013

УДК 661.3

Е.В. Морева, О.Е. Нисина, О.К. Косвинцев

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСИ КАЛИЯ ЖЕЛЕЗОСИНЕРОДИСТОГО НА ПРОЦЕСС КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ХЛОРИДА КАЛИЯ

Представлены результаты исследований по оценке влияния наличия примеси ЖСК в насыщенном растворе на гранулометрический состав получаемого продукта.

Кинетика кристаллизации KCl из насыщенных растворов подчиняется общим закономерностям кристаллизации. Существует этап первичного зародышеобразования, связанный с ростом количества кристаллов, и этап роста кристаллов, при котором происходит перекристаллизация ранее выпавших кристаллов. На практике, качество продукта определяется двумя основными параметрами: размером и однородностью кристаллов; химической чистотой. Размер кристаллов при массовой кристаллизации зависит от соотношения скоростей образования центров кристаллизации (зародышей) и их последующего роста. Они по-разному меняются в зависимости от пересыщения и температуры растворов, скорости их перемешивания и наличия в них примесей. Примеси могут оказывать различное влияние на скорость образования центров кристаллизации: одни из них резко повышают ее, другие – наоборот. При кристаллизации сильвина для получения крупнозернистого хлорида калия следует вводить гексаметафосфат натрия - $(NaPO_3)_6$. Однако, добавление $FeCl_3$ и Na_2CO_3 отрицательно сказывается на кристаллизацию хлорида калия, тормозит рост кристаллов [1, 2].

В ходе работы исследовалось влияние микропримеси калия железосинеродистого (ЖСК, желтая кровяная соль) на гранулометрический состав получаемого продукта.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Проведение исследований по влиянию ЖСК осуществлялось на производственном осветленном насыщенном растворе, отобранном на ХОФ СКРУ-1. Процесс кристаллизации вели с 90 до 28°С. Охлаждение проводили по нелинейному режиму со средней скоростью 2,6 гр/мин. Примесь реагента вносили в горячий насыщенный раствор непосредственно перед началом охлаждения. Концентрация ЖСК в растворе варьировалась в интервале 0,000038–0,02 %.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для получения возможности сравнительного анализа первым был проведен эксперимент по моделированию кристаллизации из производственного насыщенного раствора без применения каких-либо добавок. Охлаждение проводили по нелинейному режиму со скоростью 2,6 гр/мин. Полученные кинетические кривые показаны на рис. 1 и 2.

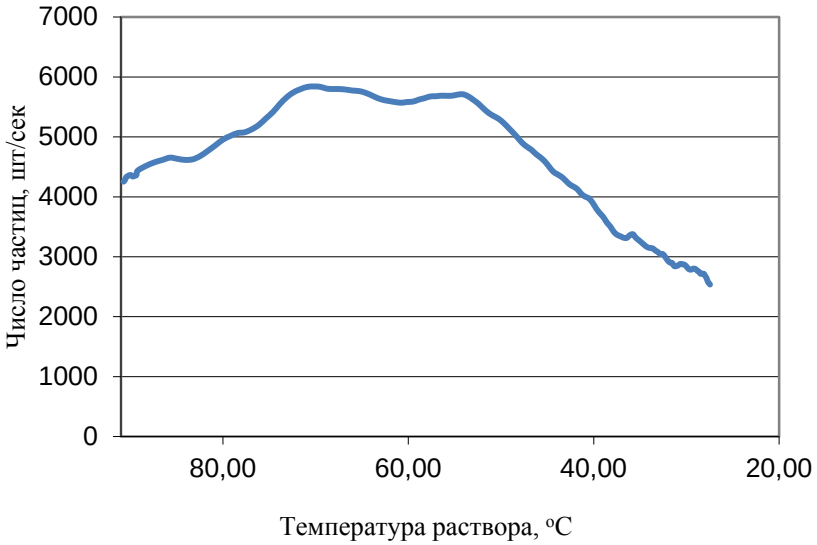


Рис. 1. Зависимость числа регистрируемых частиц от температуры для контрольной кристаллизации из насыщенного производственного раствора (н/л охлаждение, 2,6 гр/мин).

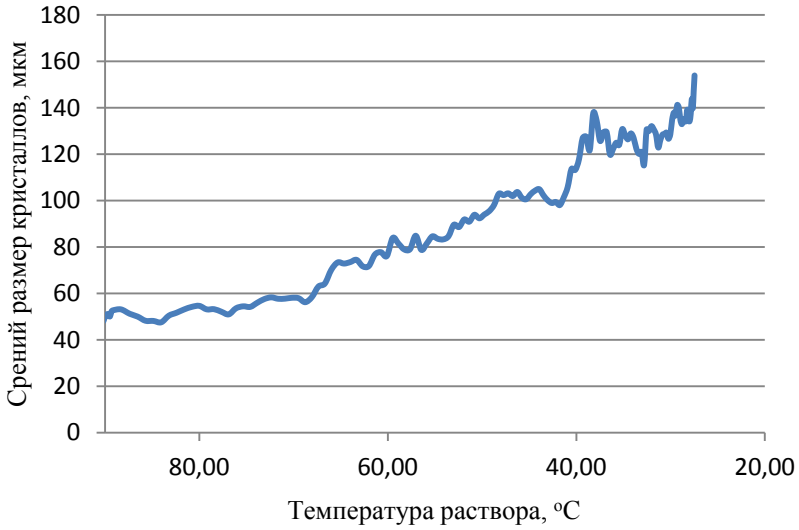


Рис. 2. Динамика изменения среднего размера кристаллов от температуры для промышленного насыщенного раствора (н/л охлаждение, 2,6 гр/мин)

Как видно из рисунков окончание этапа первичной нуклеации происходит при 70°С. С этой температуры начинается рост кристаллов. В то же самое время количество кристаллов на интервале 55–70°С существенно не меняется. И только после 55°С начинается перекристаллизация ранее выпавших кристаллов.

Влияние примеси ЖСК на кинетику кристаллизации KCl изучали в диапазоне концентраций 0,000038–0,02 %. Динамика изменения числа регистрируемых частиц от температуры для различных концентраций ЖСК показана на рис. 3 и 4.

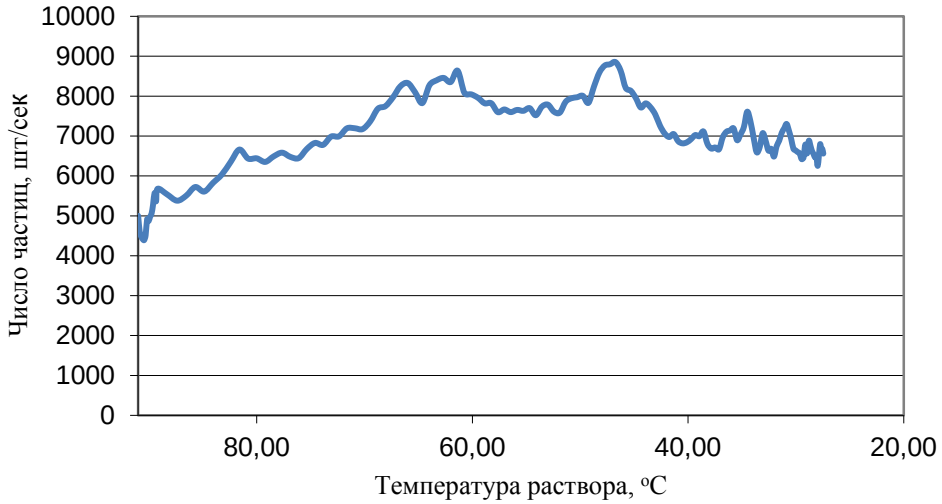


Рис. 3. Зависимость числа регистрируемых частиц от температуры охлаждения производственного насыщенного раствора в присутствии 0, 000038 % ЖСК

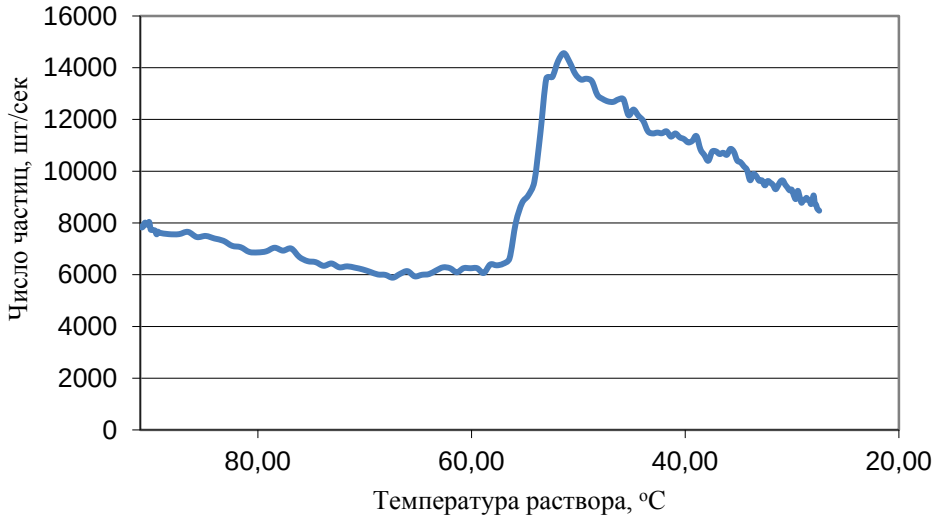


Рис. 4. Зависимость числа регистрируемых частиц от температуры охлаждения производственного насыщенного раствора в присутствии 0,02 % ЖСК

Как видно из рисунков динамика количества регистрируемых частиц выглядит почти так же, как и в контрольном опыте. Но, если при низких концентрациях ЖСК изменение среднего размера частиц при кристаллизации происходит по тем же закономерностям (рис. 5), то при высоких концентрациях кинетика роста частиц значительно меняется (рис. 6).

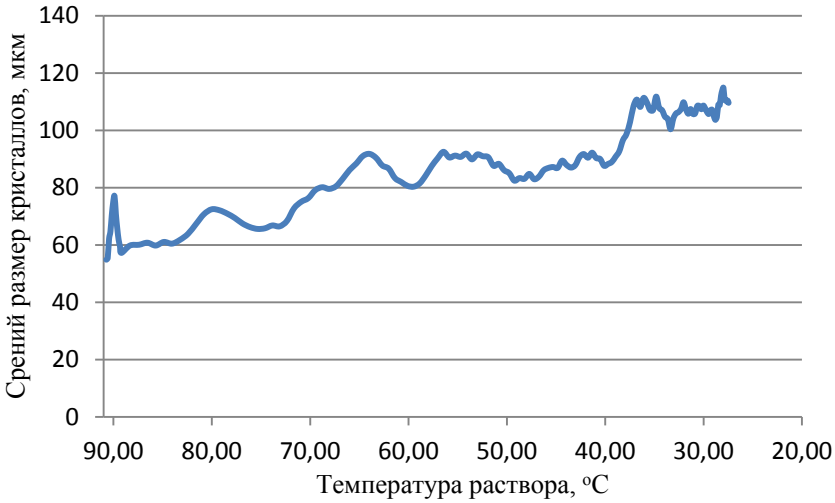


Рис. 5. Динамика изменения среднего размера кристаллов от температуры охлаждения при кристаллизации промышленного насыщенного раствора в присутствии 0,000038 % ЖСК

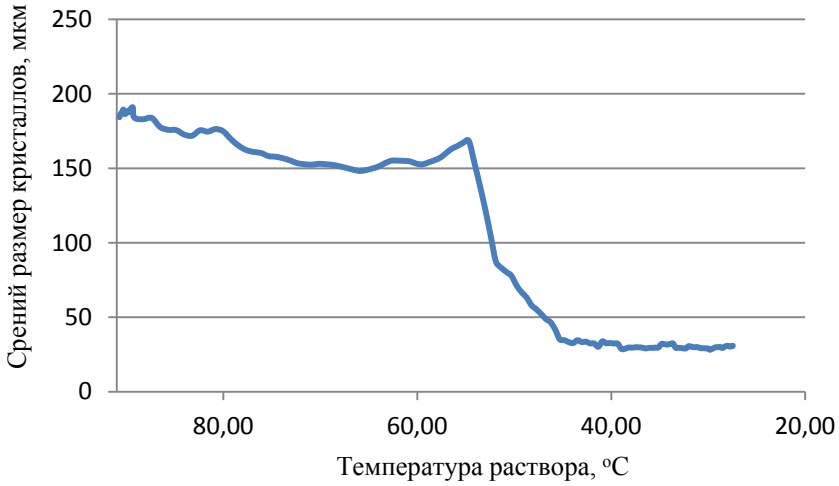


Рис. 6. Динамика изменения среднего размера кристаллов от температуры охлаждения при кристаллизации промышленного насыщенного раствора в присутствии 0,02 % ЖСК

ВЫВОД

Обобщая результаты опытов по влиянию ЖСК на средний размер кристаллов по окончанию кристаллизации, можно утверждать, что ЖСК оказывает существенное влияние на кинетику кристаллизации хлорида калия (рис. 7).

При низких концентрациях ЖСК наличие данной примеси практически не влияет на средний размер кристаллов (по сравнению с данными контрольного опыта). Однако дальнейшее увеличение концентрации микропримеси способствует снижению среднего размера кристаллов, что непосредственно влияет на процесс кристаллизации.

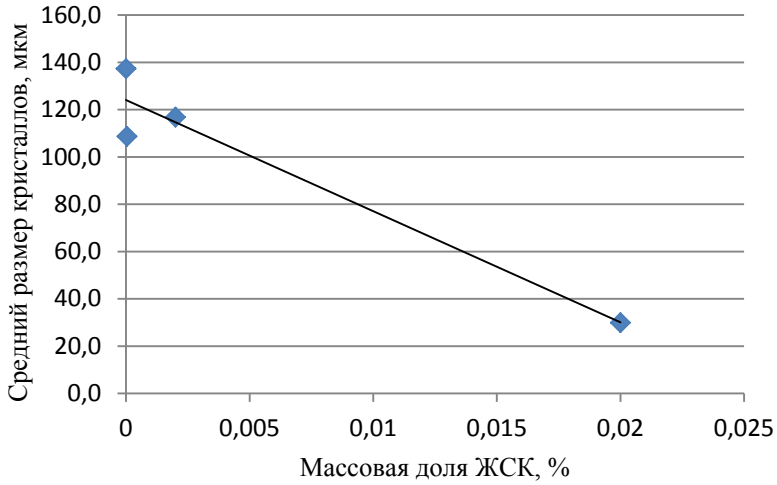


Рис. 7. Зависимость среднего размера кристаллов от содержания ЖСК в промышленном насыщенном растворе

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабаян Г. Г., Толстян В. Д. Влияние некоторых факторов на кристаллизацию. – АН Арм.ССр, отд. хим. наук, 1964.
2. Матусевич Л. Н. Кристаллизация из растворов в химической. – М. : «Химия», 1968.

Получена 13.03.2013

УДК 661.3

Е.В. Морева, О.Е. Нисина, О.К. Косвинцев

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА КИНЕТИКУ ЗАРОДЫШЕОБРАЗОВАНИЯ И РОСТ КРИСТАЛЛОВ ХЛОРИДА КАЛИЯ

Приведена оценка влияния скорости перемешивания насыщенного раствора хлорида калия на процесс кристаллизации и размер образующихся кристаллов.

Кристаллизация относится к числу наиболее распространенных процессов химической технологии. С ней связано получение разнообразных продуктов, таких как минеральные удобрения, сода, химические реактивы, строительные материалы и другие.

Процесс кристаллизации – один из основных процессов в производстве калийных удобрений, на нем основан галургический метод получения хлорида калия. Этот метод позволяет получить продукт высокого качества. Но достижение заданного гранулометрического состава зависит от условий протекания процесса кристаллизации. Из литературы известно, что для большинства растворимых солей на гранулометрический состав продукта влияют скорость охлаждения и интенсивность перемешивания раствора [1, 2].

Целью представленной работы является изучение влияния гидродинамического режима на кинетику кристаллизации хлорида калия.

На первом этапе кристаллизацию хлорида калия проводили из насыщенного при 85°С раствора KCl. Исходный раствор, насыщенный при 85°С заливали в кристаллизатор, предварительно нагретый до этой же температуры, и подогревали до 90°С. Охлаждение проводилось с постоянной линейной скоростью 1°С/мин до конечной температуры 30°С. В ходе экспериментов определялось количество регистрируемых частиц в единицу времени и средний размер кристаллов. Скорость перемешивания варьировалась в диапазоне 200–400 об/мин, с шагом 50 об/мин. Определение распределения частиц по размерам осуществляется непрерывным измерением длин хорд методом лазерной дифракции с помощью датчика лазерного динамического дисперсионного анализатора системы FBRM анализатора размеров частиц Lasentec D600L компании METTLER TOLEDO. Для количественной оценки влияния скорости перемешивания на рост кристалла оценили средний размер получаемых кристаллов. Полученные результаты представлены на рис. 1.

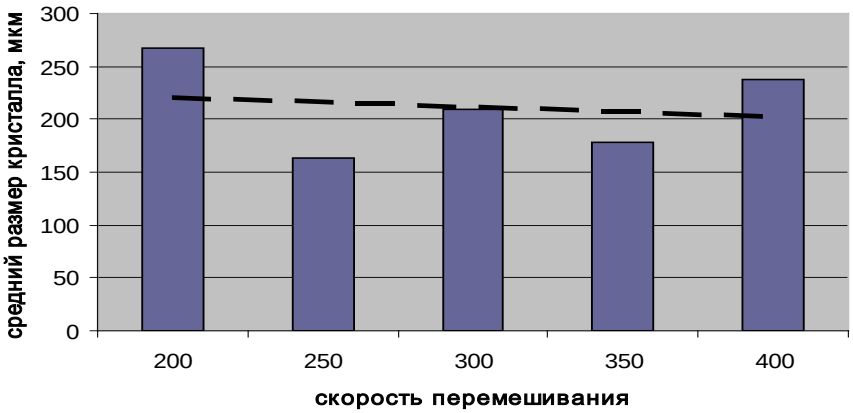


Рис. 1. Зависимость среднего размера кристаллов по окончании кристаллизации от скорости перемешивания

Полученные значения подвергли регрессионному анализу, результаты которого представлены ниже.

Результаты регрессионного анализа зависимости среднего размера кристаллов от скорости перемешивания

Регрессионная статистика						
Множеств	0,30373					
R-квадрат	0,092252					
Нормиро	-0,21033					
Стандарт	47,08401					
Наблюде	5					
Дисперсионный анализ						
	df	*SS*	*MS*	*F*	*ачимость F*	
Регрессия	1	675,89232	675,8923	0,3048812	0,61931	
Остаток	3	6650,711	2216,904			
Итого	4	7326,6034				
	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересеч	259,1902	91,783626	2,823927	0,0665222	-32,9062	551,2867
n	-0,16443	0,2977854	-0,55216	0,6193103	-1,11211	0,783261

Из таблицы видно, что для данных условий следует считать полученную регрессионную зависимость не адекватной, т.е. скорость перемешивания существенно не влияет на размер кристаллов по окончании процесса кристаллизации.

В результате проведенных опытов была выявлена следующая закономерность: при охлаждении раствора KCl до 60°C происходит увеличение числа регистрируемых частиц на фоне почти неизменного среднего размера частиц (рис. 2 и 3). То есть на этом этапе кристаллизации преобладает зародышеобразование. В то время как при охлаждении ниже 60°C наблюдается значительный рост среднего размера кристаллов на фоне уменьшения количества регистрируемых частиц. Таким образом, на первом этапе кристаллизации протекает преимущественно образование новой фазы, а на втором этапе – рост кристаллов за счет растворения ранее выпавших.

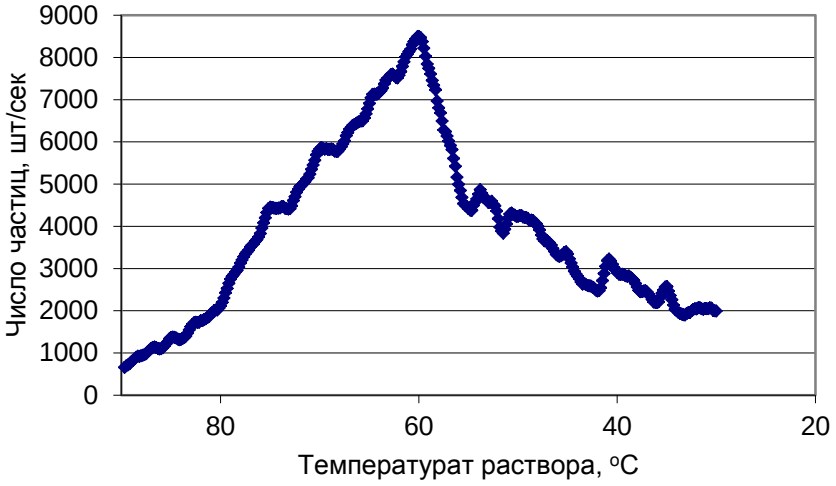


Рис. 2. Динамика изменения числа регистрируемых кристаллов от температуры раствора при линейном охлаждении со скоростью 1 град/мин и скоростью перемешивания 300 об/мин.

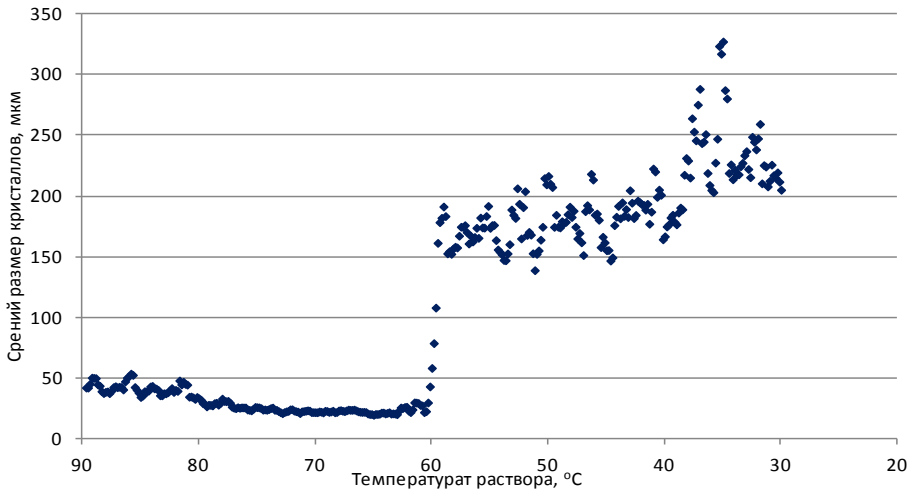


Рис. 3 Динамика изменения среднего размера кристаллов от температуры раствора при линейном охлаждении со скоростью 1 град/мин и скоростью перемешивания 300 об/мин.

ВЫВОД

1. Скорость перемешивания раствора не влияет на средний размер кристаллов KCl при кристаллизации.

2. При рассмотренных скоростях охлаждения наблюдается ярко выраженное деление кристаллизации на два этапа. Первый характеризуется появлением большого количества

мелкозернистой фазы. На втором этапе количество частиц уменьшается, при этом размер каждого отдельного кристалла увеличивается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матусевич, Л. Н. Кристаллизация из растворов в химической промышленности. – М. : «Химия», 1968.
2. Хамский, Е. В. Кристаллизация в химической промышленности / Е. В. Хамский. – М. : Химия, 1979.

Получена 13.03.2013

УДК 669.295

С.М. Немчинов, В.А. Тихонов, Ю.П. Кирин, В.В. Кирьянов

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВАКУУМНОЙ СЕПАРАЦИИ ГУБЧАТОГО ТИТАНА

В статье рассмотрена методика разработки энергосберегающей технологии процесса вакуумной сепарации губчатого титана, позволяющая снизить энергозатраты процесса за счёт сокращения продолжительности стадии высокотемпературной выдержки.

Вакуумная сепарация является основным промышленным способом очистки губчатого титана от примесей магния и хлорида магния. Процесс основан на значительной разнице равновесного давления паров магния, хлорида магния и титана. Полученную после процесса восстановления реакционную массу (блок губчатого титана, пропитанный магнием и хлоридом магния) нагревают в герметичном аппарате, в котором создают вакуум. При этом магний и хлорид магния, имеющие достаточно высокое давление паров, испаряются и конденсируются в специальном устройстве – конденсаторе. Сложившиеся представления о механизме процесса заключается в том, что примеси испаряются сначала с поверхности блока реакционной массы, а затем из более глубоких слоев, т.е. фронт испарения перемещается в ходе процесса от поверхности блока к его центру. Процесс заканчивается после прогрева титановой губки до максимально возможной температуры. Требуются длительная высокотемпературная выдержка блока реакционной массы и значительные энергозатраты для испарения магния и хлорида магния внутри реакционной массы, в ее центральной части. Вакуумная сепарация – лимитирующая стадия, наиболее энергоемкий и малопроизводительный процесс всей технологической схемы производства губчатого титана [1].

Недостаток существующей технологии состоит в том, что при повышенной температуре выдержки возрастают тепловые потери аппарата сепарации, для компенсации которых требуются значительные затраты электроэнергии.

Температуру выдержки реакционной массы ($T_в$) задают перед началом процесса и поддерживают постоянной в течение всего процесса автоматическим регулятором (рис. 1). Процесс сепарации состоит из двух основных стадий: нагрев реакционной массы до температуры $T_в$ и высокотемпературная выдержка реакционной массы при этой температуре. Продолжительность первой стадии ($t_н$) составляет в среднем 10 % от общей продолжительности процесса ($t_п$), условно принятой за 100 %. Таким образом, большую часть времени (90 %) процесс сепарации протекает при высоких температурах 1000-1030°С,

что обусловливает значительные теплопотери аппарата сепарации. Снижение тепловых потерь и, следовательно, снижение энергозатрат возможно за счёт снижения рабочей температуры процесса.

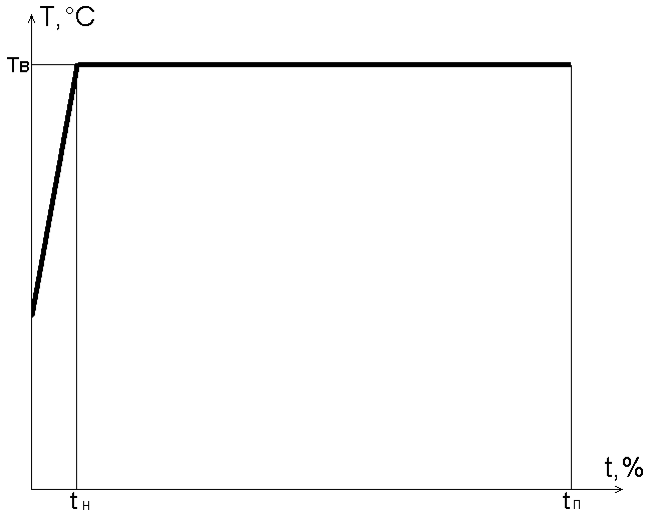


Рис. 1. Температурный режим процесса вакуумной сепарации: t – время процесса сепарации

Один из таких подходов состоял в разработке энергосберегающей технологии вакуумной сепарации, в основу которой положен механизм переноса жидких фаз магния и хлорида магния по блоку губчатого титана. Требовалось определить технологические режимы, обеспечивающие движение жидких фаз магния и хлорида магния по блоку губчатого титана. Решение было найдено в организации переменных режимов подвода энергии в зоны нагрева аппарата, которые изменением температурных полей реакционной массы инициируют движение жидких фаз из центра к поверхности блока. Для этого необходимо в начальной стадии процесса блок реакционной массы нагревать с заданной скоростью (0,02…0,9°*C*/мин), а на второй (заключительной) стадии – охлаждать с заданной скоростью (0,03…1,7°*C*/мин) блок реакционной массы в печи сепарации. В результате жидкие магний и хлорид магния, перемещаясь по капиллярам, испаряются с поверхности блока. Это повышает скорость сепарации [2, 3].

Процесс сепарации разделяют на четыре основных периода (рис. 2): I – нагрев реакционной массы до температуры начала испарения магния и хлорида магния ($T_н$); II – последующий нагрев реакционной массы с заданной скоростью до температуры выдержки ($T_в$) с испарением основного количества магния и хлорида магния; III – высокотемпературная выдержка для дальнейшего испарения хлорида магния и оставшихся примесей магния; IV – охлаждение блока реакционной массы в печи сепарации до температуры окончания процесса ($T_к$) с испарением оставшихся примесей хлорида магния.

В течение первого периода ($t_1 < t < t_2$) нагрев реакционной массы осуществляется при $T_н$ = const. Во втором периоде ($t_2 < t < t_3$) проводится дальнейший нагрев реакционной массы повышением температуры по линейному закону. Третий период ($t_3 < t < t_4$) – высокотемпературная выдержка реакционной массы при $T_в$ = const. В четвертом периоде ($t_4 < t < t_5$) блок реакционной массы охлаждается в печи сепарации снижением температуры по линейному закону. Процесс заканчивается при достижении заданной температуры $T_к$.

Как видно из рис. 1 и 2, энергосберегающая технология позволяет при одной и той же продолжительности процесса вакуумной сепарации сократить время высокотемпературной выдержки и за счёт этого снизить энергозатраты процесса.

Методика расчёта температурного режима энергосберегающей технологии вакуумной сепарации следующая:

1) из технологического регламента известны значения температур $T_н$, $T_в$, $T_к$ и продолжительность процесса сепарации $t_п$;

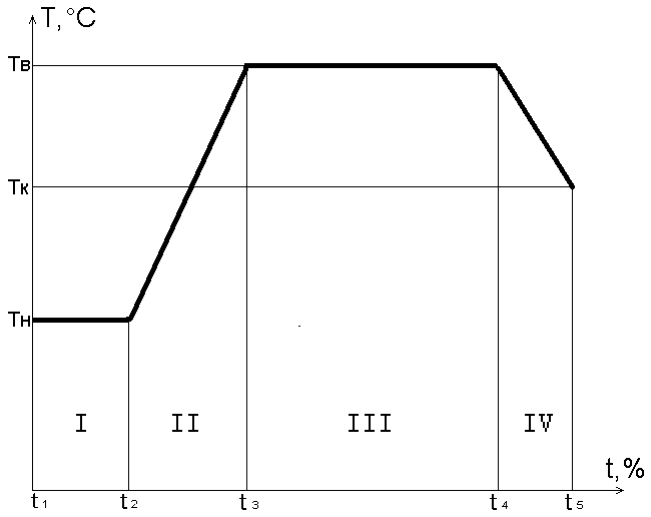


Рис. 2. Температурный режим энергосберегающей технологии вакуумной сепарации: t – время процесса сепарации

2) продолжительность периода I (t_I) определяют экспериментально по моменту проплавления магниевой заглушки (начало испарения примесей);

3) продолжительность периода II (t_{II}) определяют из соотношения $t_{II} = (T_в – T_н)/v_{наг}$, где $v_{наг}$ =0,02 .. 0,9 – скорость нагрева блока реакционной массы, °С/мин;

4) продолжительность периода IV (t_{IV}) определяют из соотношения $t_{IV} = (T_в – T_к)/v_{охл}$, где $v_{охл}$ = 0,03 .. 1,7 – скорость охлаждения блока реакционной массы, °С/мин;

5) продолжительность периода III (t_{III}) высокотемпературной выдержки определяют из соотношения: $t_{III} = t_п – (t_I + t_{II} + t_{IV})$.

Данная методика использована при расчёте теплового баланса аппарата вакуумной сепарации производительностью 4,5 тонны губчатого титана. Расчёты показали, что энергосберегающая технология позволяет сократить время высокотемпературной выдержки на 20 % и снизить за счёт этого энергозатраты процесса на 8 %.

Предложенная энергосберегающая технология может быть реализована в действующем АРМ оператора отделения вакуумной сепарации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарасов А. В. Металлургия титана. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2003. – 328 с.
2. Патент 2070593 РФ. Способ вакуумной сепарации губчатого титана / Ю. П. Кирин. – Опубл. в БИ, 1996, № 35.
3. Патент 2061774 РФ. Способ вакуумной сепарации губчатого титана / Ю. П. Кирин. – Опубл. в БИ, 1996, № 16.

Получена 13.03.2013

УДК 625.7/.8 Д69

И.В. Вязовикова, С.Г. Козлов

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ СОДОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В работе представлен способ приготовления дорожного покрытия на основе шламовых отходов содового производства. Проанализированы характеристики компонентов дорожного покрытия, проведены исследования предела прочности дорожного материала. Уточнен состав дорожной смеси.

Важной проблемой производства кальцинированной соды является утилизация отходов. Образующийся шлам сбрасывается в шламонакопитель. В настоящее время действующий шламонакопитель почти заполнен и стоит проблема дальнейшего размещения шламов.

По результатам проведенных ранее исследований выявлено, что гранулометрический состав шлама схож с грансоставом тонкодисперсных глин, являющихся естественными наполнителями при дорожном строительстве. Также определено, что шлам имеет более плотную структуру, чем глина. Плотность глины 1608 кг/м^3, плотность шлама составила 1894кг/м^3 [1]. Эксперимент проводился по методике определения максимальной плотности (по Проктору) [2].

В нашем случае речь идет о технологиях строительства дорог с использованием полимерных стабилизаторов грунтов. Такие стабилизаторы применяются для строительства дорог и площадок различного назначения, используются в качестве закрепителя отдельных элементов дорожной одежды, дорожного ремонта. В качестве стабилизатора использовалась полимерная эмульсия ENVIROSEAV M10+50 на акриловой основе. Этот стабилизатор применяется в дорожном и аэродромном строительстве. Применение стабилизатора на различных грунтах позволяет получить укрепленный верхний слой основания с высокой несущей способностью. Прочностные показатели покрытий из грунта, укрепленного эмульсией М10+50, сравнимы с прочностными показателями дорог V категории [3].

В результате проведенных экспериментов доказано, что применение стабилизатора М10+50 позволяет увеличить плотность материала с 1894 кг/м^3 до 2255 кг/м^3 (по Проктору). Увеличение доли стабилизатора в образце смеси положительно влияет на плотность материала[3].

В представленной работе рассмотрены варианты состава смеси для дорожного покрытия. В состав дорожной смеси добавлены твердые отходы процесса добычи известняка, включающие глину и щебень фракции 10-40 мм.

Определен предел прочности образцов дорожного материала. Испытания проходили в сертифицированной лаборатории, согласно ГОСТ12801-98. Образцы дорожного материала подбирались с учетом возможности максимального использования отходов содового производства. Результаты испытаний представлены в табл. 1.

Результаты приведенных экспериментов показали, что наибольший предел прочности дорожного материала достигается у образцов с использованием шлама, щебня и глины (серия опытов 5).

Таблица 1

Результаты испытаний дорожного материала на предел прочности

Серия опытов №	Образец	Масса, г	Высота, мм	Диаметр, мм	Плотность, кг/м^3	Предел прочности, МПа
1	Земля 70 % + глина 30 %	240	35	72	1684,18	6,17
2	Шлам	240	31	72	1901,49	7,62
3	Шлам 80 % + глина 20 %	240	30	72	1964,88	11,24
4	Шлам 70 % + щебень 30 %	240	29	72	2032,63	9,5
5	Шлам 50 % + глина 25 % + щебень 25 %	240	27,5	72	2143,50	12

В результате корреляционного анализа выявлено, что на предел прочности в большей степени влияют параметры: плотность образца (91 %) и высота образца (70 %).

Для установления зависимости предела прочности образца от высоты и плотности проведен регрессионный анализ, составлено регрессионное уравнение (1):

$$y = -44{,}290 + 0{,}464x_1 + 0{,}020x_2 \qquad (1)$$

где y – предел прочности, МПа;

x_1 – высота, мм;

x_2 – плотность, кг/м^3.

Уравнение регрессии показывает, что наиболее значимое влияние на прочность дорожного материала оказывает его высота, так как ее коэффициент регрессии больше, чем коэффициенты других параметров.

На основе регрессионного уравнения получена поверхность, представленная на рис. 1.

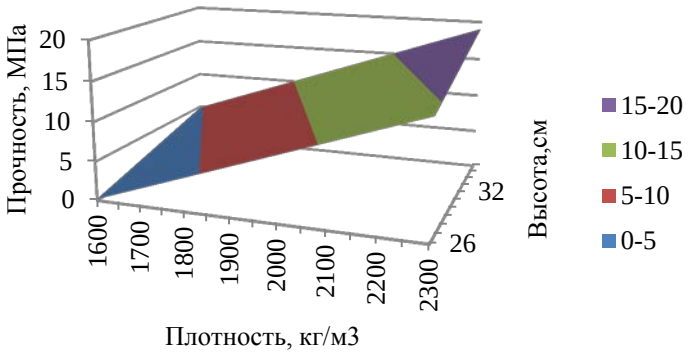


Рис. 1. Регрессионная зависимость предела прочности материала от параметров эксперимента

Из регрессионной зависимости видно, что рекомендуемая высота дорожного покрытия составляет 100–150 мм.

Следующим этапом исследования явилось уточнение соотношения компонентов указанной смеси. Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2

Соотношения компонентов дорожной смеси

№п/п	Состав смеси, %					Предел прочности, МПа
	Шлам	Щебень	Глина	Вода	Вяжущее	
1	37	24	19	19	0,08	11,5
2	32	25	19	23	0,1	6,9
3	43	22	17	17	0,18	5,8
4	37	23	18	21	0,2	12
5	40	17	20	22	0,09	6,4
6	38	27	16	18	0,12	7
7	36	24	19	20	0,16	11,8
8	35	21	25	18	0,14	4,9
9	39	25	12	23	0,23	5,2
10	39	22	17	21	0,24	12,3
11	37	23	18	21	0,06	3,8
12	37	24	19	19	0,27	6,3
13	40	21	16	22	0,16	11,7

Полученные данные свидетельствуют, что повышение предела прочности, достигается при составе смеси: щебень 20–25 %, шлам 35–40 %, глина 15–20 %, полимерная эмульсии М10+50 на акриловой основе 0,08–0,24 %. Отсутствие хотя бы одного из признаков не позволяет достичь технического результата.

При проведении корреляционного анализа выявлено, что на предел прочности в большей степени влияют компоненты: вяжущие (19 %) и шлам (12 %).

Для установления зависимости предела прочности от соотношения вяжущего и шлама проведен регрессионный анализ, составлено регрессионное уравнение (2):

$$y = 8{,}112 - 0{,}042x_1 + 10{,}090x_2 \qquad (2)$$

где y – предел прочности, МПа;

x_1 – содержание шлама, %;

x_2 – содержание вяжущего, %.

Из уравнения регрессии 2 видно, что на предел прочности больше всего оказывает влияние содержание вяжущего компонента, так как его коэффициент регрессии больше, чем коэффициенты других параметров.

На основе регрессионного уравнения получена поверхность, представленная на рис. 2.

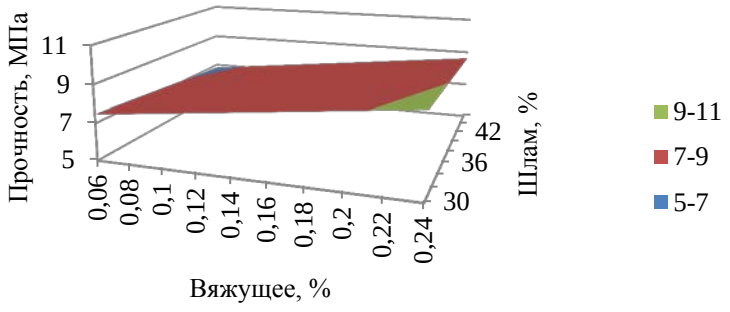


Рис. 2. Регрессионная зависимость предела прочности от соотношения компонентов

Прочность образцов составляет 12 МПа, т.е. материал сопоставим по прочности с бетонами марок М100 и М150 (класс бетона В7,5 и В10) [4] и может быть использован в качестве дорожного покрытия.

Использование дорожного покрытия, состоящего из шлама, щебня, глины и полимерного стабилизатора полимерной эмульсии ENVIROSEAL M 10+50, позволяет получить высокий экономический эффект.

Это происходит, во-первых, за счет утилизации отходов. Отходы содового производства не являются токсичными, их использование не представляет проблем с точки зрения загрязнения окружающей среды. Шлам дешевле существующего дорожного материала и не требует дополнительных средств на очистку и предварительную обработку.

Во-вторых, стабилизатор М10+50 используется в очень малых количествах. Процентное отношение количества стабилизатора к массе образца материала составило 0,08–0,24 %.

Стоимость 1 км грунтовой дороги V категории составляет ~ 5–6 млн. руб. При строительстве по предложенному способу стоимость 1 км дороги не превышает 3,5 млн. руб. Причем, способ позволяет получать более плотное покрытие, чем обычная грунтовая дорога.

Примение шламовых отходов в дорожном строительстве снижает, экономит материалы промышленного производства (материалы, традиционно используемые для этих целей), сокращает транспортные расходы. Также значительно сокращаются объем земляных работ, количесво инертных материалов, объем транспортных перевозок и работа строительной техники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вязовикова И. В., Козлов С. Г. Исследование свойств отходов содового производства и способы их утилизации // Молодежная наука в развитии регионов: материалы II Всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. – Пермь: БФ ПНИПУ, 2012. – с. 279.

2. База нормативной документации: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.complexdoc.ru

3. Вязовикова И. В., Козлов С. Г. Использование отходов содового производства с применением вяжущего компонента // Молодежная наука в развитии регионов: материалы II Всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. – Пермь: БФ ПНИПУ, 2012. – с. 28.

4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.avtobeton.ru/beton_m100.htl

Получена 15.03.2013

УДК 535.215.1:546.824-31

Н.П. Кожемякина, В.А. Тихонов, С.В. Лановецкий

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НАНОДИСПЕРСНОГО ДИОКСИДА ТИТАНА

Рассмотрен механизм действия фотокаталитических реакций, протекающих на поверхности диоксида титана. Описан разнообразный спектр областей применения нанодисперсного диоксида титана, обладающего фотокаталлитической активностью.

Наноматериалы на основе диоксида титана имеют широкую перспективу практического применения в различных областях жизнедеятельности, включая микроэлектронику, оптику, биомедицину, экологию. Одним из перспективных направлений является разработка технологий очистки воды и воздуха под действием солнечной энергии [1].

На сегодняшний день известно множество химических реакций, протекание которых зависит не столько от состава реагирующих веществ, сколько от их физического состояния. Многие из них невозможны без выполнения определенных условий. К подобному типу относятся реакции фотокатализа.

В современной интерпретации под фотокатализом понимают «изменение скорости протекания или возбуждение химических реакций под действием электромагнитного излучения в присутствии фотокатализаторов, которые поглощают кванты электромагнитных волн и принимают участие в химических изменениях участников реакции, многократно вступая с ними во взаимодействия и восстанавливая свой химический состав после каждого цикла таких взаимодействий» [2].

Фотокаталитические реакции весьма распространены в природе. Наиболее ярким примером естественного фотокатализа является фотосинтез. В химической промышленности сегодня фотокатализ применяется весьма широко. С помощью него ускоряются различные реакции окисления, восстановления, полимеризации гидрирования и дегидрирования, осаждения металлов. В технологиях очистки воды и воздуха от органических соединений в качестве фотокатализатора используют в основном TiO_2. Существуют различные фотокатализаторы, такие как оксид цинка [3], сульфид кадмия [4] и др., но диоксид титана удерживает лидирующие позиции в фотокатализе. Это, в первую очередь, связано с его химической инертностью, атмосфероустойчивостью, низкой стоимостью и фотокаталитической активностью [5, 6, 7].

Принцип действия TiO_2 как фотокатализатора может быть представлен следующим образом. Известно, что TiO_2 является полупроводниковым соединением. В таких соединениях электроны, как правило, находятся либо в свободном, либо в связанном состоянии. В первом случае электроны движутся по кристаллической решетке, образованной катионами титана и анионами кислорода, во втором – электроны в основном связаны с каким-либо ионом кристаллической решетки и участвуют в формировании химической связи. Для перехода электрона из связанного состояния в свободное следует затратить энергию не менее 3,2 эВ. Эта энергия может быть получена от квантов электромагнитных волн с длиной волны $l < 390$ нм. Таким образом, при поглощении энергии в объеме частицы TiO_2 формируется свободный электрон и электронная вакансия («дырка»). Электрон и дырка являются подвижными образованиями. При этом, перемещаясь в полупроводнике, часть из них рекомбинирует, а часть выходит на поверхность и захватывается ею. Захваченные таким образом электрон и дырка становятся конкретными химическими частицами. Например,

электрон – это, вероятно, катион титана с зарядом +3, а дырка (электронная вакансия) располагается на решетчатом поверхностном кислороде, образуя анион кислорода с зарядом –1. Эти частицы обладают высокой реакционной активностью, которая характеризуется следующими значениями: потенциал электрона ~ –0,1 В, потенциал дырки ~ +3 В относительно нормального водородного электрода [8]. Другими словами, электрон, вступая во взаимодействие с кислородом, рождает следующую последовательность реакций:

$$e + O_2 \rightarrow O_2^-,$$

$$O_2^- + e \rightarrow O_2^{2-} \rightarrow O_2^- + O_2^-,$$

$$O_2^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2O_2.$$

При этом могут образовываться такие сильнейшие окислители, как O^- и OH^- – радикал. Вторым возможным вариантом протекания реакции с участием электрона является:

$$e + H^+ \rightarrow H,$$

$$(\text{или } e + H_2O \rightarrow OH^- + \dot{H}),$$

$$\dot{H} + \dot{H} \rightarrow H_2\uparrow.$$

Но данный вариант реализуется только в водной среде и при небольших концентрациях кислорода. Основной же причиной исчезновения электрона являются реакции с кислородом [9].

Электронная вакансия (дырка) взаимодействует либо с молекулой воды:

$$h + H_2O \rightarrow OH + H^+,$$

либо с любым адсорбированным органическим соединением:

$$h + C_xH_yO_z \rightarrow C_xH_{y-1}O_z + H^+.$$

OH^--радикал или атомарный кислород также способны окислить любое органическое соединение. Благодаря такому эффекту, поверхность диоксида титана под воздействием электромагнитного излучения становится сильнейшим окислителем.

Таким образом, диоксид титана может быть использован:

- при фотолизе воды как экономически выгодного способа получения водорода. Такой фотокаталитический процесс можно осуществлять в двухкамерной фотоэлектрохимической ячейке, в которой зоны окисления и восстановления разделены. При этом, в качестве рабочего электрода служит диоксид титана, а кислород выполняет роль акцептора электронов;
- для очистки воздуха [10]. Нанесённый на оксидную матрицу TiO_2 под действием энергии света, кислорода из воздуха и воды, образует свободные радикалы, которые способны разрушить органические и неорганические загрязнители атмосферы. Основными загрязнителями окружающей среды являются SO_2, NO_x, CO, бензол, полициклические ароматические углеводороды;

$$H_2O + h^+ \rightarrow H^+ + OH,$$

$$O_2 + e^- \rightarrow O_2^-,$$

$$OH^- + OH^- \rightarrow H_2O_2,$$

$$NO + ½\ O_2^- \rightarrow NO_2,$$

$$NO_2 + ½\ O_2^- \rightarrow NO_3;$$

- для очистки воды от органических соединений [11]. Органические частицы, попадая на поверхность диоксида титана, окисляются до CO_2 и H_2O;
- в самоочищающихся покрытиях. Нанодисперсные частицы диоксида титана используют в качестве пленочного материала. Стекло, покрытое такой пленкой, под действием светового источника способно самоочищаться от органических загрязнений за счет фотокаталитических процессов;
- в качестве микродобавок. Чистые оксидные материалы характеризуются сравнительно низким уровнем некоторых свойств и трудно регулируемой микроструктурой. Для активирования исходных веществ и достижения требуемых характеристик (плотности, прозрачности, прочности, термостойкости) при синтезе таких материалов широко используется введение в них такой микродобавки как диоксид титана [12];
- в медицине. Диоксид титана используется в качестве материала для фотокаталитической стерилизации. Сочетание обработки окисью титана с ультрафиолетовым облучением предлагается в качестве одной из лучших дезинфекционных технологий, поскольку при этом, в отличие от других дезинфекционных технологий не образуется опасных (канцерогенных, мутагенных, плохо пахнущих) соединений.

Целый ряд свойств ультрадисперсного диоксида титана проявляется при взаимодействии его с ультрафиолетовым излучением. Даже его наноразмерные пленки или небольшие добавки в материалы существенно снижают воздействие ультрафиолетового (УФ) излучения за счет его поглощения, отражения и рассеивания. Поэтому наночастицы диоксида титана (с размерами первичных частиц в 20–70 миллиардных долей метра, нанометров) используются при производстве солнцезащитных экранов, пластиковых фильтров для защиты от УФ-излучения, автомобильных эмалей, магнитных лент, тонеров и катализаторов [13].

Увеличить фотокаталитическую активность диоксида титана представляется возможным за счет:

- совершенствования существующих и разработки новых способов получения TiO_2, позволяющих регулировать дисперсность получаемого продукта;
- повышения дисперсности продукта с получением наноструктурных частиц;
- увеличения однородности частиц в получаемых порошках;
- изменения структурных характеристик продукта. Диоксид титана в полиморфной форме анатаза проявляет наибольшую активность в фотостимулированных каталитических и фотоэлектрических реакциях;
- легирование атомами неметаллов и наночастицами металлов позволяет получить дополнительное поглощение в видимом диапазоне спектра электромагнитных волн и одновременно увеличивает эффективность процесса разделения зарядов.

Представленный обзор показывает, что возможность синтеза наноструктурированного диоксида титана позволит существенно увеличить область применения этого материала. Технологические решения по очистке воды и воздуха, основанные на фотокаталических реакциях, в скором будущем будут достаточно широко использоваться как в массовых промышленных производствах, так и в быту. На сегодняшний день разрабатываемые технологии еще далеки от совершенства, но уже сейчас прослеживается их простота, экономичность и возможность использования практически неисчерпаемого источника – солнечной энергии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградов А. В. Фотоактивные наноструктурированные материалы на основе диоксида титана: автореферат дис. ... канд. хим. наук. – Иваново, 2010. – 16 с.

2. Пармон В. Н. Фотокатализ: Вопросы терминологии // Фотокаталитическое преобразование солнечной энергии / Отв. ред. К. И. Замараев, В. Н. Пармон. – Новосибирск: Наука, 1991. – С. 7–17.

3. Шапорев А. С., Иванов В. К., Лебедев В. А., Чурагулов Б. Р., Третьяков Ю. Д. Фотокаталитическая активность нанодисперсного оксида цинка, синтезированного гидротермально-микроволновым методом / Доклады Академии наук. – 2010. Т. 434, № 1. – С. 70–72.

4. Кировская И. А., Тимошенко О. Т., Карпова Е. О. Каталитические и фотокаталитические свойства компонентов систем InP–CdS, ZnTe–CdS // Журнал физической химии. – 2011. – Т. 85, № 4. – С. 633–636.

5. Che M., Tench A.J. Characterization and reactivity of mononuclear oxygen species on oxide surfaces // Advances in Catalysis. – 1998. – V.31, №2. – P. 77–133.

6. Шаповалов В. И. Нанопорошки и пленки оксида титана для фотокатализа (обзор) // Физика и химия стекла. – 2010. – Т. 36, № 2. – С. 145–194.

7. Нанодисперсные фотокатализаторы на основе диоксида титана / М. П. Федотова [и др.] // Журнал физической химии. – 2009. – Т. 83, № 8. – С. 1539–1543.

8. Суркин Р. Р. Теплоотражающие стекла с новыми функциональными возможностями: дис….канд. техн. наук. – Москва, 2010. – 141 с.

9. Савинов Е.Н. Фотокаталитические методы очистки воды и воздуха [Электронный ресурс]. – URL: http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/1113.html (дата обращения 10.03.2013).

10. Способ фотокаталитической очистки газов: пат. 2259866 Рос. Федерация / Д. В. Козлов, А. В. Воронцов, А. А. Першин. №2004105183/15; заявл. 25.02.2004; опубл. 10.09.2005. Бюл. № 25. – 8 с.

11. Application of nano TiO_2 towards polluted water treatment combined with electrophotochemical method / J.Chen [et al] //Water Res. – 2003. – V. 37, № 16. – P. 3815–3820.

12. Шабанова Н. А., Попов В. В., Саркисов П. Д. Химия и технология нанодисперсных оксидов. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2006. – 309 с.

13. Красильников А. В. Титанические способности наноразмерных структур [Электронный ресурс]. – URL: http://www.rusnanonet.ru/articles/84338/ (дата обращения 10.03.2013).

Получена 15.03.2013

УДК 541.64.678

А.П. Середкина, Л.Н. Веденеева

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ВРЕДНАЯ ПОСУДА ИЗ ПОЛИМЕРОВ

В статье обсуждаются недостатки посуды из полимеров. К сожалению поливинилхлорид (ПВХ), ПВХ – весьма распространенный пластик. Найти его можно везде. В квартире он чаще всего встречается в виде линолеума (исключая некоторые дорогие марки), виниловых обоев, пластиковых оконных рам, пластмассовых игрушек (от кукол до детских зубных колец). Из ПВХ также делают различные виды упаковок, в том числе и для пищевых продуктов: бутылки, пакеты и др.

ПВХ-продукты изготовлены из поливинилхлорида – опасного яда, способного разрушать нервную систему и вызывать раковые заболевания. Выделение винилхлорида в окружающую среду усиливается даже при небольшом нагреве.

Посуда из ПВХ гораздо опаснее, чем мы думаем. В России предпочтение отдается посуде из ПВХ (поливинилхлорида), поскольку она при копеечной стоимости смотрится вполне прилично. Изготавливаем у себя и ввозим, преимущественно из Финляндии,

Нидерландов и Германии. Кстати сказать, эти государства у себя посуду из ПВХ уже давно не используют, а только лишь производят на экспорт в страны «третьего мира» [1].

Многие ошибочно считают, что продукция, выращенная на собственном огороде, экологически чистая: ведь ядов и минеральных удобрений стараются применять как можно меньше, и хотя урожай собирают небольшой, уверены в его качестве. Но это не всегда так.

Огородники очень предприимчивые люди, и как только появились пластиковые бутылки, коробочки из-под йогурта, мороженого и т. д., сразу стали использовать их в дело. Разрезая бутыли вдоль, ими прикрывают нежные всходы от заморозков, перевернутые вниз горлом ставят с водой около растений для полива. Из них делают горшочки для выращивания рассады, различные воронки и вазы для цветов.

После высадки рассады пластиковая посуда часто скапливается на огороде и мешает – в компост не заложишь, перегнивать горшочки не хотят – вот и сжигают эту тару. При сгорании пластиковой тары и пленки выделяется газ – фосген – боевое отравляющее средство. А горящие предметы из поливинилхлорида (ПВХ) выделяют диоксины. Они страшнее цианистого калия и синильной кислоты. Диоксины разрушительно действуют на кожу. Черный дым, несущий фосген и диоксины, достаточно вдохнуть несколько раз, чтобы подорвать здоровье. Недаром специалисты не рекомендуют повторно использовать бутылки из ПВХ. А дачники часто возят и хранят в них питьевую воду [2].

Запомните, что тара из ПВХ со временем начинает выделять опасный винилхлорид, и через месяц в бутылке с водой накапливается несколько миллиграммов этого вещества. Онкологи считают, что этого достаточно для развития раковых заболеваний [3].

Едва только ребенок начинает есть самостоятельно, как тут же многие родители торопятся купить ему отдельный детский столовый набор: чашку, тарелку, ложку. Но при этом нередко исходят из соображений красоты, требований моды, но никак не безопасности. В научном центре охраны здоровья детей и подростков РАМН критически относятся к детской пластиковой посуде – преимущественно китайского, польского и турецкого производства. В ней обычно обнаруживаются соли тяжелых металлов и чрезмерное содержание меламиновых соединений, потому что в состав водостойких полимеров, используемых при изготовлении подобной посуды, входят меламиноформальдегидные (МФ) смолы. Однако при эксплуатации изделий из полимеров, МФ-смолы начинают разрушаться и выделять формальдегид, бесцветный газ с резким запахом, в чем можно удостовериться, понюхав стаканчик или тарелочку, предварительно смоченную их теплой водой.

Безопаснее использовать в детском питании посуду, например, из нержавейки. Специалисты категорически не рекомендуют применять при кормлении детей пластмассовые вилки и ложки или ложечки от мороженого, например «Баскин Робинс». Они, конечно, яркие и удобные, но изначально не предназначены, чтобы ими ели горячий суп или размешивали теплый чай. Отправляясь на прогулку с малышом, берите питье для него не в пластиковой бутылке из-под «Фанты» и подобных, а в специальной детской бутылочке. Когда ребенок подрастет, можно будет использовать и обычную стеклянную тару. Стекло выдерживает высокие температуры и не выделяет вредных веществ. Безопасная посуда: нержавеющая, чугунная, деревянная, стеклянная, керамическая (последняя – желательно, белая, а не яркая цветная и с минимумом рисунка).

Вообще-то ПХВ признано потенциально опасным веществом, однако формального запрета на него не наложено. Поэтому наши фабрики продолжают штамповать из него даже детские игрушки и одноразовую посуду. А Госстандарт выдает на них сертификат безопасности. Из вредного пластика чаще всего делают головы и руки кукол. Они такие гладкие, мягкие и красивые, что так и хочется укусить или облобызать.

Во рту кукла начинает активно выделять винилхлорид. Последствия те же, что и для любителей посасывать пластмассовую шариковую ручку, – разрушение печени, онкологические заболевания, генетические нарушения. А кроме винилхлорида в куклах из ПХВ есть еще один опасный ингридиент – пластификатор. Чаще всего используется фтолат, который нарушает репродуктивную функцию организма. Если девочка очень часто целует

свою куклу, сделанную из ПВХ, то вероятность иметь настоящего ребенка у нее резко снижается. Когда на игрушку из ПВХ попадает слюна, скорость выделения фтолата резко увеличивается. В первую очередь от этого страдает слизистая рта. Дальше – больше…[4].

Маркировка на игрушках из ПВХ обычно отсутствует. Покупая их, помните, что безопасная пластмасса, как правило, твердая и холодная. А вот ПВХ – нежный, теплый, мягкий – на ощупь как человеческая кожа. Если игрушка меховая, с нежной пластиковой мордочкой, то эта мордочка точно из ПВХ. Так что надежнее всего приобретать своему ребенку только матерчатые и деревянные игрушки.

Обложки для тетрадей, ручки, линейки, одноразовая посуда – многие из этих невинных предметов сделаны из ПВХ и способны выделять страшное отравляющее вещество – винилхлорид. Особенно если попадают в кислую среду. К примеру, в рот. Яд без задержки оказывается в организме. Он способен вызывать мутации в клетках человека. Если такая печальная перспектива на генном уровне вам покажется весьма отдаленной, то знайте: любитель погрызть ручку или линейку чаще болеет стоматитом. Воспаление слизистой оболочки десен и неба может привести к лейкоплакии – необратимым изменениям слизистой во рту. Попадая в организм, вредные вещества разрушительно действуют на печень.

Линейки и ручки из ПВХ отличить от безопасных пластиков невозможно – никаких обозначений на них нет.

Одноразовая посуда может наносить вред, если ее использовать более одного раза. В пластике содержатся токсичные вещества, хотя и в небольших количествах. Не растворяясь в холодных напитках, они растворяются в алкоголе. Спиртное из одноразовых сосудов вообще лучше не пить. Легко ломающаяся хрустящая полистироловая посуда от горячего содержимого выделяет токсичный стирол. Для горячих блюд и напитков годится пропиленовая посуда – она не ломается и имеет пометку «P-P» или «пенопластовая» (stirofoam), то есть из мягкого белого объемного материала. Последняя, к тому же, хорошо держит тепло и не обжигает рук [5].

В некоторых забегаловках используют разовую посуду повторно. Поскольку она плохо моется, эта «экономия» может быть вредной для здоровья. Поэтому разрушайте использованные стаканчики, вилки и тарелки.

Пока погода еще стоит относительно теплая, время успеть съездить на пикничок. Как в рекламном ролике: шашлыки, костерок, закусочка и – непременный атрибут – алкоголь из пластиковых стаканчиков. Дешево и сердито. Но не безопасно.

В ПЛАСТИК, из которого изготавливают одноразовую посуду, для прочности добавляют стабилизаторы – полистирол и полипропилен. И повторное ее использование насыщает организм соединениями кадмия, свинца, формальдегидами.

Налитый в одноразовые стаканчики алкоголь и вовсе превращается в гремучую смесь, активно наполняясь отравляющими веществами. Они накапливаются в организме, значительно приближая возникновение цирроза печени. Так что водочку из одноразовых стаканчиков лучше не потреблять.

Полистироловая посуда от полипропиленовой отличается и внешне, и по качествам. Она имеет на донышке маркировку «PS». Она хрустит и легко ломается. Не выносит ничего горячего: кроме того, что размягчается, еще и выделяет токсичный стирол. Тарелочки из полистирола часто используются в летних кафе под снятый с шампура шашлык. И клиент, кроме горячего мяса и кетчупа, получает еще и дозу токсинов.

Под чай и кофе лучше применять посуду только из полипропилена. Ее легко отличить: она не ломается – только мнется и имеет значок «PP».

К одноразовой посуде, вне зависимости от состава, предъявляются единые требования. Она не должна выделять загрязняющих веществ и при эксплуатации снабжать продукты питания специфическим запахом.

Любая пластиковая продукция – турецкая, эмиратская, китайская и т. п. – полна неожиданностей.

В цивилизованных странах на товар из ПВХ обычно ставят специальную маркировку – цифру «3» в окружении стрелок. Некоторые производители просто пишут PVC или Vinyl. В России, к сожалению, товары из пластика практически не маркируются. Тем не менее, ПВХ можно отличить по ряду признаков:

- при сгибании упаковки на линии изгиба появляется белая полоса;
- бутылки из ПВХ имеют синеватый или голубой цвет;
- еще одна отличительная особенность тары из ПВХ – шов на донышке бутылки с двумя симметричными наплывами.

Кроме ПВХ в изготовлении, например, стаканов применяют: полистирол, обозначается как PS или АБС-пластик. Он к холодным жидкостям безразличен. Но стоит налить горячий или горячительный напиток – невинный стаканчик принимается незамедлительно выделять токсичное соединение под скромным названием – стирол. При регулярном употреблении из подобного «стаканчика-отравителя» токсичное вещество накапливается в печени, почках. Оглянуться не успеешь и…: «Здравствуй, цирроз!».

Стакан из полипропилена (маркировка – PP) выдерживает температуру до +100 С. Но если пить из него водку, страдают не только почки и печень, но и глаза: стакан выделяет формальдегид и фенол.

Но это обстоятельство мало волнует участников «одного из самых рентабельных бизнесов в России». Отличить опасные изделия из ПВХ трудно, но можно. Надо взглянуть на донышко. Добросовестные производители ставят на дне опасных бутылок значок: тройку в треугольнике, или пишут PVC, что означает аббревиатуру ПВХ, а иногда указывают просто V. Но изделий с честными надписями встречается немного. Основная часть пластиковой тары никакой вразумительной маркировкой не снабжена. Тогда можно попытаться угадать по наплыву на донышке. Он бывает в виде линии или копья о двух концах.

Но самый верный способ – нажать ногтем на посудину или бутылку. Если на ней образуется белесый след – предмет из ПВХ, а из невредного полимера – остается гладкой.

Пока в забегаловках и прочих подобных «ресторанах мусорной еды» применяется одноразовая посуда из ПВХ, полипропилена и подобных пластиков – спиртное в них лучше не употреблять, закуску не есть, чай и кофе не пить.

Производители ПВХ твердят, что без этого пластика обойтись невозможно, однако совершенно очевидно, что в большинстве отраслей промышленности ПВХ может быть заменен деревом, металлом, стеклом, «бесхлорной» пластмассой.

Многие производители линолеума уже заменили ПВХ на резину и другие материалы. Не забудем также, что пол всегда можно покрыть старым добрым деревянным паркетом. Оконные рамы из ПВХ легко заменить на цельнодеревянные или алюминиевые. Трубы можно установить из полиэтилена, стали, меди, углеродистой стали, фаянса. ПВХ-кабели, штекеры, разъемы, электрические розетки, а также линейки, корзины для бумаги, ручки и прочее можно заменить аналогами из полиэтилена, этилен-винилацетата, полиамида, силикона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. http://pandoraopen.ru/2011-10-03/yad-iz-plastikovoj-butylki/
2. Экология и жизнь, 9(130)’2012, С 86-87.
3. Экология и жизнь, 8(129)’2012, С 88-89.
4. http://vperedi.ru/archives/43
5. http://dobroweb.ru/secrets/933

Получена 22.03.2013

РАЗДЕЛ V.
ПОДЗЕМНАЯ РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

УДК 622.4

А.Р. Гайфутдинов, В.Н. Десятов, С.Ю. Нестерова

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

СОКРАЩЕНИЕ ПОТЕРЬ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО ПО СИСТЕМЕ РАЗРАБОТКИ ЗА СЧЁТ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОЗАКЛАДКИ В УСЛОВИЯХ 1 ЮЗП ШАХТНОГО ПОЛЯ РУДНИКА БКПРУ-4 ОАО «УРАЛКАЛИЙ»

Рассмотрен вариант камерной системы разработки сильвинитовых пластов АБ и Кр2 с последующей гидравлической закладкой выработанного пространства.

Особенностью разработки калийных месторождений является растворимость солей в пресной воде. Результатом прорыва надсолевых вод в горные выработки может стать затопление рудника, сопровождающееся обрушением покровных пород и разрушениями на земной поверхности.

Для Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей единственной безопасной системой разработки, позволяющей осуществлять разработку пластов с сохранением сплошности водозащитной толщи (ВЗТ), является камерная система разработки с поддержанием кровли на жестких ленточных междукамерных целиках. Наиболее существенным недостатком такой системы разработки является низкий коэффициент извлечения полезного ископаемого.

В связи с этим задача повышения извлечения руды из недр является весьма актуальной. Одним из путей, направленных на решение этой задачи, является совершенствование параметров системы разработки.

Объектом исследований является первая юго-западная панель (1ЮЗП) рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий». Порядок отработки 1ЮЗП и выемочных блоков в панели – прямой [1].

Запасы выемочного блока отрабатываются двухходовыми камерами с оставлением междуходовых целиков (МХЦ) между ходами и междукамерных целиков (МКЦ) между камерами. Принятые в настоящее время на руднике параметры системы разработки сильвинитовых пластов АБ и Кр-2 определены без учета закладки выработанного пространства (рис. 1).

При таких размерах междуходовых и междукамерных целиков потери полезного ископаемого по системе разработки на рассматриваемом участке 1ЮЗП составляют 60% [2].

Уменьшить потери, а значит, и увеличить коэффициент извлечения сильвинитовой руды при ее добыче, возможно за счет гидрозакладки выработанного пространства.

Расчеты показали, что применение гидрозакладки в условиях 1ЮЗП позволяет увеличить коэффициент извлечения полезного ископаемого при отработке промышленных пластов АБ и Кр-2 на 3 % по сравнению с вариантом без гидрозакладки.

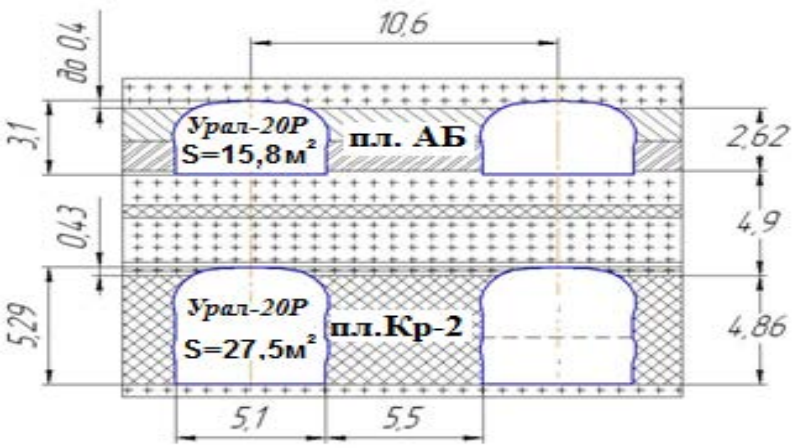


Рис. 1. Параметры отработки сильвинитовых пластов АБ и Кр-2 в условиях 1ЮЗП рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий» (шахтный вариант)

На рис. 2 представлены рассчитанные и проверенные по условию безопасной подработки ВЗТ параметры системы разработки пластов АБ и Кр-2 с последующей гидрозакладкой выработанного пространства [3, 4].

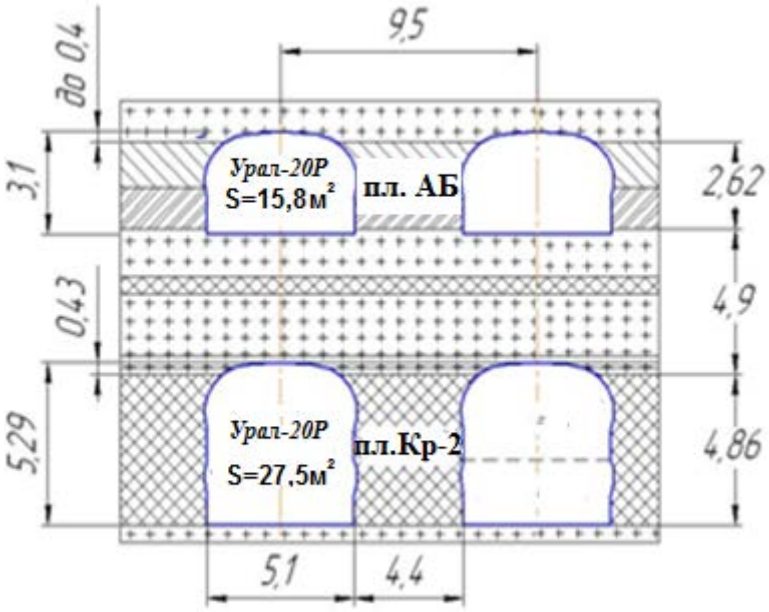


Рис. 2. Параметры отработки сильвинитовых пластов АБ и Кр-2 в условиях 1ЮЗП рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий» (предлагаемый вариант)

Вариант камерной системы разработки с гидрозакладкой предусматривает обратный порядок отработки панели, а также выполнение закладочных работ после окончания очистных работ в пределах выемочного блока.

Технология закладочных работ заключается в следующем (рис. 3). Группу камер, предусматриваемых к закладке, отсекают на выемочных штреках пласта Кр-2 фильтрующими перемычками, которые позволяют организовать управление сбором рассолов. Для удержания пульпы в горловинах камер пласта АБ сооружают насыпные перемычки. Подачу пульпы в камеры пласта АБ производят по забойному пульпопроводу, в камеры пласта Кр-2 из камер пласта АБ через пульпоперепускные скважины диаметром 390 или 500 мм.

Материалом для гидрозакладки служат солеотходы, смешиваемые с оборотными рассолами от гидрозакладки, поступающими из шахты. Затем пульпа по пульпопроводам подаётся к стволу № 4, далее по нему и по магистральным пульпопроводам подаётся на закладываемый участок. По участковым трубопроводам пульпа подаётся на выемочные штреки пласта АБ (рис. 4).

В камерах твердая фаза пульпы осаждается и образуется закладочный массив. Осветленный рассол после отстаивания в камерах и фильтрации через закладочный массив и фильтрующие перемычки самотёком поступает в блоковые выработки и собирается в участковый рассолосборник. Далее рассол с помощью насосов по трубопроводам поступает в рассолосборник центральной насосной станции и из него по стволу № 4 выдается на поверхность.

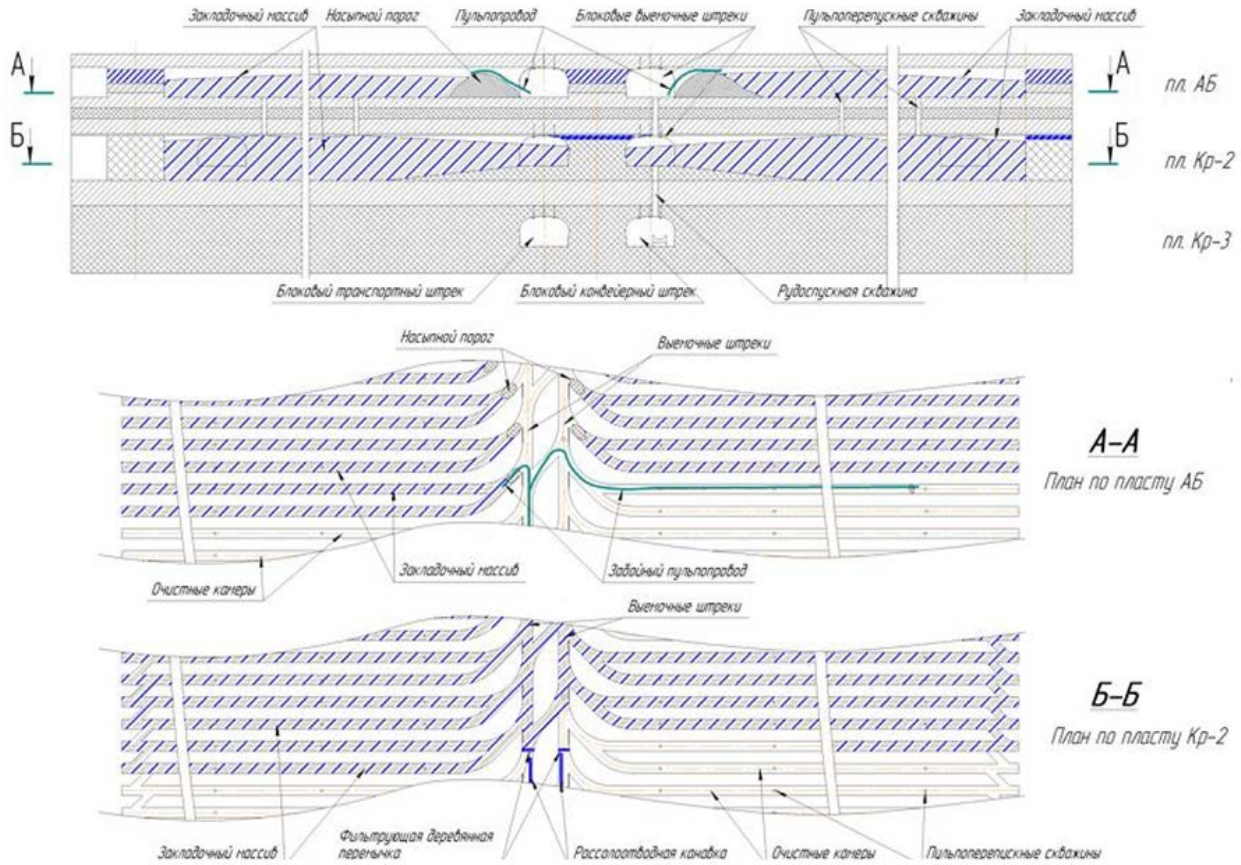


Рис. 3. Технология закладочных работ в пределах выемочного блока

Новизна результатов исследований заключается в следующем. Сравнение технико-экономических показателей по шахтному и предлагаемому вариантам системы разработки показывает, что применение гидрозакладки выработанного пространства на проектируемом участке позволяет наряду с увеличением коэффициента извлечения полезного ископаемого снизить объём проводимых и поддерживаемых выработок на 6,2 % и 7 % соответственно [2].

Однако, наряду с положительными моментами, отмечается рост трудоёмкости работ по системе разработки и снижение производительности труда в результате дополнительного объёма работ по гидрозакладке и увеличения за счёт этого списочной численности участка.

Несмотря на снижение указанных технико-экономических показателей, применение предложенного варианта целесообразно в условиях проектируемого участка, так как рассчитанные параметры системы разработки позволяют значительно повысить извлечение полезного ископаемого при отработке сильвинитовых пластов Кр-2 и АБ в условиях 1ЮЗП рудника БКПРУ- 4 ОАО «Уралкалий».

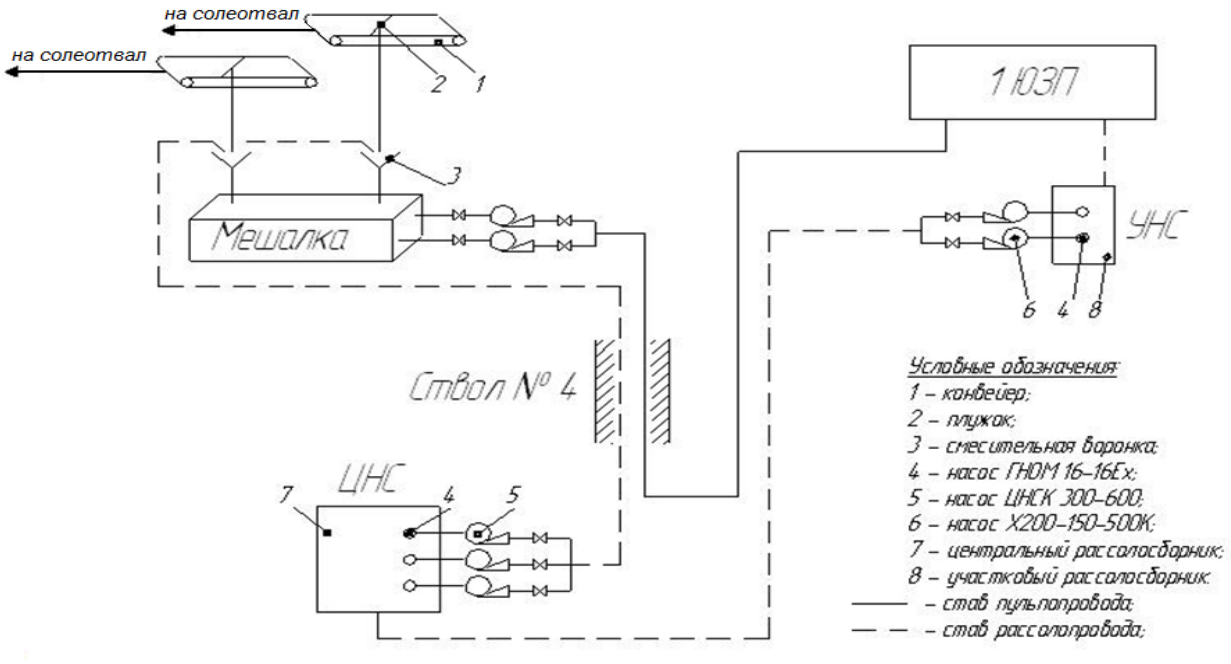


Рис. 4. Схема транспортировки закладочного материала и оборотных рассолов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. План развития горных работ рудника БКПРУ- 4 ОАО «Уралкалий» на 2012 год: книга 1 // Пояснительная записка / Березники. – 2012.

2. Аман И. П. Расчет технико-экономических показателей по системе разработки на рудниках Верхнекамского месторождения калийных солей: метод. указания к выполнению практических работ – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2005.

3. Указания по защите рудников от затопления и охране подрабатываемых объектов в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей (Технологический регламент) / С. - Петербург. – 2008.

4. Методические рекомендации к «Указаниям по защите рудников от затопления и охране подрабатываемых объектов в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей» / С. - Петербург. – 2008.

Получена 06.03.2013

УДК 622.4

В.В. Леханов, С.Ю. Нестерова

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ПЛАСТОВАЯ ПОДГОТОВКА БЛОКОВ К ОЧИСТНОЙ ВЫЕМКЕ В УСЛОВИЯХ 4-5 СЗП ШАХТНОГО ПОЛЯ РУДНИКА БКПРУ-4 ОАО «УРАЛКАЛИЙ»

Рассмотрен вариант пластовой подготовки выемочного блока при отработке сильвинитовых пластов АБ и Кр-2 с проведением общего вентиляционного штрека по пласту Кр-1.

ОАО «Уралкалий» – одна из ведущих мировых калийных компаний, выполняющая всю производственно-сбытовую цепочку, начиная от добычи калийной руды и заканчивая

доставкой продукции потребителям. Компания активно осваивает Верхнекамское месторождение калийно-магниевых солей (ВКМКС) – второе по величине месторождение в мире.

Отработка запасов ВКМКС ведется пятью рудниками: СКРУ-1; СКРУ-2; СКРУ-3; БКПРУ-2; БКПРУ-4.

Объектом исследований является 4-5-я северо-западная панель (4-5 СЗП) шахтного поля рудника БКПРУ-4.

Компания «Уралкалий» в настоящее время реализует проект по увеличению мощности рудника БКПРУ-4 [1]. Для реализации этого проекта одной из актуальных задач компании «Уралкалий» наряду с другими задачами является ускорение ввода подготовки панелей и блоков к очистной выемке.

Принятый на руднике БКПРУ-4 прямой порядок отработки блоков позволяет обеспечить быстрое начало очистных работ. Многолетний опыт отработки сильвинитовых пластов Кр-2 и АБ на ВКМКС показывает, что при таком порядке отработки блоков возникает ряд проблем, в частности с проветриванием тупиковых подготовительных и очистных забоев, а также с неблагоприятным воздействием горного давления на процесс поддержания блоковых выработок.

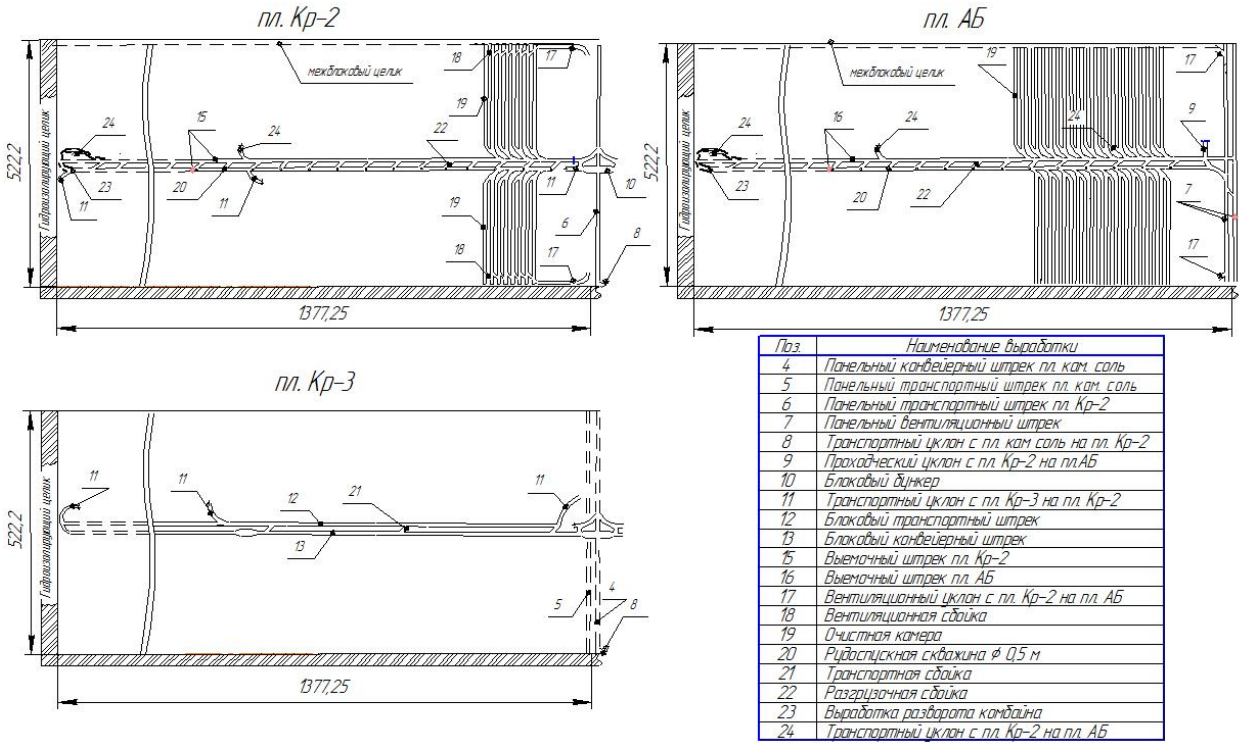
Подобные проблемы могут быть решены при обратном порядке отработки выемочных блоков. Однако достаточно высокие сроки подготовки блока при этом и являются причиной применения на руднике БКПРУ-4 в основном прямого порядка отработки блока, несмотря на указанные недостатки.

Шахтный вариант пластовой подготовки при прямом порядке отработки выемочного блока включает проведение блоковых транспортного и конвейерного штреков по пласту Кр-3, а также блоковых выемочных штреков по разрабатываемым пластам АБ и Кр-2. При этом вентиляционный блоковые штреки по пласту АБ не проводятся, а на пласте Кр-2 для отвода исходящей струи каждый последующий ход очистной камеры сбивается с предыдущим ходом камеры вентиляционными сбойками (рис. 1).

При обратном порядке отработки блока в этих условиях необходимо было бы заблаговременное проведение на всю длину блока не только блоковых транспортного и конвейерного штреков по пласту Кр-3, блоковых выемочных штреков по пластам АБ и Кр-2, но и вентиляционных штреков по обоим разрабатываемым пластам. Таким образом, при обратном порядке отработки блока сроки начала очистных работ существенно увеличиваются по сравнению с прямым порядком.

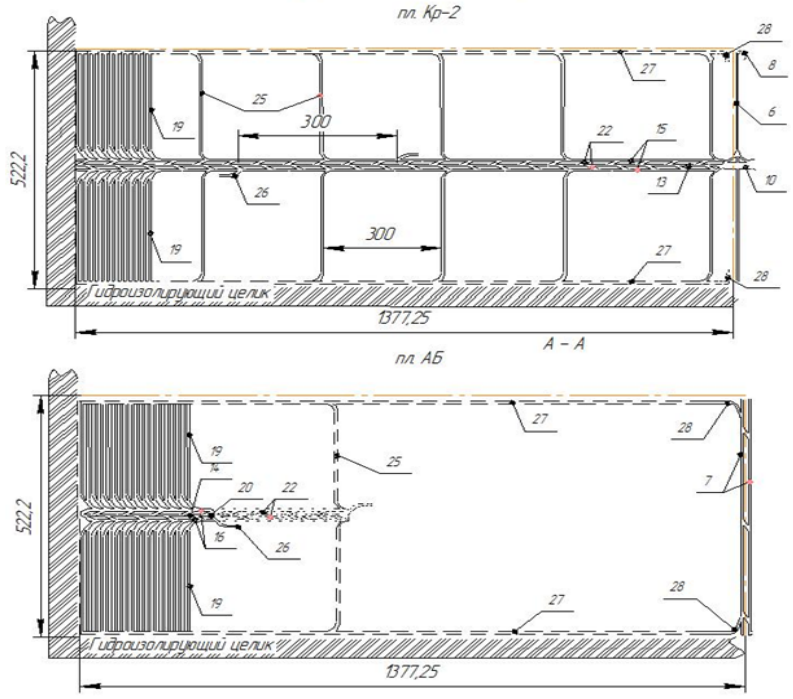
Для уменьшения периода подготовки выемочного блока к очистной выемке при обратном порядке его отработки предложен вариант пластовой подготовки блока с исключением из подготовки пласта Кр-3 и проведением общего вентиляционного штрека по пласту Кр-1 (рис. 2).

Для сбойки очистных камер с вентиляционным штреком в конце каждого хода камеры по пласту АБ и верхнего слоя камеры по пласту Кр-2 комбайном выполняется подрезка (подрубка) соответствующего междупластья Кр-1-А′ и Кр-2-Кр-1 (рис. 3).



Поз.	Наименование выработки
4	Панельный конвейерный штрек пл. кам. соль
5	Панельный транспортный штрек пл. кам. соль
6	Панельный транспортный штрек пл. Кр-2
7	Панельный вентиляционный штрек
8	Транспортный уклон с пл. кам. соль на пл. Кр-2
9	Проходческий уклон с пл. Кр-2 на пл.АБ
10	Блоковый бункер
11	Транспортный уклон с пл. Кр-3 на пл. Кр-2
12	Блоковый транспортный штрек
13	Блоковый конвейерный штрек
15	Выемочный штрек пл. Кр-2
16	Выемочный штрек пл. АБ
17	Вентиляционный уклон с пл. Кр-2 на пл. АБ
18	Вентиляционная сбойка
19	Очистная камера
20	Рудоспускная скважина ф 0,5 м
21	Транспортная сбойка
22	Разгрузочная сбойка
23	Выработка разворота комбайна
24	Транспортный уклон с пл. Кр-2 на пл. АБ

Рис. 1. План подготовки и отработки сильвинитовых пластов АБ и Кр-2 в условиях 4-5 СЗП рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий» (шахтный вариант)



Поз.	Наименование выработки
6	Панельный транспортный штрек пл. Кр-2
7	Панельный вентиляционный штрек
8	Транспортный уклон с пл. кам. соль на пласт Кр-2
10	Блоковый бункер
13	Блоковый конвейерный штрек
14	Средний выемочный штрек
15	Выемочный штрек пл. Кр-2
16	Выемочный штрек пл. АБ
19	Очистная камера
20	Рудоспускная скважина
22	Разгрузочная сбойка
25	Блоковая разрезная камера
26	Вскрывающий уклон с пл. Кр-2 на пл. АБ
27	Блоковый вент. штрек пл. Кр-1
28	Вентиляционный уклон с пл. Кр-1 на пл. АБ

Рис. 2. План подготовки и отработки сильвинитовых пластов АБ и Кр-2 в условиях 4-5 СЗП рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий» (предлагаемый вариант)

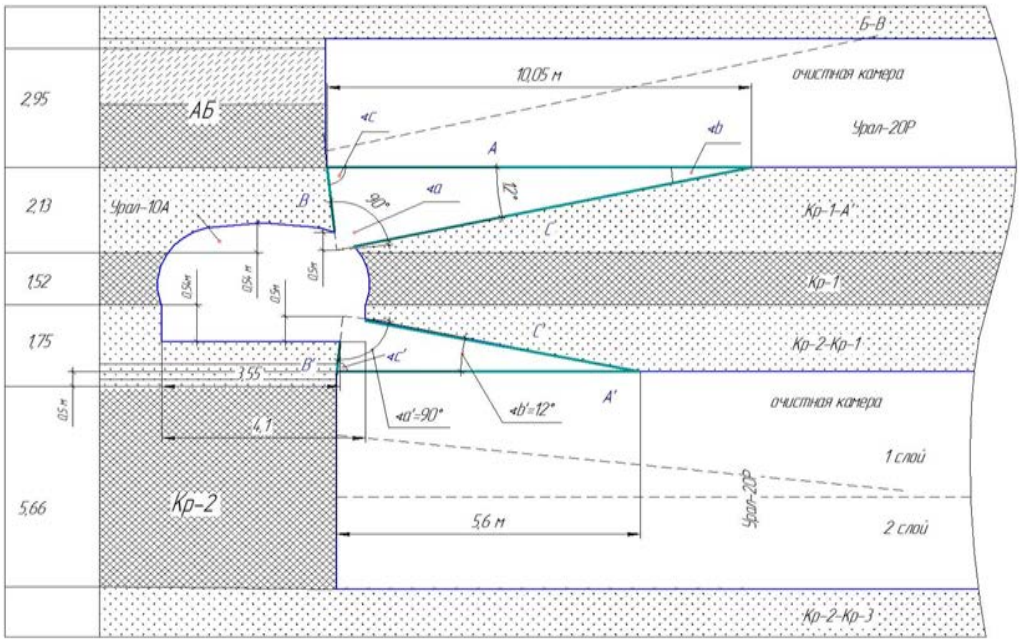


Рис. 3. Параметры сбойки очистных камер по пластам АБ и Кр-2 с вентиляционным штреком по пласту Кр-1

Расчеты показали, что операции по сбойке очистных камер с вентиляционным штреком по пласту Кр-1 существенно не влияют ни на производительность комбайнового комплекса, ни на рост показателя разубоживания сильвинитовой руды при ее добыче [2,3]. Кроме того, за счет увеличения числа отрабатываемых камер в блоке, связанного с уменьшением ширины целика для охраны панельных выработок вследствие принятия обратного порядка отработки блока, коэффициент извлечения полезного ископаемого по системе разработки не снизился, как это следует из таблицы.

Технико-экономические показатели по сравниваемым вариантам

Показатели	Ед. изм.	Шахтный вариант	Предлагаемый вариант
Промышленные запасы ПИ	т	5 479 794	5 634 830
Коэффициент извлечения	%	42	43
Объем проводимых выработок	$м^3$/1000т	44,7	53
Объем поддерживаемых выработок	$м^3$/1000т	36,8	29,2
Производительность комбайна (без/с дополн. операциями): по пласту АБ по пласту Кр-2	т/сут	 2576,7 / - 2602,5 / -	 - / 2511,4 - /2595,9
Трудозатраты на подготовку блока	чел.см	2957	3942
Общие трудозатраты	чел.см	55149	44219
Трудоемкость	чел.см /1000т	10,06	7,85
Производительность труда	т / чел.см	99,4	127,4

Новизна результатов исследований заключается в разработке для 4-5 СЗП рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий» технологических схем подготовительных и очистных работ, а также схемы проветривания участка при обратном порядке отработки блока с проведением общего вентиляционного штрека по пласту Кр-1 и исключением из подготовки пласта Кр-3 [4, 5].

Предлагаемый вариант схемы подготовки выемочного блока позволит оптимизировать работу горного участка в целом за счет концентрации подготовительных работ, уменьшения простоев горнопроходческого оборудования, исключения подготовительных работ по пласту Кр-3, а также за счет отсутствия совмещения во времени и пространстве подготовительных и очистных работ по пласту Кр-2. Наряду с этим предлагаемый вариант может сократить продолжительность периода подготовки блока по сравнению с тем, если бы выемочный блок отрабатывался обратным порядком при подготовке его по традиционной для этого порядка отработки пластов Кр-2 и АБ схеме.

Таким образом, несмотря на снижение некоторых показателей по предложенному варианту схемы подготовки и отработки сильвинитовых пластов АБ и Кр-2 (см. табл.), можно сделать вывод о целесообразности его применения в условиях 4-5 СЗП шахтного поля рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. План развития горных работ рудника БКПРУ- 4 ОАО «Уралкалий» на 2012 год: книга 1 // Пояснительная записка / Березники. – 2012.

2. Методическое руководство по ведению горных работ на рудниках Верхнекамского калийного месторождения. - М. : Недра, 1992.

3. Аман И. П. Расчет технико-экономических показателей по системе разработки на рудниках Верхнекамского месторождения калийных солей: Методические указания к выполнению практических работ / И. П. Аман. - Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2005.

4. Технологический регламент по организации проветривания рудников ОАО «Уралкалий», Пермь – Березники, 2005.

5. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом. - М. : 2005.

Получена 06.03.2013

УДК 622.4

А.В. Попов, О.В. Доброхотов, С.Ю. Нестерова

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ВОВЛЕЧЕНИЕ В ОТРАБОТКУ ПЛАСТА СИЛЬВИНИТОВОГО СОСТАВА В УСЛОВИЯХ 4-5 СЗП ШАХТНОГО ПОЛЯ РУДНИКА БКПРУ-4 ОАО «УРАЛКАЛИЙ»

Рассмотрен вариант одностадийной выемки трех сильвинитовых пластов В, АБ и Кр-2 с последующей гидравлической закладкой выработанного пространства.

Основным критерием выбора системы разработки для условий Верхнекамского месторождения калийно-магневых солей (ВКМКС) является необходимость поддержания устойчивости водозащитной толщи (ВЗТ), залегающей над продуктивными пластами, с целью защиты рудников от затопления, так как особенностью разработки калийных месторождений является растворимость солей в пресной воде. Таким образом, единственной безопасной системой разработки для Верхнекамского месторождения является камерная система разработки с поддержанием кровли на жестких ленточных целиках. Недостатком данной системы является низкий коэффициент извлечения полезного ископаемого.

В связи с этим, задача повышения извлечения сильвинитовой руды при камерной системе разработки является весьма актуальной. Решение ее позволит не только продлить период эксплуатации горного предприятия, но и более рационально использовать недра [1].

Одним из путей, направленных на решение этой задачи, является совершенствование параметров системы разработки, а именно уменьшение размеров междукамерных и междуходовых целиков за счет применения гидравлической закладки отработанных камер. Кроме того, для более рационального использования недр на тех участках шахтного поля, где позволяют определенные горно-геологические условия, необходимо рассматривать возможность вовлечения в отработку пласта В сильвинитового состава ($В_с$) дополнительно к двум отрабатываемым в настоящее время сильвинитовым пластам АБ и Кр-2. Таким участком на руднике БКПРУ- 4, где потенциально возможна отработка пласта $В_с$, является только северо-западная часть шахтного поля.

Объектом исследований является 4-5-я северо-западная панель (4-5 СЗП) рудника БКПРУ- 4 ОАО «Уралкалий». Порядок отработки 4-5 СЗП – обратный, выемочных блоков в панели – прямой [2].

Запасы выемочного блока отрабатываются двухходовыми камерами (с одной стартовой выработки) с оставлением между ходами и камерами целиков – междуходовых (МХЦ) и междукамерных (МКЦ) соответственно (рис. 1).

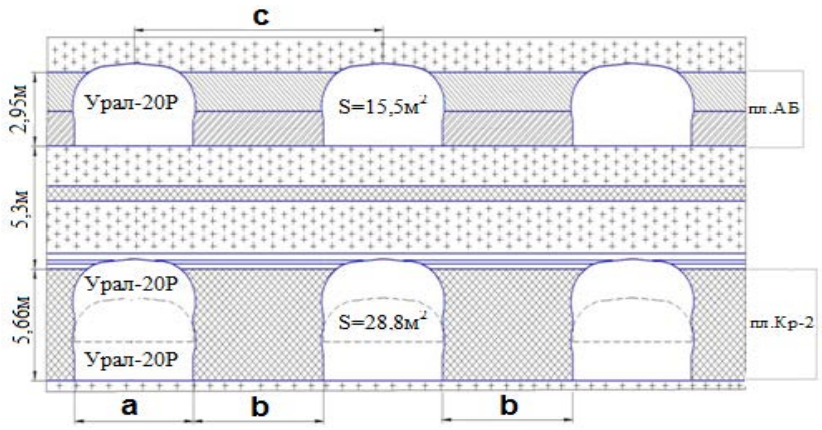


Рис. 1. Параметры камерной системы разработки в условиях 4-5 СЗП рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий»: a – ширина хода очистной камеры; b – ширина МКЦ (МХЦ); c – межосевое расстояние

Принятые в настоящее время на руднике параметры системы разработки сильвинитовых пластов АБ и Кр-2 определены без учета закладки выработанного пространства.

Анализ определенных геологических данных, а именно глубина залегания и мощность сильвинитовых пластов в условиях 4-5 СЗП, а также оценка безопасных условий подработки ВЗТ показали возможность одностадийной выемки на проектируемом участке трех сильвинитовых пластов В, АБ и Кр-2 с последующей гидравлической закладкой выработанного пространства [3, 4].

Параметры системы разработки для шахтного и предлагаемого вариантов представлены в табл. 1.

Представленные в табл. 1 параметры предлагаемого варианта системы разработки удовлетворяют требованиям безопасной подработки ВЗТ по степени нагружения междукамерных целиков и по допустимому прогибу для нормального строения ВЗТ.

Таблица 1

Параметры системы разработки
в условиях 4-5 СЗП рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий»

Параметр		Ед. изм.	Шахтный вариант	Предлагаемый вариант
наименование	обозначение			
ширина хода камеры	**a**	м	5,1	5,1
ширина МКЦ (МХЦ)	**b**	м	6,2	5,6
межосевое расстояние	**c**	м	11,3	10,7
Коэффициент извлечения		%	41	44

Расчеты показали, что вариант камерной системы разработки, включающий одностадийную выемку в условиях проектируемого участка трех сильвинитовых пластов В, АБ и Кр-2 с последующей гидравлической закладкой отработанных очистных камер, позволяет увеличить коэффициент извлечения полезного ископаемого на 3 % по сравнению с вариантом отработки двух пластов АБ и Кр-2 без гидрозакладки [5].

В качестве материала для гидрозакладки предусмотрено использование галитовых отходов (солеотходов), образующихся в процессе переработки сильвинитовой руды на обогатительной фабрике.

Процесс приготовления пульпы заключается в смешивании солеотходов (твердая фаза Т) с рассолом (жидкая фаза Ж), поступающим на фабрику из рассолосборника центральной насосной станции рудника, до объемной плотности в соотношении Ж:Т = 2,0.

Поверхностный комплекс гидрозакладки предназначен для приема галитовых отходов сильвинитовой обогатительной фабрики, подготовки их к гидротранспорту в пульпоприготовительной установке и транспортировке пульпы по пульпопроводам к стволу № 4 для последующей закладки отходов в выработанное пространство рудника. В руднике пульпа подается по главным, панельным и забойным пульпопроводам в закладываемые камеры блока 4-5 СЗП.

Пульпа в камеры пластов АБ и Кр-2 подается из камер пласта $В_с$ через пульпоперепускные скважины диаметром 500 мм. В каждую камеру бурится 5 скважин для полноты закладки. Закладка камер ведется группами по 2-3 камеры путем поочередной подачи в них закладочного материала. При этом должно быть подготовлено такое же количество резервных камер с пульпопроводами.

При закладке северного полублока забойный пульпопровод подключается к пульпопроводу, проложенному по выемочному штреку пласта $В_с$.

В закладываемую группу камер южного полублока закладочный материал (пульпа) подается по забойному пульпопроводу, проложенному на закладочном штреке пласта $В_с$ (на южной границе блока) и подключенному к пульпопроводу на выемочном штреке пласта $В_с$. Закладочный штрек формируется в процессе очистных работ при проходке хода камеры комбайном с радиусом поворота 15,0 м.

Схема закладки выработанного пространства по пластам представлена на рис. 2.

Рассол с южного полублока попадает на панельные выработки каменной соли по рудоспускному бункеру, рассол с северного полублока – через скважину, пробуренную в первой камере пласта Кр-2 на пласт каменная соль, и далее – в участковый рассолосборник пласта каменная соль. Затем рассолы поступают с помощью насосов ЦНСК 300/600 по трубопроводам, проложенным в выработках, в рассолосборник центральной насосной станции, откуда по рассолопроводу, проложенному в стволе № 4, также с помощью насосов ЦНСК 300/600 выдаются на поверхность.

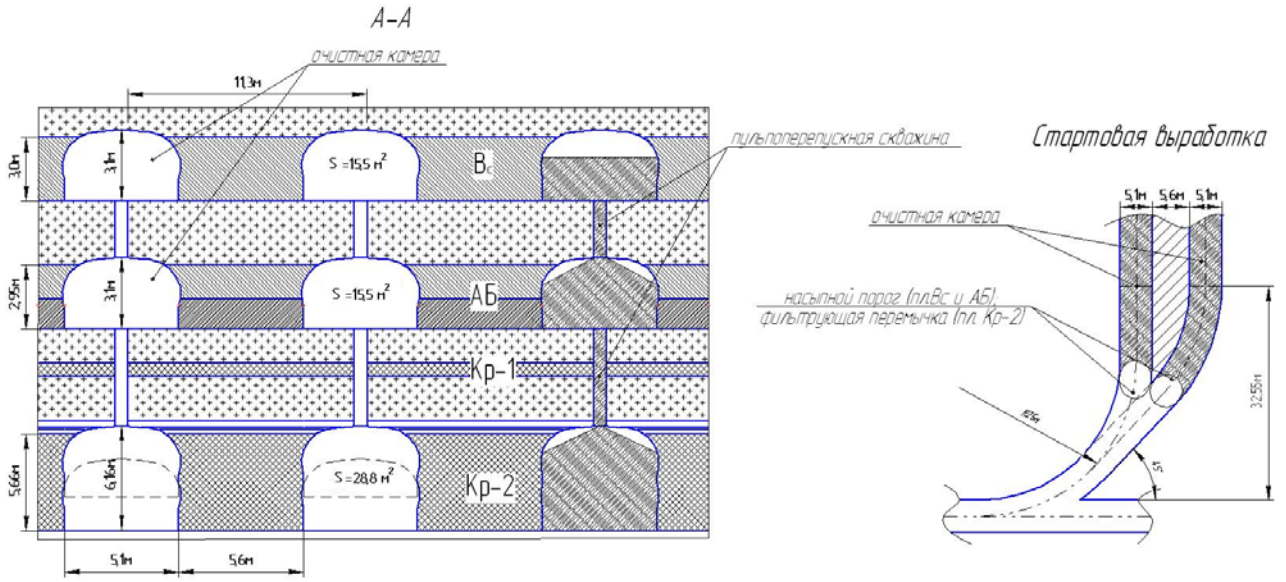


Рис. 2. Технология закладочных работ при одностадийной выемке трех сильвинитовых пластов В, АБ и Кр-2 в условиях 4-5 СЗП рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий»

Технико-экономические показатели (ТЭП) по шахтному и предлагаемому вариантам системы разработки представлены в табл. 2 [5].

Таблица 2

Технико-экономические показатели по системе разработки

Показатели	Ед. изм.	Шахтный вариант	Предлагаемый вариант
Промышленные запасы блока	т	5677754	7785776
Коэффициент извлечения	%	41	44
Объем проводимых выработок	$м^3$/1000 т	36,0	42,0
Объем поддерживаемых выработок	$м^3$/1000 т	29,3	27,0
Трудоемкость	чел.см/1000 т	7,9	10,49
Производительность труда	т/чел-см	126,6	95,3

Анализ ТЭП, представленных в табл. 2, позволяет сделать вывод о том, что введение в отработку третьего пласта, а именно пласта $В_с$, приводит к увеличению объема проводимых выработок на 16,7 %. Кроме того, в предлагаемом варианте снижаются по сравнению с вариантом двухпластовой выемки сильвинитовых пластов АБ и Кр-2 такие показатели по системе разработки, как производительность труда (-24,7 %) и трудоёмкость работ (+32,8 %) за счет дополнительного объёма работ по гидрозакладке и увеличения при этом списочного состава на участке.

Несмотря на выявленные недостатки, увеличение промышленных запасов на 37 % и рост коэффициента извлечения на 3 % позволяет сделать вывод о целесообразности применения варианта трехпластовой отработки сильвинитовых пластов $В_с$, АБ и Кр-2 в условиях 4-5 СЗП шахтного поля рудника БКПРУ- 4 ОАО «Уралкалий».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Российской Федерации «О недрах» № 2395-1 от 21.02.1992 г. (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1992, № 16, ст. 834).

2. План развития горных работ рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий» на 2012 год:

книга 1. // Пояснительная записка / Березники. – 2012.

3. Указания по защите рудников от затопления и охране подрабатываемых объектов в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей (Технологический регламент) / С. - Петербург. – 2008.

4. Методические рекомендации к «Указаниям по защите рудников от затопления и охране подрабатываемых объектов в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей» / С. - Петербург. – 2008.

5. Аман И. П. Расчет технико-экономических показателей по системе разработки на рудниках Верхнекамского месторождения калийных солей: Методические указания к выполнению практических работ – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2005.

Получена 06.03.2013

УДК 622.4

С.В. Третьяков, С.Ю. Нестерова

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

КАМЕРНАЯ СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ СИЛЬВИНИТОВЫХ ПЛАСТОВ КР-2 И АБ С ОСТАВЛЕНИЕМ ПРОРЕЗАЕМЫХ ЛЕНТОЧНЫХ ЦЕЛИКОВ В УСЛОВИЯХ 2-3 ЮЗП ШАХТНОГО ПОЛЯ РУДНИКА БКПРУ-4 ОАО «УРАЛКАЛИЙ»

Выполнена оценка возможности оставления прорезаемых междукамерных и междуходовых целиков при камерной системе разработки сильвинитовых пластов Кр-2 и АБ.

Согласно федеральному закону «О недрах», недропользователь должен обеспечивать наиболее полное извлечения из недр запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов [1].

Основным недостатком применяемой на Верхнекамском месторождении калийно-магниевых солей камерной системы разработки являются значительные потери полезного ископаемого в ленточных междуходовых и междукамерных целиках при отработке сильвинитовых пластов Кр-2 и АБ.

В связи с этим, задача повышения извлечения сильвинитовой руды из недр является весьма актуальной.

Объектом исследований является 2-3 юго-западная панель (2-3 ЮЗП) рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий» [2].

Запасы выемочного блока отрабатываются двухходовыми камерами с оставлением междуходовых целиков (МХЦ) между ходами и междукамерных целиков (МКЦ) между камерами (рис. 1).

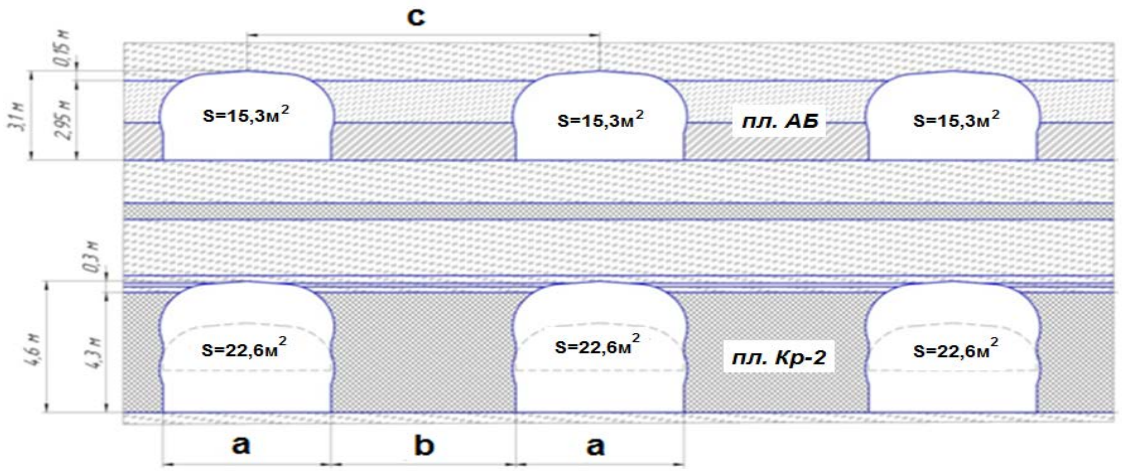


Рис. 1. Параметры камерной системы разработки в условиях 2-3 ЮЗП рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий»:
a – ширина хода очистной камеры; b – ширина МКЦ (МХЦ);
c – межосевое расстояние

В условиях рассматриваемого участка размеры очистной камеры составляют 5,1 м при ширине междукамерного и междуходового целика 5,4 м.

Потери сильвинитовой руды в целом по системе разработки складываются в том числе и из потерь в МКЦ и МХЦ и составляют на данном участке шахтного поля 58 %. Таким образом, только 42 % промышленных запасов продуктивных пластов Кр-2 и АБ извлекается на поверхность [3].

Для снижения эксплуатационных потерь сильвинитовой руды в междукамерных и междуходовых целиках предложен вариант камерной системы разработки с оставлением прорезаемых ленточных целиков.

Анализ определенных геологических данных, а именно глубина залегания и мощность пластов на проектируемом участке, а также оценка безопасных условий подработки ВЗТ показали возможность оставления прорезаемых междукамерных и междуходовых целиков [4, 5].

Полученные при этом параметры системы разработки представлены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры системы разработки
в условиях 2-3 ЮЗП рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий»

Пласт	Параметр		Ед. изм.	Шахтный вариант	Предлагаемый вариант
	наименование	усл. обозн.			
АБ Кр-2	ширина хода камеры	**a**	м	5,1	5,1
	ширина МКЦ (МХЦ)	**b**	м	5,4	5,6
	межосевое расстояние	**c**	м	10,5	10,7

Технология очистных работ в предлагаемом варианте отличается от шахтного тем, что во время выполнения комбайном «Урал-20Р» хода камеры в междукамерном целике прорезаются сбойки, соединяющие каждую последующую камеру с предыдущей. Количество сбоек зависит от длины очистной камеры. Так, при длине камеры 272,9 м в междукамерном (междуходовом) целике возможно расположить 4 сбойки с учетом расстояния между ними 45 метров (рис. 2).

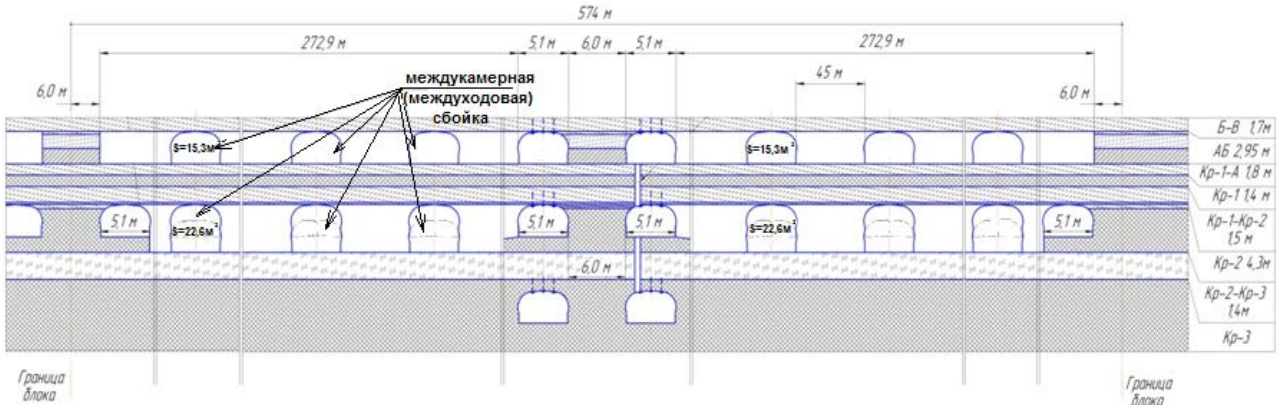


Рис. 2. Разрез очистных камер по продольной оси с указанием мест проведения междукамерных (междуходовых) сбоек

Процесс проходки сбоек состоит в том, что при выполнении очередного хода камеры в месте проведения сбойки производится зарубка комбайна на эту сбойку, ее проведение и отвод комбайна из сбойки обратно в камеру.

Новизна результатов исследований заключается в следующем. Анализ полученных технико-экономических показателей по сравниваемым вариантам системы разработки показал незначительное снижение производительности труда и повышение трудоемкости по предлагаемому варианту системы разработки, а также уменьшение производительности работы комбайнового комплекса в связи с наличием дополнительного объема работ по выполнению комбайном сбоек в междукамерных (междуходовых) целиках (табл. 2).

Таблица 2

Технико-экономические показатели по вариантам системы разработки

Показатель	Единицы измерения	Шахтный вариант	Проектный вариант
Коэффициент извлечения	%	42	44
Коэффициент потерь	%	58	56
Общие трудозатраты на отработку блока	чел.см/1000 т	13,59	14,0
Производительность труда по системе разработки	т/выход	73,58	71,42
Производительность комбайнового комплекса: - по пласту Кр-2 - по пласту АБ	 т/сут т/сут	 1184,19 1453,14	 1138,8 1395,9

Однако полученный при этом рост коэффициента извлечения на 2 % по сравнению с шахтным вариантом системы разработки позволяет сделать вывод о целесообразности применения предлагаемого варианта системы разработки сильвинитовых пластов Кр-2 и АБ с оставлением прорезаемых ленточных целиков в условиях 2-3 ЮЗП шахтного поля рудника БКПРУ- 4 ОАО «Уралкалий».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Российской Федерации «О недрах» № 2395-1 от 21.02.1992 г. (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1992, № 16, ст. 834).

2. План развития горных работ рудника БКПРУ-4 ОАО «Уралкалий» на 2012 год: книга 1. // Пояснительная записка / Березники. – 2012.

3. Аман И. П. Расчет технико-экономических показателей по системе разработки на рудниках Верхнекамского месторождения калийных солей: метод. указания к выполнению практических работ – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2005.

4. Указания по защите рудников от затопления и охране подрабатываемых объектов в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей (Технологический регламент) / С. - Петербург. – 2008.

5. Методические рекомендации к «Указаниям по защите рудников от затопления и охране подрабатываемых объектов в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей» / С. - Петербург. – 2008.

Получена 06.03.2013

УДК 622

Н.В. Норина, В.Н. Лаптев, А.С. Южанин, Е.Н. Дудина, К.А. Ковин

Горный институт Уральского отделения Российской академии наук

ПРОВЕДЕНИЕ МОНИТОРИНГА СОДЕРЖАНИЯ СЕРОВОДОРОДА И МЕТИЛМЕРКАПТАНА В ЗАБОЯХ РУДНИКА СКПРУ-3

Проведен мониторинг концентрации сероводорода и метилмеркаптана в забоях рудника СКПРУ-3 и получены максимальные значения концентраций серосодержащих соединений.

В продолжение работ по нейтрализации серосодержащих газов на руднике СКПРУ-3 проведен промышленный мониторинг содержания сероводорода и метилмеркаптана в забоях рудника, тупиковых выработках в рабочей зоне пластов АБ, $В_с$. Исследования проводились при участии мастера вентиляции и с приборами непрерывного контроля по горючим газам. Для определения фоновых концентраций газов отбирались пробы рудничного воздуха и замерялись концентрации сероводорода (CH_2S) и метилмеркаптана (CCH_3SH), далее проведение замеров осуществлялось при работающем комбайне и после проветривания выработки. Полученные результаты измерений, выполненных в процессе промышленного мониторинга в забое тупиковых выработок на руднике СКПРУ-3, представлены в табл. 1, 2 и рис. 1, 2.

Таблица 1

Значения концентраций сероводорода и метилмеркаптана
в забое тупиковой выработки на горном участке № 3, панель 15, блок 1, комбайн № 55

Время, мин.	Фоновый режим		При работающем комбайне (без ВМП)		При работающем комбайне (с ВМП)	
	Концентрации серосодержащих газов, мг/м^3					
	H_2S	CH_3SH	H_2S	CH_3SH	H_2S	CH_3SH
1	3,0	5,0	15,0	18,0	15,0	18,0
5	3,0	7,0	17,0	20,0	14,0	15,0
10	4,0	8,0	18,0	20,0	14,0	12,0
15	5,0	9,0	16,0	25,0	15,0	10,0
20	5,0	10,0	17,0	25,0	13,0	8,0
25	4,0	10,0	13,0	25,0	12,0	7,0
30	5,0	10,0	15,0	25,0	10,0	6,0

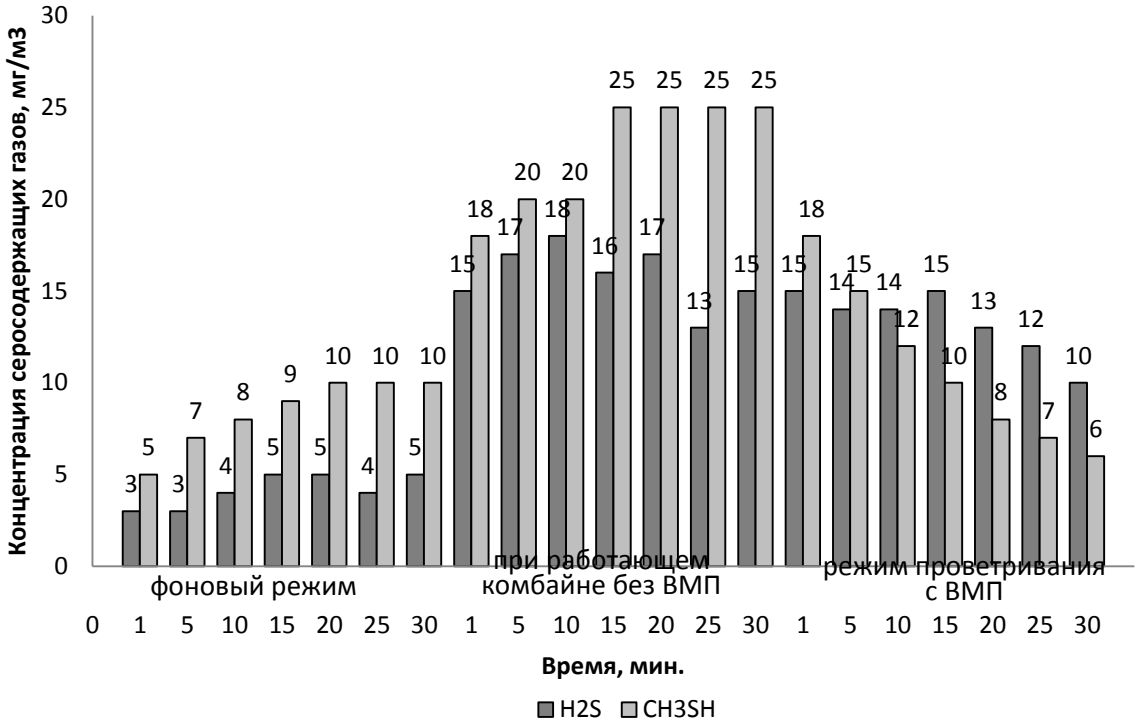


Рис. 1. Динамика изменения содержания сероводородсодержащих газов в забое тупиковой выработки на горном участке № 3, панель 15, блок 1, комбайн № 55

Таблица 2

Значения концентраций сероводорода и метилмеркаптана
в забое тупиковой выработки на горном участке № 4, панель 9, блок 9, комбайн № 122

Время, мин.	Фоновый режим		При работающем комбайне (без ВМП)		При работающем комбайне (с ВМП)	
	Концентрации сероводородсодержащих газов, мг/м^3					
	H_2S	CH_3SH	H_2S	CH_3SH	H_2S	CH_3SH
0	4,0	6,0	16,0	19,0	15,0	19,0
5	4,0	8,0	18,0	22,0	15,0	16,0
10	5,0	9,0	19,0	22,0	15,0	13,0
15	6,0	12,0	17,0	26,0	16,0	12,0
20	6,0	12,0	18,0	27,0	14,0	9,0
25	5,0	11,0	14,0	26,0	14,0	8,0
30	6,0	12,0	16,0	27,0	12,0	7,0

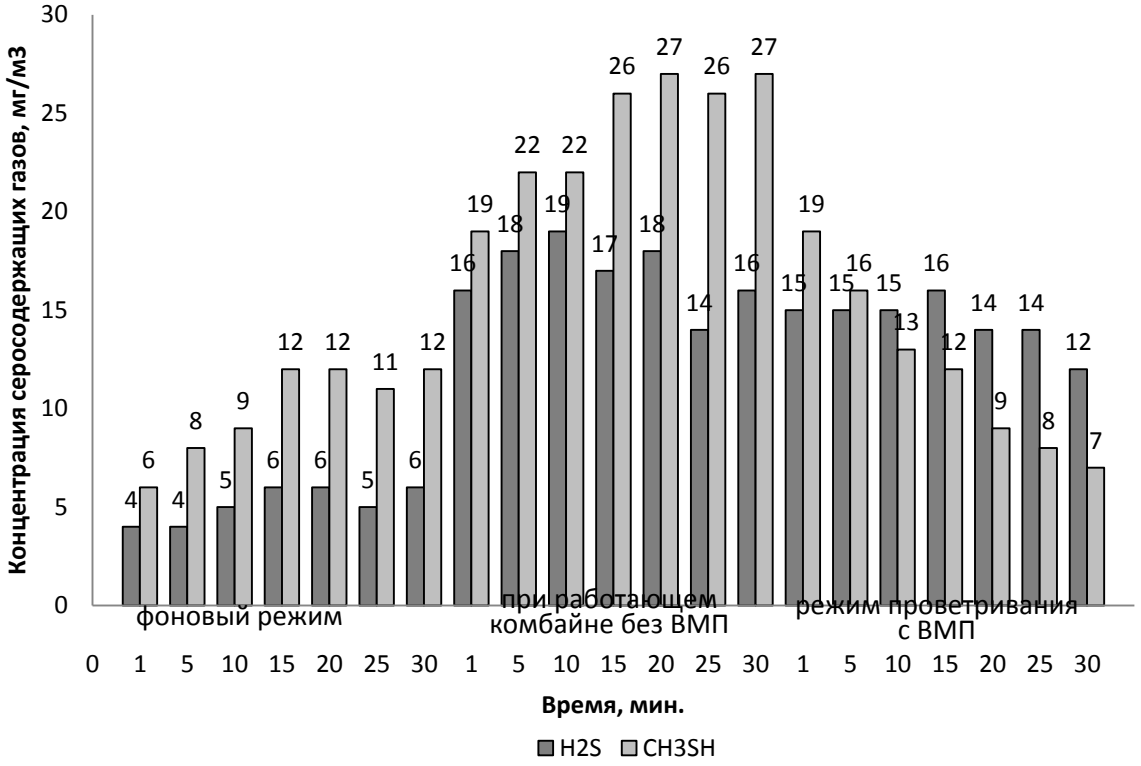


Рис. 2. Динамика изменения содержания серосодержащих газов в забое тупиковой выработки на горном участке № 4, панель 9, блок 9, комбайн № 122.

В процессе добычи руды происходит накопление серосодержащих газов, в том числе метилмеркаптана и сероводорода (соотношение концентраций метилмеркаптана и сероводорода в фоновом режиме составляет 2:1). В результате проведенных исследований наблюдается превышение концентрации метилмеркаптана по сравнению с сероводородом при работающем комбайне (без ВМП) в забое тупиковых выработок на руднике СКПРУ-3 (соотношение концентраций метилмеркаптана к сероводороду составит 3:2).

В результате промышленного мониторинга, проведенного в забое тупиковых выработок на руднике СКПРУ-3, получены максимальные значения концентраций серосодержащих соединений и отмечено превышение концентрации метилмеркаптана к сероводороду в фоновом режиме в 2 раза, при работающем комбайне (без ВМП) – в 1,5 раза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом. ПБ 03-553-03. – Москва, ГУП «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора, 2003.

2. Руководство по контролю вредных веществ в рудничном воздухе. – Екатеринбург, 2002. – 250 с.

Получена 12.03.2013

УДК 622

Н.В. Норина, А.С. Южанин, Е.Н. Дудина

Горный институт Уральского отделения Российской академии наук

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ТОКСИЧНЫХ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ

Проведены исследования по нормализации шахтной атмосферы в условиях калийных рудников. Показано, что процесс озонирования не приводит к появлению дополнительных или замещающих сложных соединений, требующих дополнительной очистки рудничного воздуха в рабочей зоне ведения горных работ, и главное, что данный метод не оказывает вредного влияния на здоровье горнорабочих.

Исследования газовыделений в выработки калийных рудников свидетельствуют о широком спектре как горючих, так и ядовитых газов, выделяющихся из массива в процессе выполнения различных технологических операций: бурения, добычи руды комбайновым или буро-взрывным способами, транспортировки и т. д. К токсичным выделениям в горных выработках относятся, главным образом, сернистые соединения, такие как сероводород, меркаптан, метилмеркаптан, этилмеркаптан, диметилсульфид и др. Химические свойства меркаптанов определяются наличием подвижного атома водорода, связанного с атомом серы, а также неподеленной электронной пары в атоме серы. Источниками неприятно пахнущих веществ (НПВ) могут быть не только производства, но и любое открытое скопление органических продуктов, подвергающихся в естественных условиях анаэробному и аэробному разложению. Уменьшение объема токсичных газов может быть достигнуто окислением сернистых соединений молекулярным кислородом.

В настоящее время известны следующие методы очистки от серосодержащих соединений: реагентный, биохимический и др. Так, реагентный метод основан на извлечении меркаптанов щелочами по следующей реакции:

$$RSH + NaOH = NaRS + HOH.$$

При длительном контакте с щелочью (особенно в присутствии кислорода и углекислого газа) меркаптаны могут окисляться до дисульфидов и полисульфидов, плохо растворимых в щелочи:

$$4RSH + O_2 = 2R - S - S - R_2 + H_2.$$

Дальнейшее окисление сопровождается образованием сульфокислот типа:

$$R - O_2S - OH.$$

Низшие меркаптаны хорошо растворяются в щелочи, но с увеличением их молекулярного веса растворимость уменьшается.

Устройства для биохимической очистки газов делятся на две группы: биологические фильтры и биоскрубберы [1]. Биологические фильтры просты по конструкции, их эксплуатация не связана с большими капиталовложениями. Простейший биофильтр представляет собой емкость в грунте, в которую под слой фильтрующего материала (почва, торф, компост и т. д.) подают поток очищаемого серосодержащего газа. Схема такого биофильтра, сооруженного для дезодорации воздуха, успешно работает на одном из

предприятий по переработке твердых отходов (Германия). Производительность фильтра по очищаемому газу составляет 10 000 $м^3$/час.

В Нидерландах разработан биореактор для тонкой очистки вентиляционного воздуха производственных помещений, с фильтрующей насадкой «Полинет», представляющий собой систему поливинилхлоридных перфорированных трубок диаметром 0,026 м, длиной 0,065 м (18600 шт/$м^3$). Удельная поверхность насадки 91 $м^2/м^3$, толщина рабочей биопленки (1,5–2,0) 10^{-3} м, линейная скорость очищаемого воздуха 0,5 – 1,0 м/с, плотность орошения 5 ($м^3/м^2$/ч), продолжительность контакта 0,5 с. Габариты установки: высота 1,55 м, диаметр 0,63 м, производительность 300 $м^3$/ч. Степень очистки составляет 70 – 95 %, остаточное содержание пыли не превышает 5 мг/$м^3$. Повышение эффективности работы биофильтров связано с созданием установок, в которых обеспечивается более равномерное прохождение воздуха через тело установки.

В связи с ростом требований к качеству рудничного воздуха все более актуальной становится задача очистки токсичных газов от сероводорода. Авторами в работе [2] описана работа лопастного нейтрализатора, имеющего степень очистки газа по сероводороду от 30 до 70 %, а пыли – от 50 до 80 % при различных режимах работы аппарата. В ходе исследований были выявлены недостатки работы данного устройства, так при химическом взаимодействии реагента со стенками аппарата выпадает осадок, и возникает значительная коррозия металлических частей аппарата, особенно в реакционной камере. Испытания нейтрализатора эжекторного типа [3] показали, что в результате реакции нейтрализации токсичных веществ, поступающих из забоя с химическим реагентом (известковое молоко), была достигнута степень очистки до 90 % в зависимости от расхода реагента.

Проведенная оценка существующих способов снижения концентрации меркаптанов и сероводорода показала, что все они при малой эффективности требуют значительных материальных, энергетических и трудовых затрат.

Более эффективный способ, позволяющий проводить очистку воздуха в рабочей зоне ведения горных работ и не оказывающий влияние на здоровье рабочих, описан авторами в патенте [4] «Устройство для нейтрализации сероводорода в атмосфере калийных рудников». С помощью установки обеспечивается снижение концентраций токсичных газов до уровня предельно-допустимых значений, что удовлетворяет требованиям Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом и в совокупности существенно повышает производственную безопасность в горнодобывающей промышленности.

Проведенный литературный обзор вопросов развития технологий нейтрализации сероводорода и современного технологического уровня процессов очистки углеводородных серосодержащих газов показывает, что в последние годы предпочтение отдается окислительным методам, в которых одновременно проводятся очистка газа и конверсия сероводорода в элементарную серу. В качестве реагентов-окислителей в мировой практике применяются различные соединения переходных металлов (железа, ванадия, хрома) для очистки малосернистых углеводородных газов от сероводорода. Поскольку применение водных растворов в условиях добычи руды в шахтах неприемлемо, то, изучая окислительные свойства озона, имеет смысл проведения исследований по изучению химической реакции нейтрализации серосодержащих газов в рудничном воздухе озоном. Известно, что озон окисляет серосодержащие соединения, приводя к их расщеплению, сопровождающемуся исчезновением привкусов и запахов, за счет нейтрализации веществ путем своего рода «холодного сжигания». Благодаря более высокой окислительной способности, озон в состоянии действовать на многие токсичные соединения, которые не подвергаются воздействию других химических реагентов. Схематически процесс окисления сероводорода и метилмеркаптана описывается уравнениями:

$$2O_3 + H_2S = O_2 + O^o + SO_2 + H_2O,$$

$$O_3 + CH_3SH = S^o + CO + 2H_2O.$$

Таким образом, используемая озоно-воздушная смесь в процессе взаимодействия с сероводородом и метилмеркаптаном разлагает их на продукты реакции: молекулярный, атомарный кислород и предельные оксиды серы, которые не приводят к образованию канцерогенных веществ. В результате реакции окисления метилмеркаптана образуются элементарная сера и оксид углерода в небольших количествах. Имеют место и побочные реакции:

$$O_3 + H_2S = O_2 + S^o + H_2O,$$

$$O_3 + H_2S = SO_2 + H_2O.$$

В этом случае процесс окисления идет с образованием элементарной серы и неагрессивного, нетоксичного оксида серы в небольших количествах, что в целом положительно сказывается на состоянии рудничной атмосферы и обеспечивает благоприятные условия для работающих. Процесс озонирования не приводит к появлению дополнительных или замещающих сложных соединений, требующих дополнительной очистки рудничного воздуха в рабочей зоне ведения горных работ и, главное, что данный метод не оказывает вредного влияния на здоровье горнорабочих.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.С. 1109 183, МКИ В 01, Д 53/02, К. Венер, Й Велкер и др, №777 1605/23-26, опуб.25.03.80.

2. Разработка средств и способов борьбы с выделениями природных газов на Соликамских рудниках: Отчет о НИР//ППИ; Руководитель Г. Д. Полянина. – Пермь, 1985.

3. Разработка средств и способов борьбы с выделениями природных газов на Соликамских рудниках: Отчет о НИР//ППИ; Руководитель Г. Д. Полянина. – Пермь, 1987.

4. Устройство для нейтрализации сероводорода в атмосфере калийных рудников, Патент №80351Рос. Федерация, МКП В 01 D/00 (2006.01). Патентообладатель ОАО «Сильвинит» «2008134036. Заяв. 18.08.2008. опуб.10.02.2009. Бюл. № 4.

Получена 12.03.2013

РАЗДЕЛ VI.
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

УДК 657.01

Е.Ю. Сыроватский

Старооскольский филиал
Белгородского государственного национального исследовательского университета

ОПТИМИЗАЦИЯ ВНУТРИФИРМЕННОГО СТАНДАРТА ОАО «ОЭМК» ДЛЯ РАСЧЕТА УРОВНЯ СУЩЕСТВЕННОСТИ

Оптимизирован внутрифирменный стандарт ОАО «ОЭМК» для расчета единого уровня существенности и определения аудиторского риска.

Построение и ведение бухгалтерского учета и аудита в процессе хозяйственной деятельности экономического субъекта является результирующим фактором эффективности его функционирования [1]. Это обуславливается тем, что выбранная организацией учетная политика отражает организационно-технологические и методологические аспекты ведения бухгалтерского учета в организации, разработка и следование которым определяет успешность функционирования экономического субъекта [2]. В условиях рыночной экономики для предприятий независимо от их организационно-правовых форм хозяйствования актуализируется процесс подтверждения достоверности финансовой (бухгалтерской) отчетности [3], руководство предприятия нуждается в привлечении независимого эксперта – аудитора. Данный специалист способен не только подтвердить законность и обоснованность представленных данных в отчетности, но и выразить собственное суждение о дальнейшем развитии субъекта. Кроме того, аудитор, на основе финансовых результатов деятельности анализируемого субъекта способен сформировать заключение о платежеспособности или неплатежеспособности предприятия по итогам исследования основных экономических коэффициентов [4].

Неотъемлемой составляющей аудиторской проверки является расчет аудитором уровня существенности для аудируемого субъекта хозяйствования. Это подтверждается тем фактом, что, от того какой показатель уровня существенности будет рассчитан на этапе планирования аудиторской проверки, зависит выбор независимым экспертом соответствующих аудиторских процедур.

Объектом исследования выступает ОАО «Оскольский электрометаллургический комбинат». ОЭМК является одним из самых современных и высокорентабельных металлургических предприятий России и работает по технологии прямого восстановления железа. Комбинат производит окисленные и металлизированные окатыши, литую заготовку, крупносортный прокат (стан-700), среднесортный и мелкосортный прокат (стан-350). ОАО «ОЭМК» располагается в Старом Осколе Белгородской области.

Предметом исследования является финансовая (бухгалтерская) отчетность ОАО «ОЭМК», для расчета и оценки уровня существенности и аудиторского риска.

Целью научной работы является оптимизация действующего внутрифирменного стандарта «Положение о порядке определения уровня существенности и исправления ошибок в бухгалтерском учете и отчетности ОАО «ОЭМК».

Для выполнения поставленной цели были решены следующие задачи:

– рассмотрено обоснование термина «внутрифирменный стандарт»;

– рассчитан уровень существенности на основе действующего внутрифирменного стандарта, специализированных методик и подходов (на примере ОАО «ОЭМК»), с целью

выбора наиболее оптимальной методики для предприятия, выбранного в качестве объекта исследования;

– произведен расчет уровня существенности на основе разработанного проекта совершенствования внутрифирменного стандарта «Положение о порядке определения уровня существенности и исправления ошибок в бухгалтерском учете и отчетности ОАО «ОЭМК»;

– сопоставлены результаты расчетов уровня существенности по каждой методике и сформулированы обобщающие выводы.

Основополагающим и базовым аспектом любой отдельной дисциплины и исследовательского процесса в целом, является, прежде всего, изучение научно-понятийного аппарата. Под «внутрифирменными стандартами аудита» понимается набор определенных инструкций и руководств, отражающий перечень базовых принципов анализа и оценки соответствующих разделов учета. Важной особенностью разработки внутрифирменных стандартов является необходимость их корректировки в зависимости от изменения условий хозяйствования.

Акцентируем внимание на основных подходах, применяемых аудитором при расчете уровня существенности. Таковыми являются индуктивный и дедуктивный. Первый характеризуется, в первую очередь, определением уровня существенности для значимых статей отчетности, и лишь затем, путем сложения полученных показателей исчисляют совокупный уровень существенности. Другой подход – дедуктивный, подразумевает первоначальное определение общего уровня существенности, а затем найденное значение распределяется по значимым статьям баланса.

На основании финансовой отчетности ОАО «ОЭМК» [5], а именно, бухгалтерского баланса и отчета о прибылях и убытках, рассчитаем уровень существенности по отдельным разделам учета и отчетности в целом (на примере предприятия ОАО «ОЭМК»).

В соответствии с Федеральным положением (стандартом) аудиторской деятельности № 4 «Существенность в аудите», а также на основании приказа, утвержденного от 30.12.11 г. № 496 «Об утверждении Положения о порядке определения уровня существенности и исправления ошибок в бухгалтерском учете и отчетности ОАО «ОЭМК» произведем расчет единого показателя существенности (табл. 1).

Таблица 1

Расчет единого показателя уровня существенности на примере ОАО «ОЭМК»

Показатель	Значение, тыс. руб.	Уровень существенности, %		Уровень существенности, тыс. руб.	
		Минфин	ОЭМК	Минфин	ОЭМК
1	2	3	4	5	6
Балансовая прибыль	10 447 904	5	7	522 395	731 353
Валовый объем реализации	70 685 075	2	3	1 413 702	2 120 552
Валюта баланса	90 551 722	2	5	1 811 034	4 527 586
Собственный капитал	20 639 901	10	5	2 063 990	1 031 995
Общие затраты	52 072 837	2	-	1 041 457	-

Отметим, что значения пяти базовых показателей, приведенные в графе 3 табл. 1, рекомендованы Минфином РФ, а именно, ФПСАД №4 «Существенность в аудите».

Расчет:

1) суммирование показателей и их деление на общее число показателей, рассчитанных в графе 4: 1 370 615 (тыс. руб.);

2) нахождение максимального и минимального значения: 2 063 990 (тыс. руб.) и 522 395 (тыс. руб.) соответственно;

3) сравнение показателей 2-го этапа с исчисленным значением показателя 1-го этапа: 51% и 62 % соответственно;

4) определение среднего допустимого отклонения: 57 %;

5) сравнение и расчет остальных показателей существенности: 3%, 32%, 24%;

6) расчет единого показателя существенности путем исключения максимального и минимального значения: 1 422 064 тыс. руб.

Окончание расчета.

Исчисленное значение 1 422 064 тыс. руб., является единым показателем уровня существенности. Оно свидетельствует о том, что в ходе проверки аудитор может допустить ошибку в пределах данного значения и при этом отчетность будет достоверна.

Акцентируя внимание на действующий внутрифирменный стандарт ОАО «ОЭМК», отметим, что методика расчета уровня существенности в данном документе концентрирует внимание на специфические особенности. В случае превышения (снижения) какого-либо показателя отчетности более (менее) чем в два раза, применяется корректировка в сторону увеличения (х2) или уменьшения (х0,5). Так как показатель прибыли до налогообложения соответствует 5-му порядку, а остальные показатели 6-му порядку, произведем корректировку прибыли до налогообложения в сторону увеличения (х2) и валюты баланса в сторону уменьшения (х0,5). Таким образом, получаем, 731 353 х 2 = 1 462 706 (тыс. руб.), 4 527 586 х 0,5 = 2 263 793 (тыс. руб.). В связи с тем, что последний исчисленный показатель превышает более чем в два раза значение статьи «Капитал и резервы», то его следует исключить из расчетной базы.

Следовательно, значение общего уровня существенности составит:

[(731 353+2 120 552 + 1 031 995) /3] = 1 294 633 тыс. руб.

Таким образом, расчет единого уровня существенности на основе разработанного внутрифирменного стандарта базируется на 4-х основных показателях, тогда как, рекомендуемый Минфином порядок расчета существенности включает 5 базовых статей отчетности. Кроме того, различны критерии границ уровня существенности. Однако, по мнению автора, внутрифирменный стандарт и действующее положение не позволяют объективно оценить и рассчитать единый показатель уровня существенности, так как включают незначительное количество базовых показателей. Наряду с 5 рекомендуемыми Минфином РФ базовыми показателями расчета уровня существенности, автором было добавлено 9 существенных статей отчетности (табл. 2).

Таблица 2

Расчет единого показателя существенности в ОАО «ОЭМК» на основе оптимизированного внутрифирменного стандарта

Показатель	Значение, тыс. руб.	Уровень существенности, %	Уровень существенности, тыс. руб.
1	2	3	4
Долгосрочные финансовые вложения	34 174 233	3	1 025 227
Прочие внеоборотные активы	660 622	3	19 819
Запасы	4 587 033	3	137 611
Денежные средства и их эквиваленты	7 100 051	2	142 001
Прочие оборотные активы	120 937	2	2 419
Долгосрочные обязательства	55 968 033	2	1 119 361
Отложенные налоговые обязательства	642 440	3	19 273
Кредиторская задолженность	7 109 451	3	213 284
Оценочные обязательства	192 873	2	3 857

Это означает, что при проверке данных статей отчетности, вероятность искажения финансовой отчетности в целом снижается. Методика расчета единого показателя существенности на основе оптимизированного внутрифирменного стандарта аналогична исчислению существенности на основе дедуктивного подхода. Таким образом, исчисленное значение единого уровня существенности на основе разработанного внутрифирменного стандарта равняется 514 362 тыс. руб.

Сравнивая полученный показатель с исчисленным общим значением существенности на основе дедуктивного подхода, а также с действующей методикой расчета, базирующейся на внутрифирменном стандарте, отметим, что уровень первого меньше на 907 702 тыс.руб. и на 780 271 тыс.руб. соответственно. Это свидетельствует о том, что введение в расчетную базу проблемных статей отчетности повлекло за собой снижение уровня существенности, а, следовательно, уменьшение допустимой ошибки при формировании финансовой отчетности.

Результирующие расчеты единого показателя уровня существенности позволяют констатировать, что применение данного стандарта позволяет сконцентрировать внимание аудитора на проблемных статьях отчетности и принять действенные меры по возможному недопущению и устранению существенных искажений в финансовой (бухгалтерской) отчетности экономического субъекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сыроватский Е. Ю., Гордеева Н. О. Использование программы «Инфо-бухгалтер» для автоматизации бухгалтерского учета на среднем предприятии // Материалы III всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (с международным участием) «Молодежь в современном мире: гражданский, творческий и инновационный потенциал». – Старый Оскол, 2011. – Декабрь. – С. 549–552.

2. Сыроватский Е. Ю. Экономический кризис в России и его влияние на общество // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной науки». – Курск, 2012. – С. 147-151.

3. Сыроватский Е. Ю. Основные отличия РСБУ и МСФО по составу и структуре финансовой отчетности [Электронный ресурс] // Личный сайт в сети Интернет «Бухучет», URL: http://seybuhpro.com/stati/45-osnovnye-otlichiya-rsbu-i-msfo-po-sostavu-i-strukture-finansovoy-otchetnosti.html.

4. Сыроватский Е. Ю. Аналитический расчет и анализ платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия: актуальные подходы прогнозирования банкротства [Электронный ресурс] // Электронный научный журнал Экономика и финансы организаций и государства. – 2011. – Т. 3, вып. 2. – декабрь. – С. 29-43, URL: http://www.economy-n-finance-of-organization-n-state.ingnpublishing.com/archive/2011_release_2/volume_3_december/syrovatsky_ey_analytical_calculation_and_analysis_of_the_solvency_and_financial_stability_current_approaches_predicting_bankrupt/.

5. Холдинговая компания «Металлоинвест», раскрытие информации, устав и внутренние документы ОАО «ОЭМК» / [Электронный ресурс]: официальный сайт URL: http://metalloinvest.com/rus/factorys/oemk/disclosure-of-information/charter-and-internal-documents/.

Получена 22.02.2013

УДК 338.14

О.Н. Гунина

Уральский государственный экономический университет

РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСПЕШНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

В данной статье проведена оценка уровня современной экологической политики России на основе статистических данных и нормативно-правовой базы.

Актуальность темы данной работы обусловлена самой жизнью, непосредственной связью человека с внешней средой, с которой он взаимодействует и влияние которой испытывает. Для классической экономической науки характерен взгляд на природу как на источник ресурсов, который интересует предпринимателя лишь до момента своего исчерпания.

Однако не только стремление к гуманистическим идеалам и любовь к прекрасному заставляет общество, науку и человека менять мировоззрение.

Сохранение уникальной природы нашей страны, её эффективное использование и своевременное восстановление самым непосредственным образом связано с возможностью построения инновационной экономики, повышения уровня жизни населения, сохранения ресурсного потенциала для перспективного развития.

Приступая к рассмотрению данной темы, следует отметить прямую связь между экономическим благосостоянием страны и экологической обстановкой в ней. Последняя является результатом национальной политики экологической безопасности.

Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 25.06.2012) «Об охране окружающей среды» дает следующее определение: «*Экологическая безопасность* – состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий» [1, 2].

Эффективность *политики экологической безопасности* имеет особое значение для России. Наша страна обладает огромными запасами природных ресурсов, однако её обрабатывающая промышленность переживает не лучшие времена. Общепризнанным является утверждение о том, что экономически богата страна, которая вывозит не сырье, а продукцию с глубокой обработкой и высокой добавленной стоимостью [3, 4].

В подтверждение этого тезиса приведем данные Росстата (рис. 1):

Рис. 1. Динамика удельного веса топливно-энергетических товаров в экспорте РФ за 2005-2012 гг. [5]

Доля минеральных продуктов в экспорте нашей страны на 2011 составляла 69,2 % (значительно больше половины), и динамика удельного веса нефти, газа и других минеральных ресурсов положительна. В условиях высоких мировых цен на нефть и газ доля топливно-энергетических товаров в российском экспорте увеличилась и составила в январе-июле 2012 г. 71,0 %, в том числе сырой нефти – 35,0 %.

Отметим также, что глубина переработки нефти по итогам января-августа 2012 г. составляет 71,6 % (в январе-августе 2011 г. – 71,0 %). В развитых странах глубина переработки нефти достигает 90–95 % [6].

В случае понижения мировых цен на ресурсы, подобная структура экономики может привести к обесцениванию основной статьи экспорта. Следствием станет увеличение объемов добычи ресурсов, что всегда негативно сказывается на состоянии окружающей среды – ведет к её истощению и деградации.

Поэтому основной *приоритет экологической политики России – повышение ценности природных ресурсов и природного богатства в целом* – является не только экологически необходимым, но и экономически обоснованным.

Рыночная экономика оценивает только ту часть природных благ, которую можно использовать в производстве. Однако это – только ресурсная функция природы. Вся остальная часть таких благ фактически оказывается *бесплатной*, хотя их значение для общества и качества жизни людей велико. Таким образом обществу наносится *ущерб, имеющий вполне реальное измерение*. В табл. 1 представлены функции природных благ и их платность в современной экономике России.

Таблица 1

Оценка функций природных благ

Функция	Платность
Ресурсная	Цена природного ресурса, вовлекаемого в производство (часто занижена в силу рыночной ситуации)
Регулирующая (биоразнообразие, климатические условия)	Фактически бесплатны, не оцениваются и не возмещаются пользователем
Ассимиляционного потенциала (усвоение природой веществ, нарушающих равновесие - преобразование лесами углекислого газа в кислород)	
Рекреационная (условия для отдыха и восстановления здоровья человека)	
Духовно-эстетическая (условия для эмоционального и духовного комфорта человека, источник творческого вдохновения)	

Если природные блага будут оцениваться адекватно, и в себестоимость продукции будет включена ценность всех полезных свойств природы, которые были утрачены, полученные средства могут адресно использоваться для возмещения ущерба природе и обществу, восстановления экологического благополучия.

Теперь проанализируем статистические данные, которые иллюстрируют антропогенное воздействие на окружающую среду в РФ (рис. 2).

Как мы видим, выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников снижались с 2005 по 2010 г., однако эта тенденция была нарушена, в результате восстановления после кризиса и некоторого оживления хозяйственной деятельности данный показатель начал расти.

Подобную тенденцию многие авторы в сфере экономики природопользования связывают с резким промышленным спадом 90-х гг., когда закрывались и забрасывались

многие предприятия и производственные мощности. Природа получила небольшую передышку, которая сменилась новым подъемом уровня ущерба.

Рис. 2. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников по данным сборника «Россия в цифрах»[5]

Интересно также рассмотреть динамику инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, для наглядности представленную на следующем графике (рис. 3):

Рис. 3. Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, 2000-2011 гг. [5]

Приятно отметить рост инвестиций в наиболее благополучные годы, однако резкий спад в кризисный 2009 г. показывает, что затраты на экологию стоят первыми в очереди на сокращение. Это лишний раз доказывает, что в сфере частного капитала России не сформировано экологическое мировоззрение, в основном отсутствует материальная заинтересованность и самомотивация в области природоохранных мер.

Можно отметить существенный позитивный сдвиг в экологическом мировоззрении государства – приоритетная роль экологии закреплена на самом высоком уровне, к разработке важных документов привлечены не только властные структуры, но и научное сообщество. Однако на практике по-прежнему остаются актуальными проблемы, свойственные для стран с неразвитой экологической политикой.

Об «антиустойчивых» тенденциях развития страны в последние 10 лет свидетельствуют следующие факторы:

1. *Структурные сдвиги в экономике, повышающие удельный вес природоэксплуатирующих и загрязняющих отраслей.*

Как уже было отмечено, для России характерен отток капитала в нефтегазовый сектор, который не только тормозит модернизацию страны, но и делает её зависимой от мировых цен на ресурсы.

Это подтверждается статистическими данными (рис. 4, 5):

Рис. 4. Базисные индексы добычи топливно-энергетических полезных ископаемых, к 1991 г. [5]

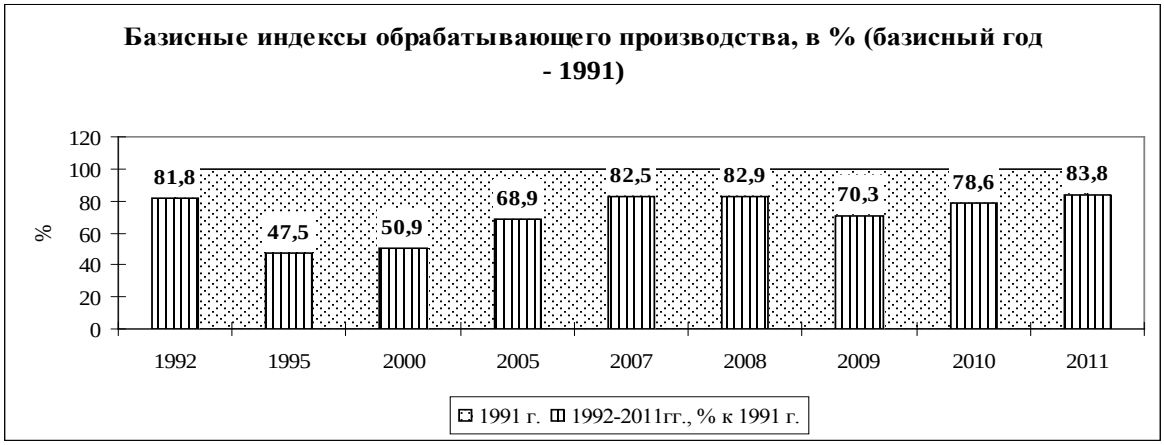


Рис. 5. Базисные индексы обрабатывающего производства, в % к 1991 г. [5]

Очевидно, что для топливно-энергетического сектора экономики временный спад сменился быстрым (уже в 2005 г.) подъемом. В 2011 г. прирост по сравнению с 1991 г. составил 23, 3 %.

Обрабатывающая промышленность показывает прямо противоположный результат – уровень 1991 г. так и не был достигнут, убыль по сравнению с базисным годом составила 16, 2 %.

2. *Высокий физический износ оборудования.*

Для современного этапа экономического развития характерна быстрая замена основных производственных фондов. Новые технологии, инновационное оборудование и продукция – основы конкурентоспособности любого предприятия.

Кроме того, старые индустриальные фонды (так называемые «грязные» технологии) оказывают существенное негативное влияние на рост загрязнения окружающей среды. Особенно это важно для электроэнергетики, нефтедобывающей, топливной, химической и нефтехимической промышленности.

Таблица 2

Данные об износе основных производственных фондов в РФ [5]

	2004	2005	2008	2009	2010	2011
Коэффициент обновления (ввод в действие основных фондов в процентах от общей стоимости основных фондов на конец года)						
Все основные фонды	2,7	3	4,4	4,1	3,7	3,9
Коэффициент выбытия (ликвидация основных фондов в процентах от общей стоимости основных фондов на начало года)						
Все основные фонды	1,1	1,1	1	1	0,8	0,8
Степень износа основных фондов по видам экономической деятельности (на конец года; в процентах)						
Все основные фонды	-	43,5	45,3	45,3	47,1	51,3

Данные табл. 2 показывают, что к 2011 г. более половины (51,3 %) производственных фондов в РФ изношены. При этом коэффициент выбытия понижается с каждым годом, следовательно, устаревшее оборудование не выходит из хозяйственного оборота. Все это дополняется низким коэффициентом обновления.

Проделанная работа показала, что важность грамотной экологической политики сегодня осознана в России на самом высоком уровне. Привлечение научных кругов к анализу экологических проблем позволяет в ряде случаев выделить важнейшие экологические приоритеты и направления их реализации.

Основа эффективной экологической политики заложена, однако разрыв между законодательством и практикой, целевыми ориентирами и реализацией очень велик. Для реализации политики необходимо комплексное развитие России, модернизация экономики и обновление производственной базы, что позволяет сделать вывод о самой тесной связи и взаимовлиянии экономики и экологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 25.06.2012) «Об охране окружающей среды».

2. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 N 1662-р (ред. от 08.08.2009) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» (вместе с «Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года»).

3. «Экологическая доктрина Российской Федерации». Одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. N 1225-р.

4. Приоритеты национальной экологической политики России. / Отв. ред. В.М. Захарова. — М. : ООО «Типография ЛЕВКО», Институт Устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2009. — 152 с.

5. Россия в цифрах. 2012. Крат.стат.сб. / Росстат - М. : 2012. - 573 с.

6. Экспертный канал «Экономическая политика»:
URL: http://ecpol.ru/index.php/monitoringi/ezhemesyachnye/326-neftegazovyj-sektor

Получена 4.03.2013

УДК 330.44

А.А. Федосеева, Н.С. Шеманская

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

СПАМ КАК НОВАЯ СТАТЬЯ ЗАТРАТ В ЭКОНОМИКЕ

Бесконечные потоки мусорной корреспонденции портят настроение миллионам интернет - пользователей, а так же становятся еще одной статьей расходов предприятий, фирм и простых пользователей сети интернет.

С корреспонденцией рекламного характера (спамом) рано или поздно сталкивается каждый владелец электронного адреса. Спам – массовая рассылка коммерческой, политической и иной рекламы или иного вида сообщений лицам, не выражавшим желания их получать [1]. Примечательно то, что первое спамовое электронное письмо было отправлено в 1978 году, и с тех пор потоки спама в электронной почте кажутся неуправляемыми и саморазмножающимися. Но это не так. Спам – это экономика в экономике.

Несмотря на то что в сети существует масса способов обмана и мошенничества, «старый добрый» спам в электронной переписке используется наиболее широко. Спамеры рассылают миллионы электронных писем, которые часто содержат рекламу продуктов и услуг, но еще чаще – вредоносные программы. По данным крупнейших провайдеров услуг электронной почты, спам занимает от 85 до 90 % всей электронной почты планеты. Спам и вредоносные программы оказывают многостороннее влияние на финансы участников рынка информационных услуг. От них зависят расходы и доходы разработчиков и поставщиков программного обеспечения, операторов связи и пользователей. Это затраты на восстановление и потери рабочего времени на «разгребание» спама электронной переписки [2].

По данным Лаборатории Касперского, на февраль 2010 года наиболее распространенными тематиками спама стали: 18,9 % – образование, 15,7 % – отдых и путешествия, 15,5 % – медикаменты, товары/услуги для здоровья, 9,2 % – компьютерное мошенничество, 6,5 % – компьютеры и интернет, 5,2 % – реплики элитных товаров, 4,1 % – реклама спамерских услуг, 2,2 % – недвижимость, 2,2 % – юридические услуги, 1,9 % – личные финансы, 1,4 % – полиграфия… [1].

Ранее рассылка спама определялась как злоумышленное использование систем электронной передачи сообщений для хаотичной рассылки больших объемов незапрашиваемых сообщений. Позднее спам стал более прицельным, спамовые сообщения посылаются по адресам, выбранным с почти хирургической точностью. Списки адресов электронной почты часто формируются путем сканирования списков рассылки интернета, с помощью поиска адресов в сети или сбора сообщений в социальных сетях.

Из-за простого неудобства спам быстро превращается в основную причину снижения производительности труда и потенциально может стать серьезным фактором, препятствующим нормальной работе множества организаций по всему миру. Поскольку объем спама продолжает возрастать, его влияние на экономику со временем становится все более серьезным [3].

Спам влечет за собой большие расходы как для отдельных получателей, так и для общества в целом. Вне зависимости от того, кто является целью спама – корпоративный или частный пользователь, – адресат потратит некоторое время на сортировку почты и удаление нежелательных сообщений, даже если он защищен антиспамовыми фильтрами. Кроме того, спам увеличивает расходы интернет-провайдеров и других участников рынка. Наконец,

поскольку спам используется для достижения иных мошеннических или преступных целей, с ним, возможно, связаны существенные косвенные расходы [4].

В бизнесе спам ведет к нескольким видам затрат, включая расходы на обеспечение безопасности, оборудование и программное обеспечение, расходы на обучение и переобучение персонала, расходы из-за потери производительности в результате траты времени на удаление нежелательных сообщений электронной почты и затем на поиски случайно удаленных нужных сообщений. Кроме того, предприятия испытывают на себе и непрямое влияние спама: например, они вынуждены платить дороже за услуги интернет-провайдера, который старается возместить свои собственные выросшие затраты из-за спама. Стоимость нереализованных возможностей в то время, которое было потрачено на сортировку и удаление спама из электронных почтовых ящиков, зависит от стоимости времени сотрудника, навыков работы со спамом у организации и отдельного пользователя, сложности технологии фильтрации и дерзости спамеров. Точно так же другие расходы, связанные со спамом, будут представлять собой динамичные цифры, колеблющиеся в ответ на те или иные факторы [5].

На уровне интернет-провайдера расходы на спам являются составной частью и долей бюджета, выделяемого на ИТ безопасность. Провайдеры не публикуют цифр, которые указывали бы долю расходов из-за спама. Еще несколько лет назад он считался проблемой отдельного пользователя. Однако с массовым разрастанием этого явления перед интернет-провайдерами встала задача дорогостоящих инвестиций в инфраструктуру электронной почты. Доля нежелательных электронных сообщений в общем объеме почты помогает пролить свет на эти потенциальные затраты. Одним из источников данных является Рабочая группа по борьбе со злоупотреблениями при передаче сообщений (MAAWG), которая собирает сведения от интернет провайдеров, обслуживающих «на круг» более 20 миллионов почтовых ящиков. Группа MAAWG сообщает, что в среднем доля спама в электронной почте составляет 86,7 % [2].

Ежегодный ущерб, причиняемый спамом крупным организациям, не поддаётся точному исчислению, но, по самым скромным подсчетам, достигает сотен миллионов долларов. Вычисляется он с учетом расходов на оплату ненужного трафика и затрат рабочего времени сотрудников компании. По мнению большинства ИТ-менеджеров, принимавших участие в опросе IDC, проблема спама в течение следующих двух лет станет еще более актуальной [3].

Мы не можем объективно судить о масштабности атак спама, так как мы не обладаем всеми сведениями о причиняемом им вреде. Но и та информация, которая доходит до нас, показывает, что этими последствиями нельзя пренебрегать. Непрерывные атаки повысили расходы на превентивные меры и меры восстановления для всех участников рынка информационно-телекоммуникационных услуг. Однако в доступной информации о финансовых аспектах вредоносного программного обеспечения и спама имеются серьезные пробелы. Эта скудная информационная база также усложняет отыскание разумных и эффективных мер противодействия. Таким образом, нам остается уповать лишь на чудо, ведь столь масштабную проблему как спам никогда не решить просто так одним нажатием кнопки. А пока чудо не произойдет, мы все будем буквально захлебываться от потока спама на наших электронных адресах, а предприятия и фирмы нести огромные убытки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/Спам
2. журнал «CIO» №9 от 06 декабря 2009 года
3. http://www.job.onru.ru/job/open/708/
4. http://www.antispam.ru/spam.shtml
5. http://www.kaspersky.ru/spam

Получена 06.03.2013

УДК 330 (ББК 65.5)

А.А. Кузьмина, Е.А. Степанова, Е.Б. Доманк

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

«МЫЛЬНЫЕ ПУЗЫРИ» В ЭКОНОМИКЕ

«Экономическими мыльными пузырями» обычно называют резкие подъемы фондовых рынков. Взлет котировок создает иллюзию процветания экономики. Руководители бизнес-структур и обычные люди перестают беспокоиться о завтрашнем дне и начинают бесконтрольно тратить деньги. Удорожание акций заставляет инвесторов скупать их по более высокой цене в надежде на дальнейший рост курса. Рядовые потребители залезают в долги, не думая о последствиях. Однако, рано или поздно, подобный рост заканчивается [1].

Термин «экономика мыльного пузыря» (bubble economy) появился с легкой руки издательства «Asahi» (Япония), и обозначал он первоначально процессы, происходящие в японской экономике в конце 1980-х годов. «Мыльный пузырь» характеризуется тремя составляющими: быстрым ростом цен на финансовые активы, расширением экономической деятельности и постоянным увеличением денежного предложения и кредита [2].

«Мыльные пузыри» имеют уже длительную историю существования. Первый известный «мыльный пузырь» был организован Дж. Ло во Франции в 1716–20 гг. Он предложил дополнить обращение золотых и серебряных монет бумажными деньгами, выпускаемыми особым частным банком. Вместе с тем Дж. Ло создал акционерную компанию «Индий», курс акций которой рос как на дрожжах. Кончина проекта Ло хорошо известна: банк напечатал столько бумаг, что за ними перестало стоять обеспечение реальным золотом и серебром. Крах «мыльного пузыря» привел к полному расстройству финансовой системы, и Франция долго еще не решалась печатать бумажные деньги [3].

Еще один пример – в Великобритании. «Компания Южных морей» была основана в 1711 году группой богатых купцов и банкиров и пользовалась протекцией Роберта Харли, лидера тори (консерваторов). В значительной мере её основание было элементом политической борьбы Харли и его группы против вигов (либералов). Им была использована хитроумная финансовая схема: держатели государственных обязательств на сумму около 9 миллионов фунтов стерлингов получили в обмен на эти бумаги акции Компании Южных морей. Причем обязательства правительства были переоформлены с некоторым облегчением для казны. Компания стала крупнейшим кредитором государства, а его политика была теперь тесно связана с её интересами [4].

Раньше «мыльные пузыри» появлялись достаточно редко. В современной экономике глобализация и развитие финансовых рынков привели к тому, что «мыльные пузыри» стали обыденным явлением. В 1980–90 гг. финансовые бумы прошли практически во всех ведущих промышленно развитых странах, а в некоторых – неоднократно. Каждый раз лопнувший «мыльный пузырь» имел самые удручающие последствия для реального сектора экономики и банковской системы. Интересно, что если раньше «мыльные пузыри» образовывались исключительно на рынке ценных бумаг, то теперь они могут рождаться на рынке любого финансового актива: облигаций, акций, кредитов, недвижимости [3].

Основные аспекты, относящиеся к «пузырям» цен на активы, оформлены в виде схемы факторов на рис. 1 [5].

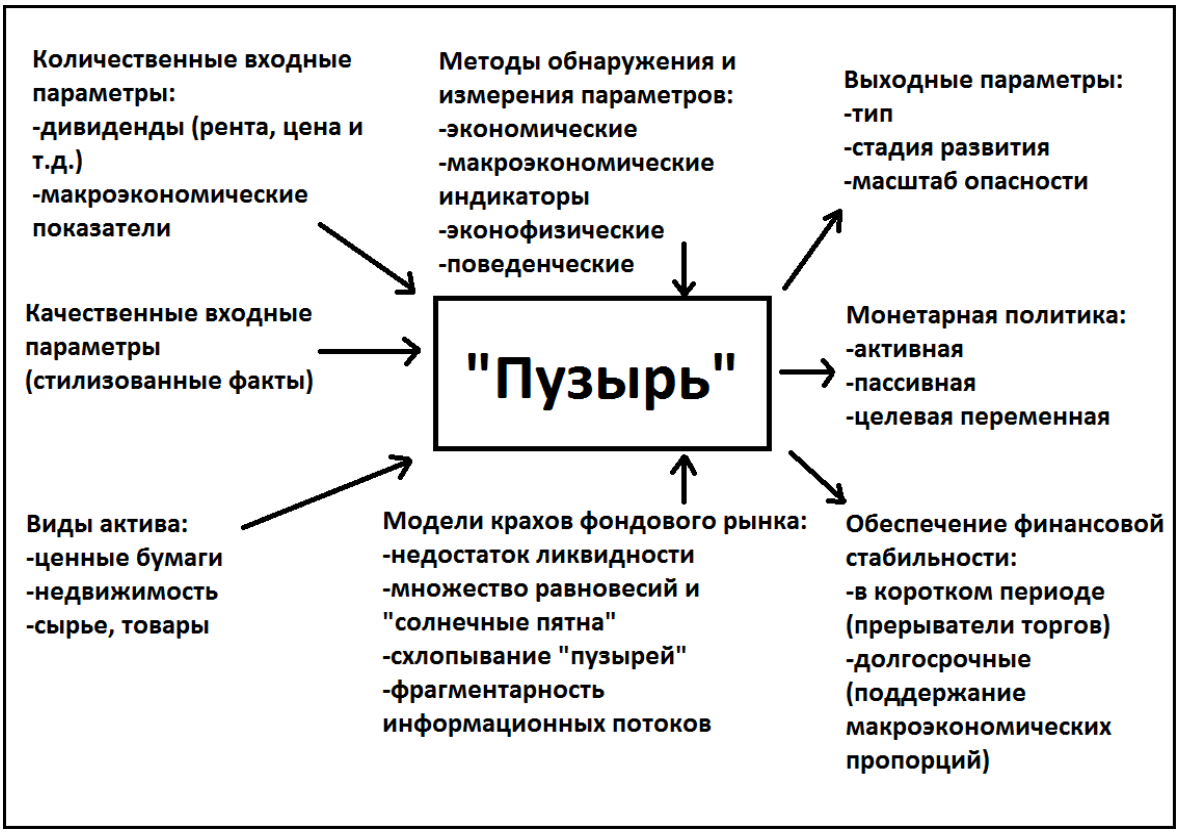


Рис. 1. Факторы, обуславливающие «мыльные пузыри»

В 2006 г. профессор экономики и географии университета Hofstra Жан-Поль Родригес (Нью-Йорк) составил график (рис. 2), способный описать жизненный цикл «пузыря» в экономике [6].

Рис. 2. Жизненный цикл «мыльного пузыря»

Упрощенно можно выделить четыре этапа:

1. Скрытая фаза. «Умные деньги» (деньги, инвестированные опытными и удачливыми людьми, особенно те, которые вложены на основе знания закрытой для широкой публики информации о проекте или инвестиционных возможностях) входят в рынок тихо и осторожно. Цены постепенно увеличиваются, но часто совершенно незаметно для широких слоев населения. Дальнейшее развитие событий показывает «умным деньгам», что фундаментальные предположения подтверждаются, что обещает значительную прибыль в будущем.

2. Фаза осведомленности. Многие инвесторы начинают осознавать импульс, в результате вводят дополнительные деньги, которые толкают цены вверх. Может случиться недлительная распродажа, когда часть инвесторов фиксируют первую прибыль (таких распродаж может быть несколько, каждая из которых начинается на более высоком уровне, чем предыдущая). «Умные деньги» пользуются этой возможностью для укрепления своих позиций. На последних стадиях этой фазы СМИ начинают обращать внимание на происходящее, оно становится более простым для понимания.

3. Фаза мании. Все заметили, что цены растут, публика бросается реализовывать «инвестиционные возможности в жизни». Приток денег приводит к еще большим ожиданиям, в результате чего цены резко повышаются. Чем выше цена, тем больше инвестиций вливается. Рынок становится более буйный, наступает жадность. Цены буквально взвинчиваются различными финансовыми инструментами, в частности использованием кредитного рычага. Именно кредитные деньги обеспечивают основной рост «пузыря». Взрывной рост происходит до тех пор, пока предложение по своим ценам не будет скомпенсировано максимально возможным кредитом при минимальном взносе. Тогда, наблюдая паузу, обозреватели объявляют о достижении какого-то нового уровня стабильности, от которого цены могут оттолкнуться позже еще выше. Но это сигнал падения «пузыря».

4. Сдувание. Наступает момент прозрения, и все одновременно понимают, что ситуация изменилась. Многие пытаются успокоить общественность, утверждая, что это лишь временная слабость перед очередным ростом. Дезориентированная толпа пытается избавиться от своих активов, но желающих покупать мало — все ждут дальнейшего снижения цен. Карточный домик рушится под собственным весом, и «опоздавшие» (преимущественно широкая публика) остаются со своими дешевеющими инвестициями, в то время как «умные деньги» давно вышли из игры. Цены падают гораздо быстрее их роста при надувании «пузыря». Многие портфельные инвесторы, использовавшие кредитные деньги, становятся банкротами, что приводит к новым волнам распродаж. Наступает этап, когда цены оказываются ниже среднего, что подразумевает возможность покупки для получения выгоды в будущем, но широкая общественность считает эту точку «худшей инвестицией, которую можно сделать в жизни» [6].

Исторически сложилось так, что обычно «пузыри» сильно разнесены во времени, но последнее десятилетие они идут один за другим: «пузырь» фондового рынка, спущенный в 2000 году, «пузырь» недвижимости, который сейчас сдувается [6].

Простейший прикладной алгоритм обнаружения «пузыря» состоит в анализе разности значений индексов на основе дивидендных выплат и рыночных цен акций компаний. Считается, что дивиденды в большей степени связаны с фундаментальной стоимостью, тогда как цена на определенных этапах развития рынка – со спекулятивной составляющей цены. Тем самым их разность может использоваться для анализа рынка на предмет наличия «пузыря» [5].

«Мыльные пузыри» экономики могут в некотором смысле до определённой степени даже помогать государству, давать возможность как-то временно залатать дыры в бюджете. Однако это всё работает, только если объёмы этих «пустот» будут незначительными. Но если объём «пустоты» переходит 30-50 % от общего бюджета, это уже кризис [7].

Примером является США. Практически все основные производственные мощности выведены за пределы страны, в частности в Китай и Индию. Основа экономики – это банки, биржи, финансовые операции, то есть всё те же создатели «мыльных пузырей». Заполнять «пустоты» в экономике США уже не может, потому что основа её экономики направлена на создание всё новых и новых «пустот». А дальше – неминуемо, запланировано эти «мыльные пузыри» будут лопаться [7].

Так и произошло в 2008 году. Для оживления экономического роста в 2003–04 годах было предпринято уменьшение ставки по кредитам до 1 %, чтобы сделать их доступнее. Но дешевые деньги пошли не в производство, а в сферу услуг, которая начала раздуваться. Расплатой за низкие ставки стала вышедшая из-под контроля инфляция. «Мыльный пузырь» лопнул. Первой не выдержала ипотечная сфера – начался ипотечный кризис. Вслед за ипотечным – банковский кризис. И, как следствие, – мировой экономический кризис [8].

«Мыльные пузыри» не являются исключительно западным изобретением. Финансовые бумы время от времени возникают и на отечественном рынке. В дореволюционное время биржевые бумы были распространенным явлением. В современной России наблюдалось появление и развитие нескольких прототипов «мыльных пузырей»: финансовые пирамиды 1994 года (бум «народных» акций наподобие МММ и Гермеса), а также эйфории на фондовом рынке в периоды президентских выборов в 1996 и 2000 годах. В настоящее время в России функционирует нефтяной «мыльный пузырь» и тесно связанный с ним «мыльный пузырь» на рынке недвижимости [9].

Для того, чтобы, в итоге, экономика страны, а с ней и вся страна «не лопнула», как «мыльный пузырь» – нужно ограничить, а по возможности вообще исключить зарождение «мыльных пузырей». Биржу нужно вернуть к первоначальному виду – торговая площадка для торговли реальным товаром, то есть своеобразный мировой рынок, где покупатели находят продавцов и заключают сделки, обеспеченные реальным товаром [7].

Банкам стоит ограничить свою кредитную экспансию и перестать зарабатывать прибыли на таких же «мыльных пузырях», что и биржи – процентных ставках. Необходимо жестко ограничивать и контролировать эту деятельность. Неплохо было бы, если бы банки, имея огромные капиталы вкладов, реально участвовали в инвестиционных программах в промышленность и получали прибыли в процессе производства товаров, а не только довольствовались выдачей кредитов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Украинский юридический журнал «Конфликты и законы»; 15.05.2009 – http://www.k-z.com.ua/populiarnye-temy/1244-ekonomicheskie-mylnye-puzyri-v-istorii-chelovechestva

2. Электронный словарь и энциклопедия «Академик» http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_japan/1015

3. Электронный журнал «Валютный спекулянт» («ВС»); С. Моисеев, 2001 – http://www.spekulant.ru/archive/Ekonomika_puskaet_mylnye_puzyri_.html

4. Сайт «Мировая экономика, финансы и инвестиции»-http://www.globfin.ru/about.htm

5. Журнал «Финансовый менеджмент» N4/2007 – http://www.finman.ru/articles/2007/4/4980.html

6. Блог Дмитрия Грабовского; 15.11.2010 – http://blog.dgrabovsky.com/makemoney/mylnye-puzyri-v-ekonomike.html

7. Блог Андрея Сорокина – http://kadet38.livejournal.com/385.html

8. Газета «Орбита»; № 8 (985) 12 февраля 2009 г. – http://aplik.ru/mylnyjj-puzyr-kotoryjj-lopnul.htm

9. Журнал «Дайджест-Финансы». – 2001. – № 12. – с. 30–34.

Получена 11.03.2013

УДК 338.24 (ББК 65.04)

Е.А. Борисова, К.А. Радченко, Е.Б. Доманк

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЕГИОНОВ ЗА СЧЕТ ПРОЦЕССОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ

В условиях глобализации и международной конкуренции усиливается необходимость повышения конкурентоспособности страны и ее регионов. Каждый из регионов России может быть конкурентоспособным только в тех направлениях своего развития, для реализации которых в нем есть необходимый потенциал. Сегодня одним из способов эффективной организации экономической деятельности региона является создание конкурентоспособных региональных кластеров.

В соответствии с классическим определением, данным М. Портером, кластер представляет собой «сеть поставщиков, производителей, потребителей, элементов промышленной инфраструктуры, исследовательских институтов, взаимосвязанных в процессе создания добавочной стоимости» [1].

Современный этап на региональном уровне характеризуется активным переходом к кластерной политике. Государство способствует объединению фирм, людей и знаний с целью укрепления инновационного потенциала и конкурентоспособности регионов. Изменения в региональной промышленной политике нацелены на поддержку таких связей. Одно из средств – поддержка конкурентоспособных кластеров. Кластеризация – это удобная и прагматичная организационная модель, позволяющая концентрировать ресурсы и выстраивать партнерское взаимодействие [2].

Курс на формирование кластеров в российской экономике взят в 2005 г. Именно с этого периода тема создания кластеров становится одним из основных лейтмотивов как федеральных, так и региональных программ социально-экономического развития. Например, в Стратегии развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 г., в качестве одной из задач модернизации экономики названы стимулирование спроса на инновации и результаты научных исследований, создание условий и предпосылок для формирования устойчивых научно-производственных кооперационных связей, инновационных сетей и кластеров [3]. В Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г. уделяется особое внимание укреплению системы стратегического управления региональным развитием, повышению комплексности и сбалансированности развития регионов и размещения производительных сил, повышению сбалансированности обязательств региональных и муниципальных властей и их финансовых возможностей через процессы кооперирования и объединения усилий и технологических баз субъектов [4]. И приоритетными направлениями к этому избираются объединения субъектов в функционально организованные структуры по инновационным признакам, способствующих повышению технологического уровня и финансовой устойчивости не только субъектов в отдельности, но и, через скоординированную политику территориального управления, – повышению конкурентоспособности регионов в целом.

Конкурентоспособность региона определяется как наличием конкурентоспособных отраслей или сегментов отрасли, так и способностью региональных органов власти создать условия региональным предприятиям для достижения и удержания конкурентного преимущества.

В 2010 г. Пермский край вошел в число регионов, которым Министерство экономического развития России оказывает поддержку в создании и развитии Центров кластерного развития. Пермский край является одним из передовых регионов страны. Здесь

существует свой подход к инновациям: на базе высших учебных заведений формируются малые инновационные группы [5]. По распоряжению правительства Пермского края в конце 2010 г. был утверждён приоритетный региональный проект «Инновационный кластер», направленный на развитие в регионе инновационной среды. Согласно приказу министерства промышленности, инноваций и науки Пермского края от 21 октября 2011 г. N СЭД-47-05-09-109 об утверждении ведомственной целевой программы «Развитие технологического предпринимательства в Пермском крае на 2012-2014» в целях реализации приоритетного проекта Пермского края «Инновационный кластер» и создания условий для развития в Пермском крае технологического предпринимательства, утверждается ведомственная целевая программа «Развитие технологического предпринимательства в Пермском крае на 2012-2014 годы» с объемом финансирования 15 млн. рублей [6]. Основной целью проекта является создание экономики знаний через увеличение доли инновационной продукции в валовом региональном продукте Пермского края.

По данным федеральной службы государственной статистики, ВРП в 2010 году составил 238822,8 руб. на душу населения, что на 17 % больше, чем в 2009 году – 203364,2 рубля [7]. А именно в 2010 году в Пермском крае начинают появляться кластеры. Данную статистику связывают именно с положительным влиянием развития кластеров на экономику Пермского региона.

Концентрируя в своих рамках процессы производства и сбыта продукции, кластеры способствуют внедрению новой техники и технологий, развитию наукоемких производств, чем обеспечивают устойчивость региональной экономики в динамичной рыночной среде. Кроме того, кластеры служат связующим элементом для реализации крупномасштабных инвестиционных проектов, органично увязывая процессы регионального развития с развитием всей национальной экономики. Такие институциональные формы, как кластерные образования, служат «опорой» для реализации приоритетных национальных проектов [8].

В апреле 2012 г. на Пермском форуме «Человек. Общество. Страна» подписано соглашение о создании первого инновационного кластера за рамками считающихся традиционными для края отраслей – двигателестроения, ВПК, нефтедобычи и переработки, а также горнорудной промышленности. Пионерами и якорными компаниями кластера стали телекоммуникационный холдинг, провайдер «ЭР-Телеком» и ведущий российский разработчик информационных интеллектуальных систем и бизнес-аналитики компания «Прогноз». Но вокруг ядра, состоящего из двух компаний, тут же появились более мелкие телекоммуникационные компании, разработчики программного обеспечения, производители оборудования и комплектующих, компании – системные интеграторы, а также вузы. Например, к проекту уже готовы присоединиться производитель систем видеонаблюдения «Сателлит-Инновация» и разработчик антипиратского софта Pirate Pay [9].

Статистические данные по Пермскому краю за последние годы позволяют выделить двадцать отраслей, которые являются крупными самостоятельными секторами экономики региона, внутри которых могут образовываться кластеры:

- добыча полезных ископаемых;
- пищевая промышленность;
- производство одежды и обуви;
- деревообработка и целлюлозно-бумажное производство;
- производство нефтепродуктов и кокса;
- химическое производство;
- металлургия;
- машиностроение;
- электротехническая промышленность;
- транспортная промышленность;
- энергетика и водоснабжение;
- строительство;
- гостиницы и рестораны;

- транспорт и связь;
- финансовая деятельность;
- операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг;
- образование;
- здравоохранение и социальные услуги;
- сельское хозяйство [5].

В перспективе должны появиться центр развития двигателестроения в Пермском крае, центр развития энергетического машиностроения, центр развития производства горношахтного и нефтяного оборудования и другие. В концепцию вместе с уже перечисленными кластерами обязательно войдут кластер химической промышленности, кластер производителей строительных материалов, предприятий лесопромышленного комплекса, предприятий оборонно-промышленного комплекса, предприятий черной и цветной металлургии и другие [10].

Основными результатами реализации кластерной политики региона является повышение конкурентоспособности компаний-участников кластера и, как следствие, экономики региона в целом. Достижение данных результатов происходит за счет увеличения объемов производства и производительности труда участников кластеров, роста доли инновационной продукции и объемов инвестиций в экономику региона за счет усиления взаимодействия между компаниями–участниками кластеров, а также за счет интенсивного развития субъектов малого и среднего предпринимательства.

На сегодня в экономический словарь прочно вошло словосочетание, которое имеет непосредственное отношение к процессам кластеризации – «инновационный лифт». Инновационный лифт – это бизнес-ускоритель для стремительного роста инновационных компаний, основная цель этого инструмента – развитие предпринимательства, в том числе и в первую очередь – молодёжного, и содействие в продвижении проектов.

Сектор инновационного малого и среднего бизнеса – наиболее рисковый, и начать такой бизнес сложнее, чем традиционный. Однако, с другой стороны, это наиболее перспективная сфера: здесь обкатываются самые свежие инновационные идеи, здесь создаются и наиболее гибкие малые компании, обладающие потенциалом превращения в крупные или даже глобальные компании. Но большинство вновь созданных компаний погибает на самой ранней стадии существования. Этот этап в выращивании малых инновационных бизнесов часто называют «долиной смерти». Но не пройдя его, сложно искать источники финансирования. Венчурные фонды, как за рубежом, еще не видят эти проекты. И государство должно заниматься поддержкой этих компаний с учетом этапов их развития. Стадии развития инновационной компании, в среднем продолжающиеся от 5 до 10 лет, включают следующие этапы:

1. «Посевная» стадия (имеется идея или проект, проводятся НИОКР и маркетинговые исследования).
2. «Старт-ап» (опытные образцы, попытки организовать производство и вывести продукцию на рынок).
3. «Ранний рост» (выпуск и коммерческая реализация готовой продукции, отсутствие устойчивой прибыли).
4. «Расширение» (компания занимает определенные позиции на рынке, требуется дополнительное производство, расширение капитала).
5. «Выход» (продажа доли инвестора другому стратегическому инвестору) [11] .

Сейчас в России существует несколько направлений создания «инновационных лифтов». Первое – поддержка средних и крупных предприятий, в первую очередь, для расширения их присутствия на крупных рынках. Второе – создание малых предприятий, аутсорсинг, создание малых предприятий при университетах. Третье – привлечение прямых иностранных и отечественных инвестиций под образовательные и инфраструктурные компетенции существующих кластеров. Кластер – это идеальная среда для всех этих направлений. И это очень актуально для крупных предприятий, которые софинансируют

поисковые исследования. Государство отдельно поддерживает исследовательские разработки, что служит стимулом для роста компетенций всех участников кластера [12].

Агентство по содействию инвестициям Пермского края намерено вложить средства в создание трех новых инновационных лифтов на территории региона:

1. «Отверточная» сборка лифтов на базе уже существующего производства в г. Чусовой.
2. Производство базальтового непрерывного волокна в г. Оса.
3. Производство профнастила, металлочерепицы и гипсокартонных профилей в краевом центре [13].

На Пермском форуме неоднократно озвучена мысль о том, что применение методов кластеризации, внедрение инноваций и поддержка региональных органов власти и управления должны способствовать повышению конкурентного статуса как отдельных участников процесса кластеризации, так и Пермского края в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Портер М., Конкуренция: Пер. с англ. - М. : Издательский дом «Вильямс», 2005. – 258 с.
2. Зубаревич Н. В. Территориальный ракурс модернизации // Социальная политика: экспертиза, рекомендации, обзоры. – Журнал Spero, 2009. – № 10. – с. 32-54.
3. Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 г. – URL.: http:// regions.extech.ru/acts/rtf/strateg_2015.rtf
4. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. – URL. : http://www.ifap.ru/ofdocs/rus/rus006.pdf
5. Центр кластерного развития Пермского края – URL.: http://www.delarey.ru/high-tech/cluster-center/perm
6. Приказ от 21 октября 2011 г. N СЭД-47-05-09-109 об утверждении ведомственной целевой программы «Развитие технологического предпринимательства в Пермском крае на 2012-2014» – http://base.consultant.ru/regbase/cgi/online
7. Федеральная служба государственной статистики – http://www.gks.ru
8. Громыко Ю. В. Что такое кластеры и как их создавать // Альманах «Восток». – 2007. – № 1(42);
9. Пермский форум, апрель 2012 г. – http://permforum.ru
10. Газета «Коммерсант», статья «Разложить по кластерам». – вып. № 178. – 25.09.2009.
11. Экспертный портал Высшей школы экономики – http://www.opec.ru/1298377.html
12. Российская газета, статья «Кластеры пошли за грантами» – http://www.rg.ru/2012/04/23/reg-pfo/perm-klaster.html
13. Национальное деловое партнерство. Инновации и предпринимательство – http://www.innovbusiness.ru

Получена 11.03.2013

УДК 338.48

В.Н. Уфимцева

Соликамский государственный педагогический институт

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В «КОНЕЧНЫХ ДЕСТИНАЦИЯХ»

Систематизированы факторы, влияющие на рост туристической привлекательности труднодоступных районов. Предложен комплекс мер по развитию этих районов, называемых «конечными дестинациями».

Коммерческий туризм является важной статьей региональных доходов. В ряде областей в последние годы доля валового регионального продукта (ВРП) за счет туризма стремительно растет (например, в Ростовской области с 0,07 % в 2007 г. до 1,07 % в 2011 г. [1]); рост доли ВРП за счет туризма в ближайшие годы планируется до 40 % в Калининградской области [2], до 10 % в Ярославской области [3] и т.п.). В 2018 г. планируется увеличение объема платных туристических услуг, оказанных населению, в 4,7 раза по сравнению с 2011 г. [4].

Для некоторых регионов, где инфраструктура и уровень оказываемых услуг не соответствуют международным представлениям о туристическом сервисе, приоритетным является развитие внутреннего туризма. Поток въездного туризма в течение 2000-2011 годов, практически, остается стабильным (порядка 2,2 млн. человек в год [5, стр. 303]). В то же время рост стоимости реализованных путевок по въездному туризму с 13,757 млрд. руб. в 2005 г. до 21,265 млрд. руб. хотя и отражает положительную динамику, но не может идти ни в какое сравнение со стоимостью путевок по выездным маршрутам (152,61 млрд. руб.), реализованным жителям России [5, стр. 304]. Следовательно, увеличение предложения туристических услуг на внутреннем рынке имеет большие экономические перспективы. Особенно актуально это для субъектов федерации, в которых традиционно развивается активный туризм (по европейской терминологии – outdoor, footstep, adventure или ecotourism), поскольку цели и ожидания российских клиентов в этой области более соответствуют реальности, чем въездных туристов.

Основные регионы развития активного туризма в России сосредоточены в Дальневосточном, Приволжском, Уральском, Северо-Западном, Северо-Кавказском и Южном федеральных округах. Большой потенциал имеют регионы Центрального и Сибирского федеральных округов. При создании и улучшении условий для развития активного туризма в перспективных регионах (в том числе обеспечение новых привлекательных маршрутов соответствующей туристской инфраструктурой) и соблюдении требований к охране окружающей среды это направление туризма может обеспечить дополнительный туристский поток свыше 0,3 млн. человек [4].

В большинстве исследований темы потенциала развития туристско-рекреационной сферы региона представлены следующие частные виды потенциала и ресурсных возможностей:

– природно-рекреационный потенциал, включающий преимущества и выгоды экономико-географического положения, а также различные виды природных ресурсов, используемых в туристско-рекреационных целях;

– культурно-исторический потенциал;

– производственный потенциал, включающий наличие соответствующих мощностей и возможностей по производству конкретных видов туристских услуг;

– трудовой потенциал, включающий в себя уровень обеспеченности туристско-рекреационной сферы региональной экономики трудовыми ресурсами, высококвалифицированными кадрами;

– инвестиционный и финансовый потенциал, включающий в себя финансовые ресурсы и потоки, а именно: средства регионального и муниципальных бюджетов, относящиеся к туристско-рекреационной сфере; средства предприятий и организаций, занятых туристской деятельностью на территории региона; средства населения, занятого в туристской деятельности;

– научно-образовательный потенциал, включающий в себя образовательные учреждения, занятые в подготовке туристских кадров, количество инновационных разработок и продуктов;

– общерегиональный инфраструктурный потенциал, включающий объекты и элементы транспортной инфраструктуры (автомобильные, железные дороги, транспортные терминалы, станции техобслуживания и др.); объекты общей производственной инфраструктуры (энергетические объекты, объекты водообеспечения и водоотведения и др.) [6].

Отдельные регионы Российской Федерации, обладающие рекреационным потенциалом, имеют ограниченную доступность, мы назовем их конечная дестинация с недостаточно развитой туристской инфраструктурой, то есть территории, имеющие доступность одним определенным видом наземного или водного транспорта, магистраль которого является как единственным путем въезда, так и выезда с территории. (Доступность воздушным транспортом в данной ситуации мы не рассматриваем как основную).

С точки зрения спортивного туризма, конечная дестинация может быть представлена территорией, на которой туристические маршруты не имеют сквозного направления («некуда идти») или проходимость сквозных маршрутов через дестинацию очень осложнена («плохо идти»).

Примерами таких территорий могут быть:

1. Центральный Алтай – конечная дестинация, потому что «плохо идти». Алтай состоит из трех хребтов: Катунского, Северо и Южночуйского. Первый является КД, поскольку единственный путь заброски и начала маршрутов - пос. Тюнгур, а с других сторон территория ограничена р. Катунь и государственной границей. Южно-Чуйский и Северо-Чуйский проходимы насквозь в любом направлении.

2. Полярный Урал – конечная дестинация, потому что «некуда идти», маршруты движения могут быть проложены только в южном направлении в Воркуту, Харп.

3. Северный Урал – конечная дестинация, потому что «плохо идти», очень большие расстояния до транспортных узлов.

4. Так далее.

С точки зрения коммерческого активного туризма, к конечным дестинациям предъявляются дополнительные требования, исключающие длительные трансферты к имеющимся на территории аттрактантам, а также к способам передвижения в соответствии с комфортабельностью условий.

Ограниченность транспортной доступности влияет на развитие остальных ресурсных возможностей территории, которые мы уже обозначили. А именно:

- это ограничивает использование рекреационного потенциала данных территорий в полном объеме;
- отсутствие отлаженного транспортного сообщения делает регион не привлекательным для инвестиционных вложений;
- кроме того это приводит к оттоку квалифицированных кадров с территории, столь необходимых для развития туриндустрии в регионе.

Все это существенно затрудняет развитие территории. Органы власти не оставляют без внимания развитие активного туризма, в частности, включая его в краткосрочные и

долгосрочные концепции развития туризма, которые, как правило, дают три главных направления деятельности [7, с. 10]:

1. Разграничение функций и определение ролей участвующих сторон в процессе согласованной работы по развитию туристкой инфраструктуры в регионе. Каждое действующее лицо общего процесса создания развернутой туристской инфраструктуры должно осознавать свои задачи и выполнять свои обязательства с тем, чтобы в конечном итоге появлялись новые привлекательные законченные и комплексные пакеты туристских услуг.

2. Процесс создания развитой туристской инфраструктуры в регионе должен складываться из следующих проектов: рекламно-информационный проект, создание условий для увеличения предприятий общественного питания и гостиниц и проект программы культурно-зрелищных мероприятий.

3. Проведение маркетинговых исследований и создание рекламного продукта с целью продвижения туристского потенциала региона. Наиболее эффективными считаются следующие три вида рекламы туристского потенциала:

– рекламный справочник или каталог, который содержит обширную информацию по комплексному туристскому предложению в регионе. Целевой группой этого каталога являются турфирмы и организаторы туристских поездок внутри страны;

– обзорный проспект, который должен содержать информацию, вызывающую интерес к региону. Это может быть цветной буклет, содержащий карту-схему и фотографии, краткое описание важнейших достопримечательностей, а также координаты гостиниц и турфирм. Целевой группой являются туристы, которые должны быть привлечены на территорию региона;

– реклама в интернете – соответствующим образом переработанный информационный справочник, чтобы стала возможным его презентация в интернете. Главным образом это важно потому, что индивидуальный турист сможет получить, таким образом, удобную и полную информацию и спланировать свою поездку по собственному усмотрению.

Однако в условиях конечной дестинации рассмотренные методы имеют ограниченную применимость из-за их особенностей:

1. Стагнирующий или уменьшающийся кадровый потенциал приводит к оттоку кадров из однодоступных территорий в транзитные (в которых нехватки кадрового потенциала зачастую не существует).

2. Требуется дополнительная инфраструктура (точки питания, гостиницы и т.д), которые в транзитных дестинациях существуют самостоятельно и испытывают нагрузку от туристических потоков только как дополнительную. В конечных дестинациях такого рода инфраструктура существует только за счет активного туризма, и туристические потоки здесь достаточно сезонны.

Проведенный анализ показывает необходимость использования привычных инструментов в новом качестве, а также разработку новых способов решения проблемы. Например:

1. Размещение рекламы (баннеры, стенды, указатели на дорогах) не на территории конечной дестинациии, а в соседних регионах или на многосвязных участках дороги рядом с конечными дестинациями, что позволит привлечь случайных туристов, а также сформировать интерес для посещения у жителей соседних регионов.

2. Развитие скоростных видов транспорта (от многосвязных к конечным дестинациям).

3. Развитие «последней мили» (последний участок дороги от дорог общего пользования до самого аттрактанта).

4. Развитие бюджетных услуг на рекреационных объектах (охрана, энергообеспечение, вывоз мусора с территории).

5. Стимулирование совмещения туристических продуктов в рамках пакета (создание комплексного обслуживания на территории пребывания).

Обоснованием предлагаемых воздействий на развитие внутреннего туризма служат примеры их успешной реализации. Для примера можно рассмотреть развитую в отношении туризма страну Турцию. Эта страна является одним из лидеров въездного туризма, но кроме того, имеет развитый сектор внутреннего активного туризма. Как и на территории России, в Турции области наибольшего интереса активных туристов располагаются на территории конечных дестинаций. Ярким примерам такого может быть главный тупиковый район – гора Качкар и прилегающий к ней национальный парк (Kaçkar Dagları). Со стороны Rize - единственная проезжая дорога, которая кончается в специально построенном для туристов поселке Kavrun, примерно тоже со стороны Yusufeli (с другой стороны хребта). Для того чтобы, удостовериться в правильности наших рассуждений, рассмотрим ещё один пример. Ballıca Magarası (Токат, Турция) – находится на территории конечной дестинации, на участке тупикового направления на дер. Ovacik.

Тем не менее, все пункты приведенных нами инструментов там выполнены, то есть:

1. Этот объект имеет сформированную государственными и предпринимательскими рекламными инструментами известность (есть сайт, указатели направления и информационные баннеры размещены на соседних территориях).

3. Имеется скоростной способ достижения: автомобильная дорога Токат – Амасья и хорошее автобусное сообщение, традиционное для Турции.

4. Кусочек «последней мили» хорошо организован, что имеет и положительный эффект для самой территории (обустройство местной дороги является так же заботой о местном населении).

5. На территории данной дестинации организован полный комплекс туристских услуг. Территория находится под охраной (государственная услуга), есть продуктовые и информационно-сувенирные киоски (база для развития малого бизнеса).

Таким образом, применение описанных приемов может помочь развитию внутреннего туризма не в ущерб развитию территории в целом. Разработка конкретных рекомендаций по динамике и интенсивности государственного (регионального, муниципального) воздействия на развитие внутреннего туризма в конечных дестинациях требует дополнительных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад о результатах за 2011 г. и основных направлениях деятельности департамента инвестиций и предпринимательства Ростовской области на 2012-2015 гг. [Электронный ресурс] – режим доступа: http:// dpr.donland.ru

2. Калининградские власти рассчитывают к 2020 г. увеличить долю туризма в ВРП до 40 % [Электронный ресурс] – режим доступа: http://www.mpr2010.ru/region/news/ 2012/05/kaliningradskie-vlasti-rasschityvayut-k-2020-g-uvelichit-doliu-turizma-v-vrp-do-40.aspx

3. Доля туризма в ВРП Ярославской области через 3-5 лет достигнет 10 % - прогноз [Электронный ресурс] – режим доступа: http://interfax-russia.ru/Center/news.asp?id=317297&sec=1679

4. Федеральная целевая программа «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2018 гг.)» (утв. постановлением Правительства РФ от 2 августа 2011 г. № 644) [Электронный ресурс] – режим доступа: http://www.russiaturforum.com/russiatour_program/

5. Российский статистический ежегодник 2012 [Электронный ресурс] – режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/publishing/catalog/ statisticCollections/ doc_1135087342078

6. Стратегический потенциал развития туристско-рекреационной сферы региона: проблемы и направления изучения [Электронный ресурс] – режим доступа: http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=3743

7. Развитие туризма на муниципальном уровне / Отв. ред. Х. Бера, С. Исупова. - М. : 2000. – 234 с.

Получена 11.03.2013

УДК 336.1/.5

Я.В. Штаненко, Е.Л. Рябова

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОФФШОРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РФ, НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ

В современных рыночных условиях оффшоры прочно закрепились в мировой финансовой структуре, как один из самых распространенных способов оптимизации налогообложения. В перераспределении денежного капитала между зарубежными странами оффшорам отводится одна из главенствующих ролей, этим и объясняется актуальность и значимость выбранной темы.

Самым лучшим налогом является наименьший налог
Д. Риккардо

Под *оффшорами*, в современном налогообложении понимают некоторые финансовые центры, которые посредством предоставления специальных налоговых или иных льгот зарубежным компаниям, привлекают иностранный капитал в страну расположения данного центра.

Следует отметить, что роль оффшоров в системе международных отношений достаточно неоднозначна, поэтому в рамках данной научной работы целесообразнее рассмотреть влияние оффшоризации на страны-доноры, бизнес-структуры и непосредственно сами оффшорные зоны (рис. 1).

Рис. 1. Влияние деятельности оффшоров на экономику стран-доноров, бизнес - структуры и оффшорные зоны

В соответствии с данными независимого расследования исследовательской организации Tax Justice Network мировая элита прячет на оффшорных счетах просто невероятную сумму денег, которая варьируется в пределах от 21 до 32 трлн. долларов [1]. А ведь это цифры, сопоставимые с ВВП крупнейших экономик мира США (15,65 трлн. долларов) и Китая (8,25 трлн. долларов) по отдельности и даже вместе взятых.

На сегодняшний день, согласно данным независимой оценке, 95 % крупных российских предприятий являются оффшорными, то есть приблизительно 9 из 10 сделок не поддаются контролю со стороны государства. Это вызвано в первую очередь несовершенством нормативно-правовой базы. Не только предприниматели, пытающиеся защититься от давления со стороны властей, ищут лазейки в нормативных актах, но и сами представители власти прибегают к оффшорным схемам с целью вывоза коррупционного дохода. Поэтому одним из основных методов противодействия уклонению от уплаты налогов с использованием оффшорных схем, следует считать изменение и ужесточение законодательства в сфере оффшоров. В декабре 2012 г. Д.А. Медведевым был утвержден план мероприятий по совершенствованию нормативно-правового регулирования в целях противодействия уклонению от уплаты налогов, направленных на:

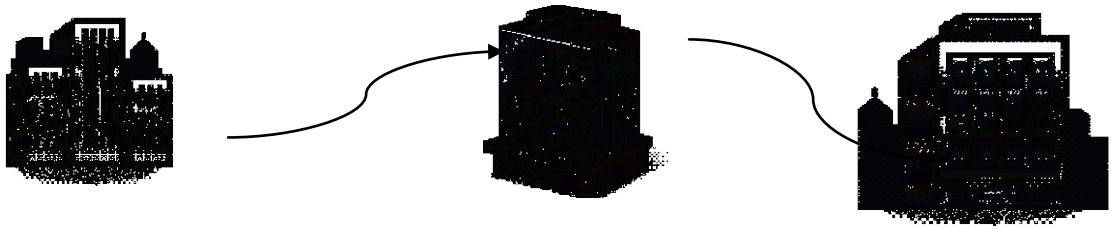
- урегулирование порядка осуществления налоговыми органами контроля за исполнением кредитными организациями обязанностей, установленных НК РФ;
- развитие информационного обмена между налоговыми органами и банками в отношении сведений о счетах, вкладах (депозитах) организаций и физических лиц;
- определение налоговых последствий сделок, совершенных с участием организаций, имеющих признаки «фирм-однодневок» и т.д. [2].

Но, к сожалению, на сегодняшний момент времени, антиоффшорная борьба ведется лишь с помощью разработки законодательных актов, в то время как решение данной проблемы требует от государства применения следующего комплекса мер:

- заключение двусторонних соглашений по обмену налоговой информацией с оффшорными юрисдикциями;
- участие России на международном уровне при реализации программ по повышению «прозрачности» деятельности оффшоров;
- опираясь на опыт других стран, сформировать так называемый «черный список» иностранных банков и финансовых структур;
- привлечение всех форм бизнеса к разработке мероприятий относительно оффшоров;
- формирование на территории Российской Федерации собственной международной оффшорной зоны.

Что касается ситуации относительно Пермского края, то для начала следует рассмотреть структуру собственников крупнейших компаний, осуществляющих свою деятельность на территории Прикамья (рис. 2).

В соответствии с данными рис. 2 следует предположить, что Пермский край представляет собой зону тотальной оффшорной экономики. Пакеты акций ряда предприятий, осуществляющих свою деятельность в Пермском крае, и, имеющих в уставном капитале долю иностранного участия, к примеру, такие как ООО «Промнефтесервис», ОАО «Метафракс», ООО «ПФПГ», ОАО «Камкабель», ТГК-9 сосредоточены в руках компаний, зарегистрированных на территории Кипра. Данные предприятия отдают предпочтение именно Кипру не случайно, и причины тому следующие: компания освобождается от налогообложения прибыли и от НДС, если получатели товаров (услуг) – нерезиденты Кипра. Несмотря на то, что Кипр за 2013 год перестает считаться оффшором для России, свою привлекательность он не потеряет, так как, помимо сосредоточения там невероятного объема денежных средств, Кипр сохраняет относительно высокий уровень конфиденциальности.



Компания	***Собственники первого уровня***	***Собственники второго уровня (конечные собственники)***
Березниковский филиал «Азот» (г. Березники)	ОАО «ОХК «УРАЛХИМ», (г. Москва, 100 %)	Limited Liability Company ACF-Agrochem Finance Limited (Кипр, 99 %) Limited Liability Company Ci-Chemical Invest Limited, (Кипр, 1 %)
ОАО «Соликамскбумпром» (г. Соликамск)	ЗАО «ЮниКредит Банк» (Москва, 78,19 %)	UniCredit Bank Austria AG, Австрия (100 %)
ООО «Новогор-Прикамье» (г. Пермь)	ЗАО «Новогор» (Москва, 100 %)	Long Islands Trading Limited (Маврикий, 20 %) Jet Speed Services Inc (Багамы, 20 %)
ОАО «Соликамский магниевый завод» (г. Соликамск)	Пермская фондовая компания, ООО (Пермь, 84,95 %)	Sinditex Limited (Кипр, 5,63 %)
ООО «Газпром трансгаз» (г. Чайковский)	ООО «Газпром Межрегионгаз» (74,9 %), Агентство по управлению имуществом Пермского края (25,1 %), соответственно ОАО «Газпром»	Bank of New York Mellon (США, 28,35 %)
ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (г. Пермь)	ОАО «ЛУКОЙЛ» (Москва, 100 %)	Lukoil Investments Cyprus LTD (Кипр, 8,95 %) ЗАО «ИНГ БАНК (ЕВРАЗИЯ)» (75,94 %), соответственно ING Bank N.V.(Нидерланды)
«ЛУКОЙЛ-Пермнефтепродукт» (г. Пермь)		
ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь» (г. Пермь)		

Рис. 2. Предприятия, осуществляющие деятельность в Пермском крае, имеющие в уставном капитале долю иностранного участия

По большому счету и сам Пермский край можно считать некой оффшорной зоной, главным образом из-за существующей льготы по налогу на прибыль. Соответствующая льгота была внедрена в период правления бывшего губернатора края О. А. Чиркунова [3]. Но, к сожалению, данное внедрение оказало лишь отрицательное воздействие на региональную экономику – бюджет края недополучил порядка 30 млрд. руб. за пять лет. К тому же создание льготы по налогу на прибыль не привлекло на территорию Прикамья ожидаемых инвесторов. Власти Пермского края считают заключение определенных контрактов с предприятиями об индивидуальном порядке выплаты налогов в бюджет

решением данной проблемы. Однако на сегодняшний день, не было предпринято каких-либо действенных попыток выхода из сложившейся ситуации.

Таким образом, на основании комплексного анализа оффшорной деятельности и способов борьбы с уклонением от уплаты налогов на территории России и Пермского края, проведенного в ходе данной научной работы, можно сделать вывод, что с поразительной способностью бизнес-элиты уходят от налогов, даже при изменении правил игры не стоит ждать большого прогресса. Необходимы радикальные меры, двусторонними соглашениями и взыванием к совести данную проблему не решить.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российский бизнес форум. Режим доступа: http://ros.biz/other_news/Ofshornie_kompanii_pryachut_trillioni_dollarov.aspx свободный. [Доступ: 27.02.2013 г.]

2. «Фискальный колпак»: Россия и Европа против уклонения от уплаты налогов. Режим доступа: http://blogfiscal.ru/?p=7764 свободный. [Доступ:23.02.2013 г.]

3. Информационно-аналитический проект «НеСекретно». Режим доступа: http://www.nesekretno.ru/video/7106/Viktor_Basargin свободный. [Доступ: 27.02.2013 г.]

Получена 12.03.2013

УДК 330

О.З. Боталова

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ВКЛАД П.А. СТОЛЫПИНА В ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ

Анализируются вклад П. А. Столыпина в развитие российской экономики, аграрная реформа, положительные и отрицательные стороны реформы.

Земля – это залог наших сил в будущем, земля – это Россия.

П. А. Столыпин

14 апреля 2012 года исполнилось 150 лет со дня рождения государственного деятеля Петра Столыпина. Президентом Российской Федерации Д. А. Медведевым был подписан Указ от 10 мая 2010 года № 565 «О праздновании 150-летия со дня рождения Петра Столыпина». Был утвержден план мероприятий, который включал в себя более 60 пунктов. Среди них – установка памятника Петру Столыпину в центре Москвы, научно-практические конференции и семинары, которые прошли в России и за рубежом, конкурсы школьных и студенческих работ. Кроме этого, в Москве появится улица имени Петра Столыпина, 13 июля 2011 г. В. В. Путин принял участие в церемонии закладки камня в основание памятника выдающемуся государственному деятелю России Петру Аркадьевичу Столыпину: «Здесь будет сооружён памятник выдающемуся государственному деятелю России Петру Аркадьевичу Столыпину в связи со 150-летием со дня его рождения», – значится на камне, заложенном на месте будущего памятника [1].

Опыт исторического развития России XX века во многих аспектах уникален. Страна столкнулась с нелегким выбором – утратить свои позиции на международной арене и стать зависимым государством или пройти нелегкий путь модернизации во всех сферах жизни.

Пётр Аркадьевич Столыпин

Среди первых, кто взялся за осуществление модернизации экономики с опорой на иностранный капитал, отечественных предпринимателей и зажиточного крестьянства стал П. А. Столыпин. Однако оценка его деятельности как современниками, так и историками неоднозначна и носит полярный характер. В ней одни выделяют только «негативные моменты», другие, напротив, считают «гениальным политическим деятелем», человеком, который мог спасти Россию от грядущих войн, поражений и революций. Кто же он – Петр Аркадьевич Столыпин – кумир, несостоявшийся реформатор или душитель демократии? Далее, используя различные исторические источники и публицистическую информацию, оценивается роль, которую П. А. Столыпин сыграл в истории России. Может быть, его судьба сложилась бы иначе, будь он простым обывателем. Петр Аркадьевич очень бережно относился к своей семье. Со студенческих лет увлекался поэзией, хотя сам не имел литературного дара. По воспоминаниям современников у него часто собирался литературный кружок, где в монументальном кресле царствовал поэт Аптухин. Столыпин восхищался русской природой. С первых же дней своей деятельности он запросто беседовал со всеми, в том числе и с русскими крестьянами, так лучше вникал в суть проблемы, вопроса [2].

Но история подготовила ему другую роль. В 1911 г. В. В. Розанов, тяжело переживавший убийство П. А. Столыпина, писал: «Что ценили в Столыпине? Я думаю не программу, а человека: вот этого «воина», вставшего на защиту, в сущности, России» [3].

П. А. Столыпин предложил преобразования, которые охватывали многие стороны жизни общества – от аграрных отношений до реформ систем местного самоуправления и образования. Но, особое внимание реформатора было направлено на осуществление аграрной реформы, которая становится центральным пунктом в социальном и политическом плане развития России.

Основными направлениями реформы стало разрушение общины и изменения в землеустройстве, переселение на неосвоенные площади Сибири, развитие государственного и частного кредитования растущих крестьянских хозяйств [4].

Столыпин был человеком, который стремился вывести российское крестьянство на развитие новых отношений в деревне, создать те основы, которые способствовали

процветанию России. Столыпин считал: «Пока крестьянин беден, пока он не обладает личной земельной собственностью, пока он находится в тисках общины, он остается рабом, и никакой писаный закон не даст ему блага гражданской свободы» [5]. Крестьяне должны были сами выбрать «способ использования земли», но не все они были готовы и могли это сделать. Столыпин не ждал быстрой отдачи от начатой им реформы. Преодоление аграрного кризиса считал он, требует времени: «Разрешить этот вопрос нельзя, его надо разрешать. В западных государствах на это потребовались десятилетия» [5]. Именно формирование мощного класса крестьян-собственников, который в аграрно-крестьянской стране станет, с одной стороны, источником пополнения среднего класса, а с другой, – прочным фундаментом гражданского общества и правового государства [6]. Основные направления его реформы являются тем мощным средством, которое стало примером деятельности для современных политиков и государственных деятелей.

Важнейшей составляющей столыпинской аграрной реформы была переселенческая политика, которая должна была решить вопрос малоземелья центральных губерний, снять ту социальную напряженность, которая существовала в деревне. Осуществляя эту политику, правительство П. А. Столыпина преследовало и задачу геостратегического характера [7]. Ее суть состояла в том, чтобы на окраинах империи создать надежный «русский оплот», что позволило бы воспрепятствовать проникновению «инородцев» на Дальний Восток из сопредельных азиатских регионов.

Таким образом, комплексный подход к решению аграрно-крестьянского вопроса как единой крупномасштабной проблеме, создавал вполне реальные условия и предпосылки для раскрепощения земледельческого класса, для создания конкурентоспособного крестьянского хозяйства, которое становилось базой товарно-рыночного производства сельскохозяйственной продукции. Благодаря реализации столыпинской аграрной реформы достаточно быстрыми темпами росло производство сельскохозяйственной продукции. Это подтверждается следующими данными: урожайность в стране с 1906 по 1915 годы возросла на 14 %, а в некоторых губерниях на 20–25 %. Урожай таких хлебных злаков как рожь, пшеница и ячмень поднялся с 2 миллиардов пудов в 1884 году до 4 миллиардов пудов в 1911 году, т. е. удвоился. В период с 1909 по 1913 годы русское производство главнейших видов зерновых превышало на 28 % таковое Аргентины, Канады и Америки, вместе взятых. Резко возрос экспорт сельскохозяйственной продукции. Кроме хлеба вывозились масло, яйца, сахар, семя льняное, семена кормовых трав и многое другое. По сравнению с 1894 годом увеличилось поголовье лошадей на 37 %, а крупнорогатого скота на 63 % [8]. Проанализировав эти данные, можно с уверенностью сказать, что Россия становилась главным производителем жизненно важных продуктов в Европе.

Но реформа оказалась выгодна зажиточным крестьянам и преуспевающим середнякам, которые способны были вести свое хозяйство без поддержки общины, силами своей семьи или, нанимая дополнительную силу, – батраков. Столыпину не удалось ликвидировать общину. Несмотря на административное давление, большинство крестьян были против ее разрушения, особенно малоземельные. Также было недовольно аграрной реформой крестьянство нечерноземных, центральных районов России. При невысоком плодородии земли здешние единоличные хозяйства оставались слабыми [6]. Переустройство крестьянского хозяйства требовало больших затрат. Казенные ассигнования на эти средства были увеличены, но все же их было недостаточно, а собственными средствами община не располагала. Действительно, можно еще помимо положительных моментов выделять то, что не получилось, оказалось провальным. Однако, несмотря на неоднозначные оценки его деятельности, положительные результаты столыпинских реформ, очевидны, они дали мощный импульс преобразованию России, проложили грань между старой и новой Россией.

Столыпин – великий человек, сочетающий в себе природный мощный интеллект, сильную волю, масштабный государственный ум и патриотизм, морально-нравственные и этические принципы, он смог уловить ведущие тенденции пореформенной модернизации, придать им новый импульс, что позволяло с оптимизмом смотреть в будущее. Пётр

Аркадьевич оставил богатое наследие. Он предложил российскому обществу структурированную национальную идеологию, базовыми компонентами которой являлись: законность и правовой порядок; единое и неделимое государство, сильная исполнительная власть, частная собственность и свободный труд, патриотизм и внешнеполитический авторитет великой державы. Для успеха реформ нужна была только готовность общества, в тот период реализация всего этого встретила противодействие со стороны различных сил. Главное в том, чтобы современное общество смогло правильно и творчески распорядиться богатым столыпинским наследием. Столыпин – гениальный человек, который был решительным противником бездумного копирования и западноевропейского, и отечественного опыта. Он предлагал критически изучать имеющиеся наработки, традиции, инновации, обозначая собственное творческое видение конкретной ситуации и соотношения разнородных интересов и сил. При этом он неизменно настаивал на чёткости и определённости конечной цели, намечал, исходя из неё, программу постепенного перехода общества из одного состояния в другое. И это могло дать обществу вполне чёткую цель движения вперёд, способствовать мобилизации его внутреннего ресурса на решение действительно масштабных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ президента РФ ОТ 10.05.2010 N 565 «О праздновании 150-летия со дня рождения П. А. Столыпина». Режим доступа: http://graph-kremlin.consultant.ru/page.aspx?1; 1262155

2. Слово об отце. Воспоминания Аркадия Петровича Столыпина. Париж,1986. Централизованная библиотечная система «Кунцево». Режим доступа: http://www.cls-kuntsevo.ru/god_ros_istorii_stolipin.php

3 Розанов В. В. «Историческая роль Столыпина». Библиотека ХРОНОСА. Режим доступа: http://www.hrono.ru/libris/lib_r/stolypin1.html

4. http://ru.wikipedia.org/wiki/Пётр Аркадьевич Столыпин

5. Столыпин П. А. Полное собрание речей в Гос. Думе и Гос. Совете 1906-1911 гг. – М. : Молодая гвардия, 1991. – с. 105.

6. Сироткин В. Г. Великие реформаторы России. – М. : Знание, 1991. – 64 с.

7. Журнал ЭКО, 2002. – № 9.

8. Казарезов В. В. «О Петре Аркадьевиче Столыпине». – М. : Агропромиздат, 1991. – 96 с.

Получена 12.03.2013

УДК 339.138

М.С. Ланге, С.И. Норина

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ТЕСТИРОВАНИЕ РЕКЛАМЫ БФ ПНИПУ ПО ШКАЛЕ ДЖАСТЕРА

В данной работе использовалась шкала Джастера. Было опрошено 25 школьников выпускных классов, чтобы определить восприимчивость потребителей к рекламе.

Актуальность выбранной темы отражает рекламные возможности фирмы и восприимчивость потребителей к средствам маркетинговой коммуникации.

Маркетинговая коммуникация – элемент комплекса маркетинга, целью которого является обеспечение взаимосвязи с покупателями, посредниками и другими участниками рыночной деятельности, а также формирование спроса и стимулирования сбыта. Коммуникационный комплекс включает различные средства маркетинга, в том числе рекламу.

Реклама в 1948 году была определена Американской ассоциацией маркетинга как «любая форма неличного представления и продвижения коммерческих идей, товаров или услуг, оплачиваемых четко установленным заказчиком» [1].

Цена продукта (услуги) так же важный элемент комплекса маркетинга, позволяющий активно влиять на предпочтения потребителей, построение имиджа торговой марки, спрос и так далее. При изучении отношения потребителей к цене товара используются следующие методы:

1. Лестница цен.
2. Тест по шкале Джастера (данный тест основан на использовании специальной шкалы, названной по имени ее автора).
3. Шкала Джастера отражает намерение совершить покупку (приобрести услугу).

Если фирма-исследователь хочет при этом методе повысить качество полученных результатов, можно использовать *шкалу Джастера (Juster)*. Шкала, отражающая, насколько вероятно, что вы приобретете конкретный товар или услугу при прочих данных условиях, выглядит следующим образом:

Несомненно	10	(99 из 100)
Почти точно	9	(9 из 10)
Очень вероятно	8	(8 из 10)
Вероятно	7	(7 из 10)
Есть большая возможность	6	(6 из 10)
Существует возможность	5	(5 из 10)
Некоторая возможность	4	(4 из 10)
Есть некоторая вероятность	3	(3 из 10)
Слабая вероятность	2	(2 из 10)
Очень слабая вероятность	1	(1 из 10)
Никаких шансов	0	(1 из 100)

Такая формулировка возможных ответов позволяет повысить статистическую точность получаемых результатов.

В процессе исследования *поведенческого элемента* обычно рассматривают *намерения потребителей*.

Намерения – это субъективные суждения человека о том, как он поступит в будущем.

Намерение совершить покупку может рассматриваться на *общем уровне*. На этом уровне оцениваются настроение или степень уверенности потребителей, их представления о благосостоянии и их намерения приобрести образовательную услугу. Цель этих опросов состоит в измерении ожиданий потребителей по развитию конъюнктуры рынка этих услуг.

Получение престижной работы зачастую является причиной получения высшего образования. Поэтому абитуриент (один или с родителями), занимаясь поиском вуза, останавливает свой выбор на оптимальном для себя варианте. Но намерение получения престижной работы реализуются далеко не всегда. Ведь, приобретая образовательную услугу, нельзя быть уверенным в том, что она будет востребована на рынке труда.

Знание того, как быстро и на основе какой информации и аргументов потребитель принимает решение о приобретении образовательной услуги, позволяет специалисту по маркетингу выработать меры, подталкивающие потребителя пройти данные стадии в выгодном направлении.

Эти вопросы важны для работников маркетинговых служб, поскольку они должны адаптировать свои услуги, цену и коммуникационную политику к своему реальному потребителю [2].

Для проведения эксперимента была составлена анкета, состоящая из 10 вопросов. Школьникам 11-х классов г. Березники предлагалось оценить силу своего желания воспользоваться образовательной услугой БФ ПНИПУ и получения высшего образования в целом, ответив на следующие вопросы:

1. Планируете ли вы получать высшее образование?
2. Возможно ли, что вы выберете техническое направление?
3. Какова вероятность того, что вы выберете гуманитарное (экономическое) направление?
4. Планируете ли вы получать высшее образование в городе Березники?
5. Если ваше обучение будет происходить в г. Березники, то какова вероятность что из всех вузов города вы остановите свое предпочтение на БФ ПНИПУ?
6. Считаете ли вы уровень обучения в БФ ПНИПУ высоким?
7. Вам предложена таблица с ценами на обучение за 2012–2013 год БФ ПНИПУ. Насколько цены являются для вас приемлемыми?
8. Воспользуетесь ли вы информацией о приеме в вуз, размещенной на страницах местных газет (объявлений)?
9. Возможно ли, что при поисках информации для поступления в вуз, вы будете использовать информацию, увиденную по ТВ?
10. Какова вероятность, что за поиском информации о приеме в вуз, вы воспользуетесь интернет-источником?

Каждый пункт оценивался по шкале

Никаких шансов (0)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Несомненно (10)

В результате исследования было выявлено:

- 81 % опрошенных «несомненно» планируют получить высшее образование, 14 % – «почти точно», 5 % – «имеют некоторую возможность»;
- 57 % опрошенных предпочитают получить техническое образование, остальные 43 % – гуманитарное;
- 14 % опрошенных «несомненно» планируют получать высшее образование в Березниках, 19 % – «очень вероятно», 14 % – «вероятно», 10 % «имеют большую возможность», 14 % «имеют возможность», остальные «со слабой долей вероятности» будут учиться в нашем городе;
- 67 % опрошенных «с большой долей вероятности» выберут БФ ПНИПУ, при условии обучения в городе Березники;
- 29 % опрошенных считают уровень обучения в БФ ПНИПУ «несомненно высоким», 67 % – с большой долей вероятности высоким, 4 % – высокой с некоторой долей вероятности. Таким образом, 100% опрошенных считают уровень обучения хорошим в той или иной степени;

- 67 % определили уровень цен на образовательные услуги БФ ПНИПУ как «весьма приемлемый», 29 % – «вероятно приемлемый» и 4 % приемлемый со слабой долей вероятности.

Сравнивая источники получения информации о вузе (местные газеты, интернет-источник, телевидение), лидером стал интернет-источник – 56 % «несомненно», 33 % «почти точно» и 11 % «очень вероятно» воспользуются им.

- Второе место заняли местные газеты (объявления).
- Третье – реклама по телевидению.

Таким образом, цель исследования была достигнута. Самым востребованным источником получения информации о вузах стал интернет, поэтому следует более активно использовать возможности интернет-рекламы БФ ПНИПУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьева Н.Н. Коммуникационный менеджмент. Учебный курс (учебно-методический комплекс). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.e-college.ru/xbooks/xbook157/book/index/index.html?go=part-007*page.htm

2. Белявцев М.И., Иваненко Л.М. Поведение потребителей : учеб. пособие. – Донецк: 2008.

Получена 15.03.2013

УДК 339.138 +366.1

А.А. Федосеева, С.И. Норина

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

МУЛЬТИАТРИБУТИВНЫЙ АНАЛИЗ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ БФ ПНИПУ

Аналитики поведения потребителей вот уже более 40 лет широко используют формулу, предложенную Мартином Фишбейном. Своей привлекательностью мультиатрибутивные модели во многом обязаны возможностям их применения в диагностических целях. Использование модели позволило определить предпочтения потребителей и обеспечить вузу необходимую для осуществления сегментирования информацию.

Современное положение рынка труда характеризуется, в первую очередь, нехваткой высококвалифицированной рабочей силы. В связи с этим сегодняшние абитуриенты рассматривают высшее образование как гарантии занятости. При этом получение высшего образования зачастую связано с серьезными денежными вложениями. Большинство российских вузов используют смешанную схему, которая подразумевает, что часть студентов учится на бюджете, а вторая часть на коммерческой основе.

Студенты, учащиеся на коммерческой основе, заключают договор на оказание платных образовательных услуг и осуществляют регулярные выплаты денежных средств вузу согласно договору, заключенному в рамках, установленных Министерством образования и науки России [1].

На сегодняшний день на первом курсе по всем формам обучения БФ ПНИПУ обучается 457 человек, из них только 125 человек могут претендовать на бесплатное обучение (табл. 1). При этом такие специальности, как экономика, менеджмент, техносферная безопасность, а также заочная и очно-заочная (сокращенный срок) формы обучения не имеют возможности

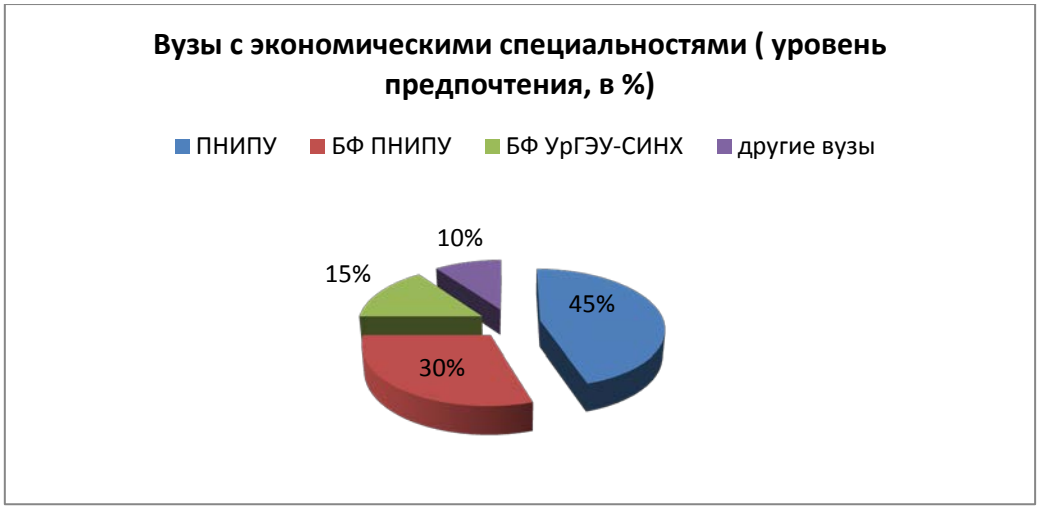
предоставить бюджетные места, то есть студенты должны полностью оплачивать свое обучение [2].

Таблица 1

Количество студентов первого курса по всем формам обучения БФ ПНИПУ

Год	очная	Очно-заочная (вечернее)	заочная	Второе высшее образование	Очно-заочная (ускоренное)
2008	122	188	27	28	115
2009	123	150	51	31	169
2010	104	159	46	15	212
2011	57	125	35	13	194
2012	108	101	46	9	193

Был проведен опрос 50 человек (учащиеся 11-х классов) на выявление наиболее желаемых учебных заведений. Желающие получить высшее экономическое образование, в основном, выделили три учебных заведения: Пермский национальный исследовательский политехнический университет – 45 %, Березниковский филиал Пермского национального исследовательского политехнического университета – 30 % и Березниковский филиал Уральского государственного экономического университета – 15 % [3, 4].



Рейтинг вузов с учетом предпочтений потребителей

Для определения предпочтений потребителей к атрибутам определенной услуги или товара аналитики поведения потребителей более 40 лет используют формулу М. Фишбейна [5]:

$$A = \sum_{i=1}^{n} b_i * e_i$$

где A – установки относительно объекта;

b – сила представления о том, что объект имеет атрибут i;

e – оценка значимых атрибутов;

n – число значимых атрибутов.

Согласно модели М. Фишбейна были определены следующие наиболее значимые атрибуты:

1) стоимость обучения (табл. 2);

2) наличие бюджетных мест [6, 7] (табл. 2);

3) престижность учебного заведения.

Таблица 2

Данные о стоимости обучения и наличии бюджетных мест в филиалах вузов, расположенных в г. Березники, Пермского края

	ПНИПУ	БФ ПНИПУ	БФ УрГЭУ- СИНХ
Стоимость обучения за 1 курс по специальности «Экономика» 2012-2013гг.	75 000 руб.	68 000 руб.	50 000 руб.
Количество бюджетных мест (чел.)	10	нет	2

Затем были определены значения *b* и *e*. Величину *e*, представляющую собой оценку соответствующего атрибута, обычно измеряют по семибальной шкале со значениями от «очень хорошо» (+3, +2, +1) до «очень плохо» (–3, –2, –1)

Возможно ли, чтобы вы предпочли образовательные услуги по имиджевой составляющей высшего учебного заведения?

–3	**–2**	**–1**	**0**	**+1**	**+2**	**+3**

Такие оценки выставляются по всем трем ранее определенным атрибутам. Величина *b* показывает, на сколько потребители уверены в том, что данное учебное заведение имеет возможность предоставить образовательные услуги на приемлемых для клиента условиях. Представления также меняются по семибальной шкале со значениями от «очень вероятно» (+3, +2, +1) до «маловероятно» (–3, –2, –1).

Приобретете ли вы услугу, если она будет платной?

–3	**–2**	**–1**	**0**	**+1**	**+2**	**+3**

У нас имеется три учебных заведения, которым респонденты отдали свои предпочтения и три характеристики образовательной услуги, то есть мы должны были измерить мнение 9 раз. Результаты исследования установок потребителей были сведены в таблицу 3. Оценка величин *d* и *e* проводилась по шкале от +3 (максимум) до –3 (минимум).

Таблица 3

Результаты применения мультиатрибутивной модели установок М. Фишбейна

Наиболее значимый атрибут	Оценка *e*	Мнения *b* ПНИПУ	Мнения *b* БФ ПНИПУ	Мнения *b* УрГЭУ-СИНХ
Стоимость обучения	+2	–1	+2	+2
Бюджетные места	+2	+2	–2	+1
Престижность учебного заведения	+3	+3	+2	–1
Итого: *A*		11	6	3

В данном исследовании наиболее значимым товарным атрибутом (*e*) оказался престиж учебного заведения, за которым следует наличие бюджетных мест и стоимость обучения. Наиболее значимым атрибутом (*b*) оказался Пермский национальный

исследовательский политехнический университет. Стоит учитывать, что местоположение и престиж ПНИПУ оказывает существенное влияние на итоги исследования.

Результаты, представленные в табл. 3, позволяют сделать вывод, что респонденты благосклонны к услуге предоставления высшего образования, предлагаемой Пермским национальным исследовательским политехническим университетом, если учесть что максимальное значение отношения в данном случае +18, то выбранные учебные заведения имеют не очень хорошие показатели. При определении максимального значения делается допущение, что по всем атрибутам ставятся наилучшие оценки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Министерства образования МО от 05.07.2006 N 1126.
2. Перечень специальностей и направлений БФ ПНИПУ на 2012 год. [Электронный ресурс].- http://bf.pstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=116&Itemid=68
3. Стоимость обучения в вузах Екатеринбурга (2012-2013) [Электронный ресурс]. – http://www.usue.ru/files/stoimost_obuchenia_2012.pdf
4. Стоимость обучения на контрактной основе для поступающих в ПНИПУ [Электронный ресурс].- http://pstu.ru/title1/abiturient/price2012/
5. Энджел Дж.Ф., Блэкуэлл Р.Д. Поведение потребителей. – СПб. : Питер, 2008.
6. Итоги приема в УрГЭУ-СИНХ [Электронный ресурс]. – http://www.usue.ru/files/itogi_b.pdf / http://bfusue.ru/abitura/img/kolichestvo_mest_dlja_priema_na_pervyj_kurs.jpg
7. Контрольные цифры приема по факультетам с учетом целевого приема на первый курс ПНИПУ [Электронный ресурс]. – http://pstu.ru/title1/abiturient/reception_figures/

Получена 15.03.2013

РАЗДЕЛ VII.
ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

УДК 392.31

Ю.В. Соймонова

Институт повышения квалификации – РМЦПК

ТРАДИЦИИ ТРУДОВОГО ВОСПИТАНИЯ В СЕМЬЕ КРЕСТЬЯН

Работа посвящена традициям трудового воспитания. Представлен тот опыт, который рассматривается в этнографической литературе.

Трудолюбие издавна занимало одно из центральных мест в системе человеческих ценностей, рассматривалось как добродетель, во многом обеспечивающая благополучие в дальнейшей жизни. Труд, уважение и достаток в народном сознании были взаимосвязаными понятиями. Трудовое воспитание детей предусматривало не только обучение их всем необходимым для крестьянской жизни навыкам, но и формирование у ребенка особого отношения к труду как к жизненно необходимому средству существования и как к внутренней, нравственной потребности человека.

Приобщение ребенка к трудовой жизни семьи начиналось очень рано, буквально с младенчества формировалось осознание труда как неотъемлемой и естественной части жизни. В крестьянстве вся жизнь семьи проходила на глазах детей. Малыш, передвигающийся по дому в «ходунке», не только осваивал жизненное пространство дома, но и усваивал порядок, заведенный в семье, наблюдал за распределением обязанностей между ее членами, правилами поведения и многим другим.

Обучение детей крестьянской работе проходило по определенной, хорошо продуманной многими поколениями людей системе: работу полагалось распределять в зависимости от пола ребенка. Процесс трудовой подготовки осуществлялся обычно поэтапно, при этом учитывались физические и психические особенности и возможности детей в разные периоды их взросления. Объем нагрузки и воспитательные меры, которыми люди пользовались для привлечения ребят к работе, определялись с учетом количества лет, прожитых ребенком.

Так, например, мальчиков начинали приучать к работе с 9 лет (данные из Орловской губернии, конец XIX века). Первые поручения были: летом стеречь лошадей, загонять свою скотину из общего стада на двор, пригонять гусей и т. п. С 11 лет обучали садиться верхом на лошадь. В этом же возрасте дети начинали «скородить» – участвовать в бороньбе пашни («скорода» – борона). Мальчик, правящий лошадью при бороньбе, назывался бороно-волок (бороноволок). Достижением возраста бороноволока гордились и сам мальчик, и семья. «Свой бороноволок дороже чужого работника»,– утверждала пословица.

На четырнадцатом году начинали учить пахать, брали на сенокос подгребать сено, поручали водить лошадей в луга. На семнадцатом году подростки учились косить: сначала только чечевицу и некоторые другие культуры. А на восемнадцатом – траву, рожь, овес. И только на девятнадцатом году их допускали навивать на возницы сено и зерновые: здесь требовалась мужская сила. В это же время учились «отбивать» косу, то есть острить холодной ковкой лезвие косы. На девятнадцатом году парень мог уже сам сеять рожь, овес, гречиху. Полноценным работником он считался здесь на двадцатом году, хотя с восемнадцати лет мог быть женихом и имел право участвовать в сходках своей общины.

Вся многоступенчатая семейная школа включала поощрения, похвалы, рассказы о старших, опытных работниках. Параллельно обучались ремеслам: на одиннадцатом году мальчики вили «оборки» – бечевки для лаптей, поводки для лошадей и другое; на шестнадцатом – плели лапти. В каждой местности в этих работах был свой уклон – обработка дерева или кож, плетение и т. д.

У девочек на первом месте стояло обучение домашнему мастерству. На одиннадцатом году учили прясть на самопрялке; на тринадцатом – вышивать; шить рубахи и вымачивать холсты – на четырнадцатом; ткать кроены – на пятнадцатом или шестнадцатом; устанавливать самой ткацкий стан – на семнадцатом. Одновременно в 15-16 лет девушка училась доить корову; на шестнадцатом году выезжала на сенокос грести сено, начинала жать и вязать в снопы рожь. Полной работницей она считалась в 18 лет. К этому времени хорошая невеста в Тверской губернии должна была еще уметь испечь хлеб и стряпать. Ценилось также владение всеми стадиями обработки льна на волокно (таскать, стлать, мять, трепать, спускать, чесать), знание сортов холста, умение подобрать берди (гребни в ткацком станке) соответственно желаемому виду ткани.

На общих сенокосах, на помочах и других коллективных работах проявлялись сообразительность и ловкость каждого, сила и виртуозность в отдельных приемах. Да и по результатам работы крестьянина можно было наглядно судить о его умелости, сноровке и в ведении хозяйства, и в других, существенных для репутации занятиях. Так, мнение односельчан о девушке как о работнице, непременно учитывающееся при выборе невесты, складывалось не только при наблюдении за ее работой. У всех на виду была ее одежда собственного изготовления, украшенная в праздничные дни сложным рукоделием. В некоторых местностях осуществлялся и специальный осмотр женщинами девичьего рукоделия, например, на выставках невест, а также на "перебасках" – соревновании нарядов в доме у молодой.

Приучение детей к труду шло в русской деревне легко и незаметно под руководством матери или отца, бабушки или дедушки, старших сестер или братьев. Воспитываясь в атмосфере труда, ребята сами проявляли интерес к работе, высказывали желание заняться нужным для семьи делом. Родители обычно старались поддержать в ребенке это желание, дать ему работу, которую он мог выполнить хорошо, позволить ему заработать своим трудом хоть и небольшие, но деньги, принести их в дом. В то же время они считали необходимым, чтобы подросток «тешил свое достоинство», т.е. получал похвалу за свой труд, видел, что его работа нужна семье.

ВЫВОД

Таким образом, анализ литературы показал, что в семьях крестьян трудовые традиции играют важнейшую роль в воспитании и приучении к труду. С их помощью дети перенимали опыт, стремились походить на своих постоянно занятых трудом родителей, приобщались к деятельности, видя доброжелательное отношение к их попыткам научиться делу, слушая приятную похвалу в свой адрес. Дети не могли себе представить, что можно не работать, не уметь прясть, шить, наколоть дров, прибить оторвавшуюся доску, не помочь отцу или матери.

Получена 15.02.2013

УДК 128:159.9

Р.А. Акманов, Е.В. Сидорова

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ПРОБЛЕМА ЖИЗНИ, СМЕРТИ И БЕССМЕРТИЯ В АНИМАЦИОННЫХ ФИЛЬМАХ СЕРИИ «KARA NO KYOUKAI»

В статье анализируется проблема жизни, смерти и бессмертия через призму мировоззренческого отношения «человек–мир» и сравнивается с представлениями участников сайта Word-Art на примере обсуждения анимационных фильмов серии «Kara No Kyoukai».

Статья является продолжением серии исследований (2005–12 гг.) в рамках авторского подхода [1-7].

Целью исследования являлся поиск корреляций в авторской интерпретации отношения к смерти участников одного из интернет-сайтов.

Предметом исследования являлись серии анимационного фильма «Kara No Kyoukai».

В задачи исследования входило: интерпретация 8 фильмов «Kara No Kyoukai» (539 минут), оценка суждений участников интернет-энциклопедии индустрии интерактивных развлечений [8] и сравнение полученных результатов.

Методом проведения исследования являлся контент-анализ.

Количество использованных цитат из фильмов – 55; сообщений участников интернет-сайта – 156 (с 22 мая 2008 по 9 февраля 2012 года), из которых интерпретировались 55.

Гипотеза исследования: в современном обществе тема смерти активно табуируется, в этом случае большинство людей будет относиться к антропоцентрическому мировоззрению. Авторы фильма, на наш взгляд, считают смерть частью жизни, и это относит их к представителям интегрального подхода.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ АНАЛИЗА

Космоцентрический подход, в рамках которого основным «тезисом» будет являться жизнь, «антитезисом» – бессмертие (где бессмертие понимается как наказание и отсутствие смерти), а на уровень синтеза выходит смерть как принятие естественного конца. В рамках данного подхода смерть ещё не воспринимается как нечто радикально отличное от жизни. Космоцентрический подход можно представить в виде модели **Ж–Б–С** (жизнь – бессмертие – смерть).

Антропоцентрический подход, в котором бессмертие понимается как отсутствие жизни тела. Условно антропоцентрический подход можно представить в виде модели: **Ж–С–Б** (жизнь – смерть – бессмертие).

Интегральный подход, в рамках которого мир и человек находятся во взаимодействии, взаимопроникновении по принципу «макро-» и «микро-» космоса. Смерть здесь понимается как неотъемлемая сторона жизни, а бессмертие как максимизация жизни, в том числе – через поиски и обретение ее смысла. Очень условно его можно выразить следующим образом: **Ж (С) → Б (Ж).**

Мы использовали приведенный способ анализа к суждениям участников интернет-сайта. По результатам из 55 сообщений – 19 (35 %) относятся к космоцентрическому подходу, к антропоцентризму – 17 (31 %), 19 (34 %) – к интегральному подходу. Приведем наиболее характерные высказывания каждого из вариантов.

Космоцентризм

«…Как объясняет Токо, они просто поняли всю никчемность своего существования на общем фоне и решили также незаметно исчезнуть как незаметно и жили. Или мысль о том, что человек, живущий без ощущения своей души и внутренней гармонии, ничем не отличается от бездушной куклы. Или утверждение, что есть люди, которые стремятся быть стрекозами, хотя на самом деле от природы они – бабочки, и в своем стремлении к несвойственному они не достигают даже того, что могли, если бы следовали своей природе».

«…Шики овладела пустота (без комментариев), поэтому ей необходимо постоянно нейтрализовывать накапливающиеся эмоциональное, душевное состояние, настроение».

«…Единственным человеком, который не испытал радости от пробуждения Шики, была сама Шики. Она начала видеть, как тела людей, которые попадались ей на глаза, распадаются на куски, словно состоящие из пазлов фигурки. А это пугало и очень. Сможет ли объяснить сей феномен? И сможет ли она жить с «этим» или лучше не жить?.. Живое и дышащее аниме о самом страшном грехе и высшей добродетели. Убийство и всепрощение».

«…И пусть концовка предсказуема, пусть нет внезапных поворотов и смертей, но все 7 серий фильма являют собой единое целое, даже просмотренные не по порядку».

Антропоцентризм

«…Граница Пустоты – это история обретения себя из этой самой пустоты, где ты уже однажды побывала, и теперь не знаешь, куда тебе идти, но точно знаешь, что обратно ты не хочешь».

«…Жизнь ставит перед нами множество таких границ. Но, чтобы захотеть их переступить, нужно сначала обрести себя – из собственной Пустоты».

«…Каждый зритель найдет что-то исключительно свое и будет долго спорить с остальными, призывая их «узреть истину». И в некотором роде это – плюс аниме».

«…Отчетливо прослеживаются рассуждения об осознании человеком смысла конкретно своего существования как отдельной личности».

«…Тебе дают фразу, ты сидишь и, подключая фантазию, домысливаешь историю целиком – историю, которой здесь нет… лично у меня сложилась история девушки, живущей с желанием убивать, и парня, который был единственным, кто мог сдерживать это проявление ее личности. Как человек, выросший на европейской культуре, я привыкла, что в мистике и фантастике всегда между светом и тьмой идет борьба, и одна из сторон в конце побеждает».

Интегральный подход

«…История о странной девушке и еще более странном мальчике. О жизни и смерти, о храбрости и трусости, о душе и бездушии. Притча, смысл которой кажется понятным, но все грани ее раскрываются не сразу. Советую всем посмотреть и самим решить, про что эта история».

«…Я вижу в этой серии какую-то золотую жилку, которую можно прочувствовать, лишь взглянув под определенным углом, в определенный момент времени в нужную точку

экрана… На мой взгляд, все, что я видел за все 7 частей – логически завершено… Здесь нет в процессе повествования каких-то заминок, никто не церемонится и не давит на тормоза, при этом вся картина контрастирует. Все, что есть – это некая мистическая реалия, в которой идет игра на границе уничтожения. А можно сказать, наверное, опустошения...»

«…Но от ощущения сложно скрыться, от ощущения значимости каждого образа, каждой грани, которые перемещаются, отражают друг друга, выстраивая перед нами смысл, для каждого – свой… И всё как в древних учениях. Один – отражение целого мира, который в завершении обретает и самого себя, и потерянную часть, без которой погибал».

«…Отличительная черта The Garden of Sinners состоит в том, что каждая часть цикла в равной степени представляет собой независимую картину, но в то же время является частью одной неделимой, цельной истории…. Авторы замахнулись на темы вечные и риторические: парадокс спирали – это борьба противоположного в едином, это парадокс природы жизни и человека. В нашем мире все построено на биполярности, во всем есть два противоположных начала, главные из которых это единство и противопоставление жизни и смерти. Но здесь рассуждения уходят еще дальше: герои пытаются осознать, что есть первичное, откуда идет начало всего и есть ли это начало вообще. Для понимания Сад Грешников довольно сложен, но в том и прелесть: перед нами цельное, самодостаточное произведение, где на поверхности лежит немногое и до сути предстоит добираться самому, поскольку разжевывать никто не будет».

Другой частью нашей работы явилась интерпретация цитат 8 серий фильма. Полученные выводы не полностью совпадают со статистикой контент-анализа участников интернет-сайта: космоцентризм – 13 цитат (24 %); антропоцентризм – 17 (31 %); интегральный – 25 (45 %). Предлагаем наиболее характерные высказывания героев фильма.

Космоцентризм

«Понимаешь, когда ты маленький, ты ничего не знаешь. Ты думаешь, что весь мир обожает тебя. Ты любишь себя, а другие должны любить тебя».

«– Если бы моя смерть спасла всех, я бы убил себя.

– Чего? Ты не смог бы так сделать даже гипотетически.

– Дай я закончу. Наверное, я бы сделал это, потому что я слаб. Я бы убил себя, потому что у меня не хватило бы смелости жить рядом с жителями Токио, ополчившимися против меня. Так ведь проще, правда? Временная смелость против смелости по жизни».

«Роза рождается розой. Она не превратится в другой цветок, если пересадить её в другой горшок или поливать другой водой».

«Я брожу по этому заброшенному городу потому, что хочу побыть одна. Или я хочу, чтобы мне казалось, что я одна?»

Антропоцентризм

«Мой конец должен быть долгим падением с места, глядящего свысока на мир».

«– Зачем ты идёшь на такие крайности, чтобы открыть исток? Может, там ничего и нет. Или, не дай бог, мир рухнет.

– Я давно забыл... зачем. Моё желание совсем скоро исполнится. Я снесу всё, что будет стоять у меня на пути».

«Его смелость тронула меня. Он ведь обычный мальчик, который никого не обижает, может понять любого, но никто его не замечает. Пустое одиночество».

«…Ты никогда не будешь счастлива, потому что ты идёшь против своего Начала. Не сдерживай себя. Делай то, чего тебе действительно хочется».

«…Все эти годы я эгоистично любил тебя. Как и сейчас. Вот почему я рядом с тобой, нравится тебе это или нет».

Интегральный подход

«Когда люди умирают, они не превращаются в ничто до тех пор, пока кто-нибудь помнит о них. Так же, как и дым не сразу исчезает, когда тушишь огонь».

«Боль?.. Вот что я тебе скажу, Кокуто. Если ты ничего не чувствуешь, значит, ты не существуешь. Да это всё равно, что не иметь тело. Думаю, в таком состоянии трудно осознавать, что ты живёшь. А эта девочка вдруг узнала, что такое боль. Разумеется, ей захочется ещё и ещё».

«Белый и чёрные полукруги, сливающиеся воедино, символизирующие инь и ян, свет и тьму, добро и зло, мужчину и женщину. Маленькие точки на каждом из них – это спираль соперничества двух противоположностей. В онмёдо {учении инь и ян} они называются Рёги. В каждом из нас есть частичка противоположного пола. Состояние, когда единое разделено пополам. Комплекс Огава и есть воплощение Тайджицу».

«– Когда-то мы соперничали, пытаясь достичь истока. Честно говоря, ты мне нравилась. Но ты изменилась.

– Может быть и так... Но мне нравится эта жизнь. Эта спираль под названием жизнь, которая подпитывается удачей и чудесами. Я всего лишь пыталась защитить её».

«– Арая, что ты ищешь?
– Истинную мудрость.
– Арая, где ты её ищешь?
– Только в себе.
– Арая, куда ты хочешь попасть?
– В конец спирали парадокса этого мира».

«Чем светлее город, тем больше тени. Это очевидно. И чем темнее становится город, тем темнее становятся люди».

«Почему люди убивают друг друга? Люди убивают, когда их чувства друг к другу зашкаливают. Неважно, любовь это или ненависть, чувства, выплеснувшиеся из тебя, нужно как-то убирать. И самый радикальный метод – это убийство. Но ведь есть те, кому не нужен повод. Это не убийцы, это маньяки. Убийство происходит только тогда, когда человек кладёт на весы свою честь и своё прошлое. Когда ты убиваешь, ты несёшь на себе этот грех».

«Там, где всё переплетается, где есть всё и потому нет ничего. Вот моя сущность».

Таким образом, наша гипотеза подтвердилась лишь частично. Антропоцентрическая позиция в наименьшей степени представлена как у пользователей интернет-сайта, так и при интерпретации цитат фильма. Космоцентрический и интегральный подходы примерно в равной степени присутствуют в позициях респондентов интернет-сайта. Интегральный подход является преобладающим с точки зрения авторов фильмов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сидорова Е. В. Три варианта контакта человека с миром как три варианта контакта со смертью // Наука в решении проблем Верхнекамского промышленного региона: сб. науч. тр. / Перм. гос. техн. ун-т. – Березники, 2006. – Вып. 5.
2. Сидорова Е. В., Соболь С. А. Тема смерти в виртуальном пространстве // Молодежная наука Верхнекамья: материалы III региональной конференции 22 марта 2006 г.
3. Сидорова Е. В., Соболь С. А. Любимый город может спать спокойно?! // Наука в решении проблем Верхнекамского промышленного региона: сб. науч. тр. – Березники: редакционно-издательский отдел Перм. гос. техн. ун-та, Березники, 2007. – Вып. 6.
4. Сидорова Е. В., Александров В. С. Сообщения об аварии на руднике как пример манипуляции информацией // Молодежная наука Верхнекамья: материалы V региональной конф., Березники, 14 мая 2008. – Пермь: – Березниковский филиал Перм. гос. техн. ун-та, 2008.
5. Сидорова Е. В., Хомутов А. Н. Авария на руднике глазами студентов // Молодежная наука Верхнекамья: материалы пятой региональной конференции, Березники, 14 мая 2008. – Березники: Березниковский филиал Перм. гос. техн. ун-та, 2008.
6. Сидорова Е. В., Носкова Ю. В. О влиянии средств массовой информации на сознание жителей города Березники // Молодежная наука в развитии регионов: материалы Всерос. конф. студентов и молодых ученых с международным участием, Березники, 27 апреля 2011. – Пермь: Березниковский филиал Перм. гос. техн. ун-та, 2011.

Сидорова Е. В., Кожемякина Н. П. К вопросу о будущем филиала БФ ПНИПУ как части будущего города Березники // Молодежная наука в развитии регионов: материалы Всерос. конф. студентов и молодых ученых с международным участием, Березники, 25 апреля 2012. – Пермь: Березниковский филиал Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012.

7. http://www.world-art.ru/animation/animation.php?id=6303

Получена 11.03.2013

УДК 539.1

А.С. Турубарина, М.Е. Белобородова

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ОПЫТ РЕЗЕРФОРДА (из истории физики)

Изучение истории науки, развития научных понятий, истории проведения фундаментальных физических экспериментов обогащает теорию познания и, следовательно, саму науку. В статье речь идет об опыте Э. Резерфорда, который открыл новые перспективы в исследовании структуры атомов.

Эрнест Резерфорд родился в Новой Зеландии 30 августа 1871 г. в семье фермера. С отличием окончил начальную школу и продолжил обучение в колледже Нельсона, а затем и в Новозеландском университете. В 1895 году, после получения степени бакалавра, Резерфорд отправился в Англию для дальнейшего обучения в Кавендишской лаборатории Кембриджского университета. Резерфорд стал основоположником ядерной физики. Он вел исследования в области радиоактивности, атомной и ядерной физике. Своими фундаментальными открытиями в этих областях заложил основы современного учения о радиоактивности и теории строения атома. В 1899 г. открыл альфа- и бета-лучи. А в 1903

году доказал, что альфа-лучи состоят из положительно заряженных частиц. Предсказал существование трансурановых элементов. В 1908 г. ему была присуждена Нобелевская премия [1].

Рассмотрим опыт, который проводил Э. Резерфорд при изучении рассеяния быстрых заряженных частиц при прохождении через тонкие слои вещества. Опыт осуществлялся по схеме, изображенной на рис. 1.

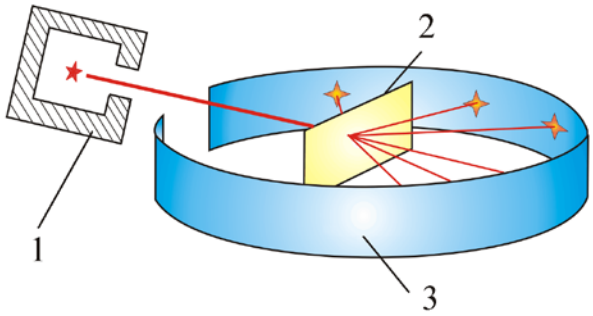


Рис. 1. Схема опыта Резерфорда по рассеянию α-частиц:
1 – свинцовый контейнер с радиоактивным веществом;
2 – золотая фольга;
3 – экран, покрытый сернистым цинком

От радиоактивного источника, заключенного в свинцовый контейнер, узкий пучок α-частиц испускался радиоактивным веществом и попадал на фольгу. Рассеянные частицы попадали на экран, покрытый слоем кристаллов сульфида цинка, способных светиться под ударами быстрых заряженных частиц. Сцинтилляции (вспышки) на экране наблюдались глазом с помощью микроскопа. Микроскоп и связанный с ним экран можно было вращать вокруг оси, проходящей через центр фольги. То есть можно было всегда измерить угол отклонения. Весь прибор помещался в вакуум, чтобы α-частицы не рассеивались при столкновении с молекулами воздуха [2].

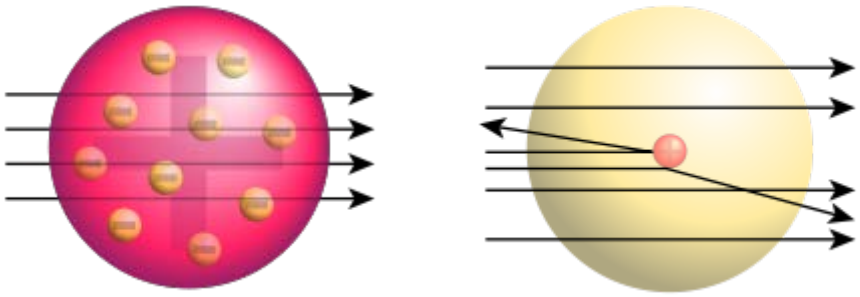
В опыте обнаружилось, что некоторые α-частицы отклонялись на большие углы, до 180°. Резерфорд понял, что такое отклонение возможно лишь при встрече с положительно заряженной частицей большей массы. А малая вероятность отклонения на большие углы говорила, что эта положительная частица имеет малые размеры, порядка 10^{-14} м. Электроны, по мнению Резерфорда, движутся вокруг ядра.

В результате опыта было обнаружено, что большинство α-частиц проходит через тонкий слой металла, практически не испытывая отклонения. Однако небольшая часть частиц отклоняется на значительные углы, превышающие 30°. Очень редкие α-частицы (приблизительно одна на десять тысяч) испытывали отклонение на углы близкие к 180°.

Этот результат был совершенно неожиданным даже для Резерфорда. Он находился в резком противоречии с моделью атома Томсона, согласно которой положительный заряд распределен по всему объему атома [3]. При таком распределении положительный заряд не может создать сильное электрическое поле, способное отбросить α-частицы назад. Электрическое поле однородного заряженного шара максимально на его поверхности и убывает до нуля по мере приближения к центру шара. Если бы радиус шара, в котором сосредоточен весь положительный заряд атома, уменьшился в n раз, то максимальная сила отталкивания, действующая на α-частицу по закону Кулона, возросла бы в n^2 раз. Следовательно, при достаточно большом значении n α-частицы могли бы испытать рассеяние на большие углы вплоть до 180°. Эти соображения привели Резерфорда к выводу, что атом почти пустой, и весь его положительный заряд сосредоточен в малом объеме. Эту часть атома Резерфорд назвал атомным ядром. Так возникла ядерная модель атома.

Вот как характеризовал Э. Резерфорд работу своих сотрудников при проведении опыта: «Это была трудная, кропотливая работа, так как нужно было считать много тысяч частиц». Из этих утомительных и кропотливых исследований и возникло представление о ядре как устойчивой части атома, несущей в себе почти всю массу атома и обладающей положительным зарядом [4].

Таким образом, опыты Резерфорда и его сотрудников привели к выводу, что в центре атома находится плотное положительно заряженное ядро, диаметр которого не превышает 10^{-14}–10^{-15} м. Это ядро занимает только $1/10 - 1/12$ часть полного объема атома, но содержит весь положительный заряд и не менее 99,95 % его массы. Веществу, составляющему ядро атома, следовало приписать колоссальную плотность порядка $\rho \approx 1015$ г/см^3. Заряд ядра должен быть равен суммарному заряду всех электронов, входящих в состав атома. Впоследствии удалось установить, что если заряд электрона принять за единицу, то заряд ядра в точности равен номеру данного элемента в таблице Менделеева.



а) б)

Рис. 2. Рассеяние α-частицы:
а) в атоме Томсона; б) в атоме Резерфорда

Радикальные выводы о строении атома, следовавшие из опытов Резерфорда, заставляли многих ученых сомневаться в их справедливости. Не исключением был и сам Резерфорд, опубликовавший результаты своих исследований только через два года (в 1911 г.) после выполнения первых экспериментов. Опираясь на классические представления о движении микрочастиц, Резерфорд предложил планетарную модель атома.

Рис. 3. Планетарная модель атома Резерфорда

Планетарная модель атома, предложенная Резерфордом, несомненно, явилась крупным шагом вперед в развитии знаний о строении атома. Она была совершенно необходимой для объяснения опытов по рассеянию α-частиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. http://ru.wikipedia.org/
2. http://journal.pspu.ru/articles/23-opyt-e-rezerforda
3. http://www.physics.ru/courses/op25part2/content/chapter6/section/paragraph1/

4. Кудрявцев П. С. Курс истории физики: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ. спец. – 2-е изд., испр. И доп. – М. : Просвещение, 1982. – 448 с., ил.

Получена 11.03.2013

УДК 94(3)

А.Ф. Ахметзянова

Елабужский институт
Казанского (Приволжского) федерального университета

ЦИВИЛИЗАЦИОННЫЕ ЦЕННОСТИ АНТИЧНОГО МИРА

В статье раскрыты основные особенности древнегреческой и древнеримской цивилизаций, а также показана проблематичность взаимоотношения греческой и римской культур.

Приобщение к историческому прошлому означает не только знакомство с шедеврами мировых цивилизаций, уникальными памятниками древности, особенностями культуры древних народов. Это еще и колоссальная школа воспитания, формирования нравственных, духовных качеств личности, ее художественных ценностей как неотъемлемой части полноценной жизни.

Крупнейшими цивилизациями древнего мира, оказавшими впоследствии огромное влияние на европейскую культуру, привнесшие в нее важные ценности современного мира, были древнегреческая и древнеримская цивилизации.

Они существовали практически в одно время, располагались географически неподалеку друг от друга. В силу этого история их развития может быть рассмотрена комплексно как зарождение и формирование гуманистических начал, цивилизационных ценностей, наметивших вектор культурного движения европейской цивилизации на многие века вперед.

Ф. Энгельс писал: «…без того фундамента, который был заложен Грецией и Римом, не было бы и современной Европы» [1]. Соглашаясь с этим, отметим, что исследование культуры и быта этих цивилизаций помогает проследить тенденции развития современной культуры и предсказать её будущее. В этом заключается актуальность изучения цивилизационных ценностей античного мира.

Географические рамки античной культуры очерчены территорией Древней Греции и Рима, хронологические простираются от истоков крито-микенской культуры (рубеж III-II тысячелетий до н.э.) до первых веков нашей эры. Воздействие античной культуры на мировую выходит далеко за эти пределы. Античная культура – колыбель, отправная точка в развитии европейской культуры.

Термин «цивилизация» происходит от латинского «civis», что означает «городской, государственный, гражданский». Уже в античные времена оно противопоставлялось понятию «silvaticus» – «лесной, дикий, грубый». Впоследствии понятие «цивилизация», развиваясь в рамках различных теорий, приобрело дополнительные, отчасти уточняющие, а иногда и абсолютно новые значения. В эпоху Просвещения, например, цивилизация ассоциировалась с высокоразвитым обществом, обязательным атрибутом которого являлись развитая письменность и наличие городов.

На сегодняшний день существует уже более 200 определений цивилизации. Например, Арнольд Тойнби, сторонник теории локальных цивилизаций, определял последние как устойчивые общности людей, «объединённых духовными традициями, сходным образом жизни, географическими, историческими рамками» [2]. В свою очередь,

Освальд Шпенглер, основоположник культурологического подхода к историческому процессу, считал, что цивилизация – это высший уровень, завершающий период развития культуры, предшествующий её смерти. Одно из современных определений этого понятия такое: цивилизация – это совокупность материальных и духовных достижений общества. Это – норма, имеющая значимость для субъекта в качестве общественного закона, традиции или норм.

Достаточно проблематичным в научной литературе является вопрос о взаимоотношении греческой и римской культур. Так, еще Освальд Шпенглер относил все явления, связанные с Римом, к «эпохе цивилизации», когда «душа культуры» теряет свою способность создавать новые духовные ценности [3]. Вслед за Шпенглером многие исследователи античности отрицали самобытность римской культуры. Тем не менее, окончательную точку в споре ученых поставили исследования, подкрепленные реальными фактами и убедительными аргументами, свидетельствующими об оригинальности, самобытности культуры Древнего Рима.

Так, отечественный исследователь античной культуры Е. М. Штаерман [4] считал, что римская культура представляет собой определенное единство, возникшее в результате сочетания оригинального с заимствованными явлениями. При этом «встреча» двух культур была тем более значительной вследствие их существенного сходства.

И древнегреческая, и древнеримская культуры формировались на базе античной гражданской общины; весь строй ее предопределял шкалу основных ценностей, которыми так или иначе руководствовались все граждане полиса. К таким ценностям принадлежали: идея значимости и изначального единства гражданской общины при неразрывной связи блага индивида с благом всего коллектива, служить которому – долг каждого гражданина; идея верховной власти народа; идея свободы и независимости как для города, так и для граждан (при всем различии в толковании свободы она всегда противопоставлялась рабству); идея теснейшей связи гражданской общины с ее богами и героями, пекущимися о ее делах, подающими знаки своей воли, но никогда не воспринимавшимися как верховные грозные боги других народов [4]. Такое восприятие божества и в Греции, и в Риме открывало простор свободному поиску в области философии, науки, искусства и самой религии, поиску, не связанному догмами и канонами. Имело значение и отсутствие особого жреческого сословия. Важно и то, что политическая жизнь как греческих полисов, так и Рима, стимулировала развитие ораторского искусства, умения убеждать, логического мышления, во многом определившего методы философии и науки.

Между Римом и греческим полисом имелись существенные различия в системе ценностей. Кроме того, когда римляне в полной мере соприкоснулись с греческой культурой, она уже стала эллинистической. Тем не менее, сходство базисных черт облегчало гражданам Рима освоение духовного наследия греческих полисов. Постепенно формировавшаяся греко-римская, античная культура по мере увеличения римской державы, распространялась так или иначе по римским провинциям, которые, в свою очередь, также оказывали влияние на Рим. Наиболее ощутимым было влияние восточных провинций с их тысячелетней культурой. Но заимствовались лишь те культурные явления, которые не противоречили мировосприятию и системе ценностей римлян.

Важную роль в древнеримском обществе играло искусство. Как и другие сферы культуры, римское искусство средствами художественного выражения подкрепляло «римский миф».

Из всех искусств наиболее важным для Рима было зодчество. Римские сооружения олицетворяли силу и мощь Римского государства. Пафос полезности во имя государства был реализован в строительстве городов, форумов (площадей), храмов (богам-покровителям Рима), триумфальных арок (для торжественного въезда победителей), терм – общественных бань (мест для светского общения), цирков и амфитеатров (для развлечения публики). Римляне строили городские и загородные дома, мосты и акведуки (водопроводы), дороги,

рынки, склады. Во всем древнем мире нет равных римской архитектуре по уровню инженерного искусства, многообразию типов сооружений, масштабу строительства.

Характерное своеобразие было присуще античной науке – и греческой, и римской. Но римская наука имела ряд отличий от греческой. Римляне, знакомясь с греческой и эллинистической культурой, отбирали для себя лишь наиболее ценное, приспосабливали заимствованное к требованиям действительности, своим потребностям и миропредставлениям. Римское общество охотно восприняло философские учения и научные традиции эллинизма. Но ценности теоретических построений греков остались для римлян внешними, не затронули глубинных основ их собственной культуры. Этим объясняется компилятивный и книжный характер научного знания в Риме. Собирая воедино научные теории эллинизма, римские авторы не ставили перед собой задачи написать самостоятельное исследование. Основной чертой науки в римской культуре стало систематизаторство, энциклопедизм в усвоении, изложении и передаче теоретического знания.

Значительное место в римской культуре принадлежало Праву. Право и его важнейшая составная часть – Закон – были для римлян структурообразующим элементом, как мирового, так и гражданского порядка. Закон богов упорядочивал космос; право, равное для всех граждан, делало город миниатюрным отображением космоса. Ни в одной культуре Право не занимало столь высокого места. Изучение, комментирование, разработка Права считались делом, достойным всяческого уважения. Ими занимались люди самого высокого положения. Хорошее юридическое образование, получаемое в специальных школах, могло открыть путь в высшие сословия людям, по происхождению к ним не принадлежавшим. Наиболее известным примером здесь может служить Цицерон.

Таким образом, в середине первого тысячелетия до н.э. в древней Греции возникает феномен античности. Основу этого феномена составляет гражданское общество, правовое государство, наличие законов, которые защищают права граждан и собственников. Впоследствии феномен античности соединяется с христианскими ценностями, результатом чего, в конечном итоге, становится формирование западной цивилизации, развивающей античные ценности, привнося в них новые элементы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения в 39 т. – Т. 20. – 2-е изд. – М.: Государственное издательство политической литературы, 1961. – 824 с.
2. Тойнби А. Дж. Постижение истории / Пер. с англ. – М. : Прогресс, 1991. – 736 с.
3. Шпенглер О. Закат Европы. Очерки морфологии мировой истории. - Т. 2: Всемирно-исторические перспективы. / Пер. с нем. – М. : Попурри, 2009. – 704 с.
4. Штаерман Е. М. Кризис античной культуры. – М. : Наука, 1975. – 183 с.

Получена 11.03.2013

УДК 379.851

Я.В. Иванова, А. Д. Карпова

Березниковский филиал
Пермского национального исследовательского политехнического университета

ГЕРМАНИЯ – СТРАНА ОТПУСКНИКОВ И ТУРИСТОВ

Представлены итоги опросов БФ ПНИПУ по привлекательности Германии для отпускников и туристов. Рассмотрены исторические достопримечательности городов Германии, немецкие лечебные и горнолыжные курорты и места отдыха с детьми.

Рассматриваемая тема актуальна и для взрослого населения, и для молодежи. Целью данной статьи является теоретическое исследование привлекательности Германии – страны отпускников и туристов, изучение интереса студентов БФ ПНИПУ к рассматриваемому вопросу и презентация конкретных предложений для удовлетворения их запросов. Итоги опроса, в котором приняло участие 90 человек, свидетельствуют о том, что 100 % опрошенных знают бренды Германии, 68 % – мечтают приобрести недвижимость в Германии, хотят совершить путешествие по историческим достопримечательностям – 80 %, Европа-парк – отдых с детьми привлекает – 55 %, планируют провести зимние каникулы на горнолыжных курортах Германии – 54 %. Как видим, наши студенты считают, что всегда интересно побольше узнать о соседях по континенту. Следует отметить, что Германия многоликая страна в сердце Европы с богатой историей, родина великих мыслителей, ученых, поэтов, музыкантов и композиторов: Гегель, Кант, Лейбниц, Эйнштейн, Гете, Вагнер, Бах, Бетховен, Шуман, Гендель. Германия – ведущая промышленная держава Европы. Ее бренды, «Мерседес», «БМВ» и «Фольксваген», делают страну крупнейшим автомобильным производителем, благодаря чему страна обладает одним из высоких уровней жизни.

Германия – кладезь исторических достопримечательностей. Путешествие по этой стране крайне интересно. Говоря о севере Германии, необходимо упомянуть города Гамбург, Бремен и Любек, процветание которым принесла морская торговля. Столица Берлин заслуженно входит в число наиболее популярных направлений вне зависимости от цели поездки, будь-то культурная программа, бизнес или просто развлечения. В центре страны внимания заслуживает Ганновер, а на востоке находятся истинные жемчужины – Лейпциг, Веймар, Шверин и Дрезден. Последний, хотя и пострадал сильно от бомбардировок, сохранил многое из своего довоенного архитектурного наследия.

Рис. 1. Мюнхен

Двигаясь на юг, вы проедете Нюрнберг – родину знаменитого немецкого живописца Дюрера, и рано или поздно прибудете в Мюнхен – столичный город пива и искусства, где располагаются знаменитые пинакотеки. Мюнхен может послужить отличной отправной точкой для исследования сокровищ Баварии. Не пропустите милые города юго-западной Германии – Фрайбург, Гейдельберг и Тюбинген. На западе страны до сих пор ощущается французское влияние. Откройте для себя Бонн, Дюссельдорф, Кёльн и Трир – старейший город Германии и бывшую столицу Римской Империи. Франкфурт-на-Майне – финансовый центр Германии. В этом сверхсовременном городе возвышается самый высокий в Европе небоскреб. Практически все города Германии имеют старинные церкви или ратуши, или величавые соборы, или другие достопримечательности, олицетворяющие ее богатую историю и многогранную культуру. Среди ее достопримечательностей занимают особое место средневековые замки Рейна. Что может быть романтичнее, чем очаровательная долина величественной реки, с разбросанными тут и там замками и небольшими городками, словно

сошедшими с картинок из сказок братьев Гримм. Этот экскурсионный тур по Германии может стать великолепным подарком к свадьбе и ярким началом совместной жизни.

Рис. 2. Баден-Баден

Отдых в Германии – сплошное удовольствие круглый год! Зимой стоит посетить высококлассные лыжные курорты, а летом побывать на обустроенных пляжах у Балтийского моря и на озерах Баварии, посетить живописные долины Рейна, завораживающие своей красотой, Шварцвальд. Лечение на немецких курортах – одно из лучших в Европе. Для желающих поправить свое здоровье, всегда открыты бальнеологические курорты Германии, самый известный из которых Баден-Баден. Здесь предлагают серьезные программы, направленные на лечение заболеваний органов дыхания, системы кровообращения, опорно-двигательного аппарата, нарушений обмена веществ. Практически на любом курорте, можно воспользоваться амбулаторной программой полной диагностики здоровья, а также антистрессовой терапии, омоложения, лечебного голодания, коррекции фигуры, укрепления иммунитета. На курортах Германии прекрасные возможности для разнообразных видов активного отдыха. Здесь оборудованы теннисные корты, работают школы верховой езды; можно прокатиться на байдарках по небольшим, но быстрым горным речкам, ощутить пленительное чувство свободы на захватывающей дух высоте с планера дельтаплана или спортивного самолета. А также плавание, парусный спорт, серфинг, пешеходные и велосипедные туры, альпинизм.

Рис. 3. Горнолыжный курорт

Горнолыжные курорты ждут любителей зимних видов спорта. Прекрасно подготовленные трассы ориентированы на лыжников с различной степенью подготовки – и на новичков, и на любителей экстрима. Как видим, свежий горный воздух, живописные снежные пейзажи, свобода и скорость в сочетании с великолепным уровнем сервиса и развитой инфраструктурой – все это привлекает сюда сторонников активного отдыха в горах, знающих толк в «истинно немецком качестве».

Рис. 4. Европа парк

Для веселья и отдыха с детьми в Германии лучше места не найти, чем Европа-парк, как видно из названия, он представляет собой миниатюрную Европу. Европа-парк – это огромный парк развлечений и отдыха около города Фрайбурга. Все аттракционы здесь привязаны к определенной «стране», с которой они связаны названием или происхождением, или даже ассоциативно. Создан парк был в 1975 году для отдыха жителей Германии и привлечения многочисленных туристов. Основой для его создания послужила старинная крепость Вальтасара, которая была построена в середине XV века, и сейчас это самый старый замок в Европе. Калорит тех времен немцы сохранили по сей день, ведь даже еда в замке готовится по древним рецептам средневековой Германии… Невозможно представить себе Италию без пышного и яркого Венецианского карнавала, а Россию – без «русских горок». В состав парка кроме Италии, Германии и России входят Австрия, Швеция, Испания, Франция, Скандинавия, Швейцария и Великобритания. И, разумеется, какой же детский парк отдыха обойдется без сказочных стран! Это Шоколандия и Страна Викингов, не менее сказочная и таинственная. Здесь комфортно себя чувствуют даже люди с ограниченными возможностями и инвалиды. Европа-парк не только место отдыха в Германии, где можно весело провести время. Это и образовательный центр, где дети и взрослые могут побольше узнать о своих соседях по континенту. Невозможно передать доброжелательного и уважительного отношения к гостям Европа-парка со стороны обслуживающего персонала и работников парка.

Для меломанов открытием станут оперные театры Штутгарта, кстати, в своей известности немецкие театры ничуть не уступают знаменитым итальянским.

Нужно отметить, что очень активно развивается и событийный туризм в Германии. Только на первый взгляд кажется, будто немцы суровые педанты. На самом деле, это веселые и открытые люди, они любят и умеют устраивать праздники. Многочисленные пивные фестивали, музыкальные праздники и карнавалы привлекают в города Германии огромное количество туристов.

Посетив однажды Германию, вам захочется возвращаться сюда еще и еще, чтобы открыть для себя все секреты, все потаенные уголки этой страны, узнать все о ее многогранной культуре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданова Н. Н., Семенова Е. Л. Учебник немецкого языка для технических университетов и вузов. – М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.
2. Moskauer deutsche Zeitung № 13(332). – Июль 2012; № 24(343). – Декабрь 2012.
3. http://www.otzyv.ru.
4. http://www.germany.destinations.ru.
5. http://www.wise-travel.ru.

Получена 11.03.2013

УДК 94(47).073

Д.В. Матвеев

Камский институт гуманитарных и инженерных технологий

ПЕРВЫЕ ПАРОХОДЫ КАМСКО-ВОТКИНСКОГО ЖЕЛЕЗОДЕЛАТЕЛЬНОГО ЗАВОДА

На основе архивных материалов в работе анализируется технический аспект строительства первых пароходов на Воткинском заводе. Показано, что качество их было далеко не идеальным.

История Воткинского судостроения в настоящее время проработана лишь эпизодически. Немногих исследователей этого вопроса в советский период интересовала, прежде всего, история производственных отношений и классовая борьба. Технические аспекты поднимались лишь эклектично. Поэтому следует отметить, что к настоящему времени полная картина развития судостроительных технических инноваций на Воткинском заводе отсутствует [1, 2].

Первый пароход на Камско-Воткинском железоделательном заводе «Астрабад» был заложен в 1847 году по Высочайшему повелению императора Николая Александровича. В 1842 году Россия закупила в Англии несколько железных пароходов для нужд Каспийской флотилии [3]. Император дал задание Главному начальнику Уральских заводов и начальникам железоделательных заводов Уральского края рассмотреть возможность строительства железных пароходов на территории Урала и Сибири. После анализа существующей инфраструктуры экономики был сделан вывод, что на территории Урала возможно строительство железных пароходов для навигации по Волго-Каспийскому водному бассейну, при этом стоимость строительства будет не дороже английских кораблей, кроме того на российских заводах выпускалась более качественная сталь.

Сложной проблемой оказался выбор места строительства. После долгих прений было решено начать строительство на Камско-Воткинском железоделательном заводе. Перед началом строительства в Англию был командирован горный инженер полковник Романов для изучения технологии постройки пароходов, кроме того, на Камско-Воткинский железоделательный завод прибыли английские специалисты.

Возвратившийся из Англии полковник Романов по поводу строительства железных пароходов сделал следующие соображения [4]:

1) завод может строить корабли мощностью от 80 до 500 лошадиных сил (л.с.);
2) необходима модернизация завода с установкой английского оборудования;
3) строительство пароходов на Камско-Воткинском железоделательном заводе возможно на открытых площадках с середины апреля до середины октября, в закрытых помещениях – в течение всего года;
4) постройка пароходов может производиться по частям, с отгрузкой на баржи и окончательной сборкой в местах постоянного базирования пароходов;
5) дополнительно потребуется до 263 рабочих;
6) необходимо 14 800 рублей серебром на закупку оборудования из Англии и 15 000 рублей серебром на переоборудование цехов.

До начала строительства первого парохода у торговой компании «Астрабад» пришел в негодность деревянный пароход с одноимённым названием [6]. Было принято решение построить на Камско-Воткинстком железоделательном заводе железный пароход с корпусом по образцу парохода «Ладога», паровую установку сняли с деревянного парохода «Астрабад». В ходе строительства возникло много трудностей, основными из которых были:

1) модернизация завода и одновременное строительство парохода;
2) сложность расчёта размерностей и основных частей корпуса парохода;

3) силовая (паровая) установка с деревянного парохода пришла в полную негодность и нуждалась в капитальном ремонте.

Строительство железного парохода «Астрабад» (40 л.с.) планировалось начать осенью 1846 года, с перспективой спуска на воду к навигации 1847 года. Фактически строительство началось осенью 1847 года, 26 февраля 1848 года пароход ещё не был построен. Достроили пароход в летний период 1848 года.

Следующие пароходы, построенные на Камско-Воткинском железоделательном заводе, вначале были без названия [5], мощность каждого парохода составляла 100 л.с., на пароходах устанавливались две паровые установки мощностью 50 л.с. каждая. Пароходы предназначались для Волго-Каспийского бассейна, и в процессе строительства стал вопрос о размерах корпуса, т.к. аналогичные пароходы были пассажирские, а планировалось построить грузопассажирские пароходы с грузовыми трюмами и каютами, расположенными на палубе. Пароходы планировалось заложить весной 1848 года, спуск на воду планировался в навигацию 1849 года. Фактически строительство первого парохода началось 17 февраля 1850 года, спущен на воду он был 9 мая 1851 года, в день Николая–Чудотворца [7], в дальнейшем пароход получил название «Урал»; второй пароход был заложен 12 мая 1851 года, спущен на воду 25 июня 1952 года в день рождения Николая I.

Первая смета на строительство двух железных пароходов мощность 100 л.с., составленная полковником В. И. Романовым, оказалась слишком высокой, её не утвердили и Начальник Горных заводов Уральского хребта генерал-лейтенант Глинка настоятельно рекомендовал по возможности снизить стоимость строительства.

Правительство при этом закупало аналогичные пароходы в Великобритании по ориентировочной цене 15000 руб. серебром, но в дальнейшем при транспортировке до Волго-Каспийского бассейна их окончательная цена возрастала до 40000 руб. серебром.

В январе 1850 года правительство окончательно утвердило проект строительства пароходов. В ходе строительства возникли ряд трудностей, среди которых можно выделить следующие [7]:

1) были утеряны подлинники чертежей паровых котлов (в дальнейшем использовались копии);

2) в процессе строительства были разработаны новые проекты паровых машин, кроме того, фактическая стоимость паровых машин оказалась в два раза дороже из-за ошибки в стоимости материалов, в процессе переписки начальника Камско-Воткинского железоделательного завода полковника Романова и начальника Горных заводов Уральского хребта генерал-лейтенанта Глинки, было дано указание ни в коем случае не выходить за пределы установленной сметы, в противном случае царское правительство вообще запретит производство пароходов на Камско-Воткинском железоделательном заводе;

3) в июле 1850 года в правительстве возник вопрос о целесообразности строительства железных пароходов на Камско-Воткинском железоделательном заводе, и была создана комиссия во главе с генерал-майором Фултоном; комиссия сделала выводы, что дела по постройке пароходов обстоят великолепно, и в дальнейшем пароходы необходимо строить [7]; в действительности, анализируя переписку задействованных в этом деле лиц, можно сделать твёрдый вывод, что дела по строительству пароходов шли далеко не блестяще и, возможно, имело место простое «очковтирательство»;

4) возникли серьёзные вопросы по судоходству рек Волга и Кама;

5) в процессе строительства возникало много брака, связанного с некачественными материалами.

В процессе строительства проходов «Урал» и «Кура» возник вопрос о постройке для них двух железных барж. Согласно смете их стоимость составляла 24 791 р. 92 ¼ коп. серебром. 24 декабря 1851 вышло постановление Правительства о постройке двух железных барж в течение года. Железные баржи были заложены 1 июля 1852 года – в день рождения императрицы.

Исходя из изложенного материала по опыту строительства первых пароходов можно сделать выводы:

1) возникали большие проблемы организационного и технологического характера;

2) строительство носило затяжной характер (сроки постройки продлены как минимум на год);

3) анализируя дела [5–7], касающиеся дальнейшей судьбы пароходов, т.е их эксплуатации, можно сделать вывод, что качество пароходов было невысоким;

4) встаёт серьёзный вопрос об экономической целесообразности строительства, по крайней мере, первых пароходов на Камско-Воткинском железоделательном заводе; можно с уверенностью сказать, что люди, стоявшие у истоков этого дела, явно преследовали не коммерческий интерес;

5) первые пароходы Камско-Воткинского железоделательного завода по всем параметрам уступали английским пароходам (цена, качество, сроки строительства).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Митюков Н. В., Порцева Л.П. О необходимости создания каталога воткинского судостроения // Вестник Томского государственного университета. Сер. История. – 2012. – № 1. – С. 62–63.

2. Пароходы Ижевских заводов / Р. В. Лапшин [и др.] // Вестник Томского государственного университета. Сер. История. – 2012. – № 3. – С. 138–143.

3. Лапшин Р. В., Митюков Н. В., Порцева Л. П. Корабельный состав Аральской военной флотилии // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – 2012. – № 7 (126) – Вып. 22. – С. 141–148.

4. ЦГА УР Ф. 212, оп. 1, д. 5449. О постройке на Воткинском заводе железных пароходов и паровых машин. 27 июня 1846 года – 19 января 1848 года. – 109 с.

5. ЦГА УР Ф. 212, оп. 1, д. 5450. О постройке на Воткинском заводе первого железного парохода в 100 сил. 1 августа 1846 года – 17 марта 1855 года. – 222 с.

6. ЦГА УР Ф. 212, оп. 1, д. 5451. О постройке корпуса для парохода «Астрабад». 19 октября 1846 года – 26 февраля 1848 года. – 186 с.

7. ЦГА УР Ф. 212, оп. 1, д. 5659. О постройке двух пароходов для каспийского пароходства. 31 января 1848 года – 12 апреля 1852 года. – 432 с.

Получена 11.03.2013

УДК 37.011.33

Е.В. Пешкова

Старооскольский филиал
Белгородского государственного национального исследовательского университета

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧИТЕЛЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ: РАКУРС ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ФГОС

В статье рассматриваются воспитательная деятельность в ракурсе инновационных подходов к реализации требований ФГОС.

В настоящее время к системе школьного образования предъявляются все новые требования, связанные с кардинальными изменениями в целом в системе образования России, что подтверждено на государственном уровне (Закон РФ «Об образовании»,

«Национальная доктрина образования РФ», «Концепция модернизации российского образования России до 2015» и др.) Кардинальные изменения в образовательном процессе школы первой ступени связаны прежде всего с введением новых образовательных стандартов ФГОС. Особое внимание в новом стандарте уделено организации внеучебной деятельности, а значит и воспитательной. В связи с введением новых Федеральных образовательных стандартов учителю – воспитателю необходимо пересмотреть набор своих методов, форм и подходов к воспитанию, нужно найти нечто новое, действенное, соответствующее современным требованиям. Так как современный учитель должен непрерывно совершенствовать свои навыки, то, безусловно, знание ФГОС ему просто необходимо для дальнейшей деятельности. Таким образом, актуальность темы исследования обусловлена тем, что поиск новых форм, методов, подходов и технологий воспитания в наше время – явление не только закономерное, но и необходимое. Это первостепенная задача, стоящая перед учителем, мастером своего дела.

Анализ исследований и практики организации воспитательной деятельности в начальной школе позволяет выявить ряд противоречий:

1. Между сложившимся содержанием воспитания и новыми подходами в ФГОС второго поколения.

2. Между имеющимся опытом применения традиционно сложившихся форм, средств и методов воспитательной деятельности и необходимостью инновационных подходов к реализации воспитательного компонента ФГОС.

3. Между имеющимся опытом воспитательной деятельности учителя начальных классов и отсутствием опыта применения новых технологических подходов.

Изучение инновационных подходов, технологий и методов воспитания дало основание сформулировать проблему исследования: на сколько эффективны современные инновационные подходы в воспитательной деятельности учителя начальных классов.

Решение данной проблемы составляет цель исследования.

Объект исследования: воспитательная деятельность учителя начальных классов. Предмет исследования: инновационные подходы к воспитательной деятельности учителя начальных классов.

Отвечая на социальный заказ общества, был разработан проект обновления стандартов образования, который в экспериментальном режиме внедряется в практику работы школ. В новом образовательном стандарте ключевая роль отводится духовно-нравственному воспитанию личности. И именно новая российская общеобразовательная школа должна стать важнейшим фактором в целенаправленном духовно-нравственном развитии личности. Независимо от типа образовательного учреждения педагоги обязаны использовать новые технические и педагогические возможности и средства, которые позволяют реализовать любые технологии обучения и воспитания и новое содержание образовательной деятельности [1].

Понятие педагогическая деятельность имеет несколько трактовок. Остановимся на одной из них.

В. Е. Писарев и Т. Е. Писарева дают следующее определение педагогической деятельности. Педагогическая деятельность – это деятельность, которая обеспечивает отношения, возникающие между людьми при передаче духовно-практического опыта от поколения к поколению.

Педагогическая деятельность – это особый вид социальной деятельности, направленной на передачу накопленных человечеством культуры и опыта от старших поколений младшим, создание условий для их личностного развития и подготовку к выполнению определенных социальных ролей в обществе. Цель педагогической деятельности связана с реализацией цели воспитания, которая и сегодня многими рассматривается как общечеловеческий идеал гармонично развитой личности. Педагогическая деятельность многогранна, что подтверждается даже неполным перечнем ее функций: обучающая, развивающая, воспитательная, познавательная, творческая,

информационная, преобразующая, мобилизующая, исследовательская, прогностическая, конструирующая, коммуникационная, речевая [2].

В настоящее время, в связи с модернизацией системы образования, особое внимание уделяется именно воспитательной функции педагогической деятельности. Она реализуется через один из видов педагогической деятельности – воспитательную деятельность. Рассмотрим это понятие.

Воспитательная деятельность – это один из основных видов педагогической деятельности. Она представляет собой деятельность, направленную на организацию воспитательной среды и управление разнообразными видами деятельности воспитанников [3].

Одним из главных разработчиков воспитательного компонента ФГОС второго поколения является Институт семьи и воспитания.

Воспитательный компонент Федеральных государственных стандартов общего образования второго поколения разработан в связи с ростом социального статуса воспитания в российском демократическом обществе, приоритетностью задач духовно-нравственного развития личности, усиления воспитательного потенциала общего среднего образования, призванного обеспечить подготовку учащихся к жизненному самоопределению, их социальную адаптацию. Он направлен на преодоление противоречия между актуализацией задач формирования у детей и молодежи гуманистических ценностей, гражданской позиции и почти полным отсутствием в предшествующих образовательных стандартах положений о содержании, организации и результативности воспитательного процесса в образовательном учреждении. Также воспитательный компонент ФГОС предполагает преодоление установок на недопустимость элементов стандартизации в области воспитания, которые на протяжении двух последних десятилетий приводили к отсутствию должного внимания к воспитательному процессу и недостаточному его кадровому, нормативному, ресурсному обеспечению; содействует развитию и обеспечению полноценной реализации воспитательного потенциала образовательных учреждений и других социальных институтов в формировании у детей актуального социокультурного опыта, духовно-нравственных идеалов, расширение пространства реализации подростками активной гражданской позиции в социальном творчестве. Он требует от педагогов и руководителей органов образования глубокого и вдумчивого подхода к организации воспитательного процесса, четкого осознания недопустимости той грубой непрофессиональной трактовки образовательных стандартов, которая привела бы саму идею о наличии элементов стандартизации в области воспитания к абсурдности меры на такие понятия как мораль, нравственность, патриотизм, гражданственность, свобода совести и др. [4].

Воспитательный компонент основан на представлении о воспитании как масштабном социокультурном явлении – трансляции культуры от поколения к поколению, включения подрастающих поколений в культуротворчество; и как педагогическом процессе – компоненте образовательного процесса, сущность которого заключается в создании условий для духовно-нравственного становления личности.

Сформулированные в документе требования к условиям осуществления воспитательной деятельности в системе начального и основного общего образования включают в себя:

1) требования к организации воспитательного процесса (в их числе: требования к целеполаганию и воспитывающим взаимоотношениям в образовательном процессе; требования, связанные с обеспечением системности воспитательного процесса; требования к управлению воспитательным процессом; требования, связанные с реализацией компетентностного подхода к организации воспитательного процесса; требования к безопасности воспитательного процесса);

2) требования к ресурсному обеспечению воспитательного процесса в образовательном учреждении (в их числе: требования к кадровому, нормативному,

программно-методическому, информационному, материально-техническому и иному ресурсному обеспечению).

Вторая группа Требований представляет собой требования к содержанию воспитания, духовно-нравственного развития обучающихся. При этом воспитание рассматривается как создание условий для развития личности, ее духовно-нравственного становления и подготовки к жизненному самоопределению, двусторонний процесс взаимодействия педагога и воспитанника, направленный на совместное решение общих задач развития личности [5].

В соответствии с Требованиями образовательное учреждение гарантирует включение учащихся в соответствующую их возрастным и индивидуальным особенностям разнообразную деятельность, направленную на формирование у них: осознания принадлежности к своему Отечеству, традициям и историко-культурному наследию, чувства гражданственности, патриотизма, уважения к правам и свободам человека; представлений о нравственности, правилах поведения в обществе, необходимости их применения, освоения опыта взаимодействия со сверстниками и взрослыми в соответствии с общепринятыми нравственными нормами; приобщение к системе ценностей отечественной и мировой культуры, чувства ответственности за их сохранение; качеств, необходимых для успешной трудовой деятельности (трудолюбия, настойчивости, уважения к труду и человеку труда, интереса к профессиональной деятельности взрослых и др.); элементов экологической культуры, ценностного отношения к природе, людям, собственному здоровью, готовность к экологически адекватному взаимодействию с окружающим миром, не приносящему вреда окружающей среде и себе; эстетического отношения к окружающему миру, умения эмоционально реагировать на красоту окружающего мира, потребности и умения выражать себя в различных видах творческой деятельности; элементов организационной культуры, организаторских умений и навыков, опыта участия в совместной деятельности в ситуациях выполнения разных ролей (подчиненный, руководитель, партнер); коммуникативной культуры, умений участвовать в диалоге, соблюдать правила культуры общения; основ физической культуры, готовности к самостоятельному выбору в пользу здорового образа жизни [6].

Развитие духовно-нравственной сферы личности в соответствии с Требованиями рассматривается в качестве основной цели и результата воспитания, которое достигается посредством реализации всех вышеназванных направлений воспитательного процесса; способами их реализации; принятыми в коллективе образовательного учреждения нормами взаимодействия участников воспитательного процесса; коллективными идеалами, обусловливающими качественные характеристики образовательной среды; сущностью и способами оценки поступков, поведения и деятельности участников воспитательного процесса.

Выделены показатели оценки (показатели оценки содержания воспитательной деятельности в учреждениях начального и основного общего образования; показатели оценки основных результатов реализации содержания воспитательной деятельности в учреждениях начального и основного общего образования), детализируемые в критериях оценки, устанавливаемых в качестве обязательных для достижения их соответствующими объектами оценки – образовательными учреждениями, с учетом уровней (начальное общее образование, основное общее образование) и направленностей реализуемых образовательных программ. Охарактеризована система контроля содержания воспитания обучающихся и результатов его реализации. Документ содержит характеристику методов и, подробные методические рекомендации по оценке выполнения Требований [7].

Итак, анализируя содержание воспитательного компонента ФГОС второго поколения можно сделать вывод, что в современной начальной школе на первое место выходит личность ребёнка и его деятельность. Поэтому среди приоритетных технологий выделяют:

- личностно-ориентированный подход;
- компетентностный подход;

- деятельностный подход;
- здоровьесберегающие технологии;
- культурологический подход;
- арт-технологии;
- игровые технологии;
- тестовые;
- информационно-компьютерные технологии;
- внедрение проектной и исследовательской деятельности;
- интегрированные уроки, уроки-проблемы.

Исследования показывают, что учителя–новаторы, используя современные воспитательные технологии, подходы, формы и методы в своей деятельности, добиваются положительных результатов. Учителя используют инновационные технологии, подходы и методы воспитательной работы, в частности личностно-ориентированный подход, компетентностный подход, деятельностный подход, культурологический подход, игровые технологии. Активно используются ТСО: презентации, тестирование, использование компьютерных программ, направленных на воспитание нравственных качеств личности ребенка.

Таким образом, изучив воспитательную деятельность учителя начальных классов с ракурса инновационных подходов к реализации требований ФГОС, можно прийти к выводу, что данные требования призваны повысить эффективность реализации конституционных прав ребенка в процессе образования, расширить возможности реализации творческого потенциала одаренных детей в процессе образования, повысить мотивацию школьников к обучению, профессиональному самоопределению, активному участию в решении социально-политических и экономических проблем развития своей страны, защите Отечества, подготовки детей к будущей семейной жизни. Воспитательная деятельность учителя, в связи с этими Требованиями, также претерпевает изменения. В своей деятельности педагогу нужно учитывать требования Стандарта, воспитанию, в частности, духовно-нравственному воспитанию, которому уделяется особое внимание. Учителю-воспитателю, активно занимающемуся самосовершенствованием, безусловно, необходимо знание ФГОС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рожков М. И., Байбородова Л. В. Организация воспитательной деятельного процесса в школе [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М. : Гуманит. изд. цент Владос, 2001. – 256 с.

2. Денисова С.А. Развитие субъектов образовательной деятельности посредством формирования ключевых компетенций. – Режим доступа: htt://den-za-dnem.ru/page.php/article=153

3. Воспитательная деятельность педагога [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И. А. Колесникова [и др.]. – М. : изд. центр «Академия», 2005. – 336 с.

4. Данилюк А. Я., Логинова А. А. Духовно-нравственное развитие и воспитание учащихся // Мониторинг результатов. 1 класс. ФГОС. – М. : Просвещение. – 2012. – 24 с.

5. Исаев И. Ф. Учебно-воспитательные комплексы - новый тип школы для XXI века / Отв. ред. И. Ф. Исаева. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2001. – 258 с.

6. Зимняя И. А. Ключевые компетенции-новая парадигма результатов образования // Интернет-журнал «Эйдос».

7. Ксензова Г. Ю. Инновационные технологии обучения и воспитания школьников. – М. : Педагогическое общество России, 2009. – 128 с.

Получена 11.03.2013

УДК 908

Н.В. Сидерякова

Елабужский институт
Казанского (Приволжского) федерального университета

УЧЕБНАЯ РАБОТА В ШКОЛАХ ЕЛАБУГИ И ЕЛАБУЖСКОГО РАЙОНА В 1970-Е ГОДЫ

В статье отражены основные направления учебной работы в школах Елабуги и Елабужского района в 1970-е гг., главным направлением, которого было усовершенствование учебно-воспитательной работы.

Исследование истории развития российского образования особо актуально в наши дни, когда современное школьное образование находится на этапе модернизации. Изучение предшествующего исторического опыта в области реформирования системы школьного образования России с объективной оценкой, глубокое и всестороннее исследование проблем школьного образования помогают извлечь положительные уроки, совершенствовать систему реформирования, выбрать правильные пути развития государства.

Проблема исследования: раскрытие особенностей учебной работы школ г. Елабуга и Елабужского района в 1970-е гг. Предметом исследования являются характерные черты, основные направления и формы работы педагогических коллективов школ города Елабуга и Елабужского района в области учебной работы.

Анализ архивного материала и печатных СМИ позволяет выявить общую картину состояния учебной работы школ, что является достигнутым уровнем исследования. Новизна исследования заключается: во-первых, в том, что впервые в историко-педагогическом аспекте предпринята попытка охарактеризовать состояние школьного образования в городе Елабуге и Елабужском районе в 1971-91-х гг. Во-вторых, в научный оборот введены материалы архивного отдела исполнительного комитета Елабужского муниципального района и районной газеты «Новая Кама».

Материалы исследования могут использоваться в вузовских курсах истории образования и педагогики. Полученные эмпирические данные и теоретические выводы с успехом могут применяться в дальнейших исследованиях, посвященных истории развития общеобразовательных школ России.

В 1972 г. в СССР был завершен переход ко всеобщему среднему образованию молодежи [1]. Перед школой были поставлены задачи дальнейшего развития общеобразовательной школы. Перед ней ставились задачи вооружения учащихся прочными, глубокими знаниями, приобретения общетрудовых навыков, формирования патриотических взглядов и убеждений [2].

Новизна и трудности в работе педагогических коллективов школ Елабуги и Елабужского района в начале 1970-х гг. проявились в структурных изменениях, связанных с переходом начальной школы на трехлетний срок обучения. Заметных успехов добились учителя начальных классов А.М. Сухорукова, Р.С. Шмелёва, Н.Я. Боброва, З.И. Кондратьева, А.А. Токарева, Е.И. Шведчикова, З.Г. Метлина [3]. В режиме эксперимента работали учителя 4-го класса школы-интерната № 1 Н. Г. Лобашова и Н. Г. Галлямова [4].

На августовском совещании учителей города Елабуга и Елабужского района в 1971 г. подчеркивалось, что «школа должна стать орудием воспитания человеческой личности» [5]. Для достижения этой цели в школах города велась большая и сложная работа по формированию коммунистического мировоззрения учащихся, большая роль, в которой принадлежала дисциплинам гуманитарного цикла. Многие учителя литературы, истории, обществоведения превращали свои уроки в практические занятия для привития детям

благородных черт и качеств личности. Среди таких учителей были: А.Н. Фахрутдинова, М.И. Сомов, Л.М. Тунгускова, Ф.М. Масагутов (школа № 1), П.П. Спиридонов, Г.Н. Васильева, А.И. Филлипов (школа № 2), Т.М. Фахреева, Г.А. Мрина, А.В. Лапшина, И.Г. Гордеев (школа № 3), Н.А. Бондарева, А.А. Дулалаев, К.М. Шаймарданова (школа № 5), А.И. Трапезников (школа № 6), А.Т. Абзянова, А.М. Пузырева (школа № 8), Н.Д. Салмин (школа-интернат) [5].

В 1972 г. в своем докладе заведующий Елабужским городским отделом народного образования А.Е. Митрофанов провел анализ работы педагогических коллективов школ города и района и высказался о необходимости ориентироваться на состояние учебного процесса и качество знаний учащихся. Ранее педагогическими коллективами была проведена значительная работа по совершенствованию педагогического процесса, внедрялись идеи передовой практики, благодаря которым повысились успеваемость и качество знаний учащихся. Если в 1969/1970 учебном году успеваемость учащихся составляла 98,2 %, а число отличников и ударников 38,3 %, то весной 1970/1971 учебного года успеваемость и качество знаний составили 98,4 % и 39, 6 % соответственно [6].

В 1971/1972 учебном году школы стали осваивать новые программы преподавания русского языка, математики, химии, физики, географии. Многим школам удалось с успехом завершить учебный год: менделеевская средняя школа № 1, менделеевская школа № 4, школа-интернат, Мортовская средняя школа, Ильнетская, Псеевская, Старогришкинская, Кокшанская и Тойгузинская восьмилетние школы [6].

В 1973/1974 учебном году с полной успеваемостью закончили 10 восьмилетних и 34 начальные школы. По району успеваемость составляла 99 %, а качество знаний 31,4 % [7].

Работа передовых учителей служила образцом для других педагогов по творческому применению новых методик в период перехода на новые программы обучения. 200 учителей города работали без второгодников. Среди них: А.М. Сухорукова, В.И. Вьюкова, З.И. Кондратьева, Н.Я. Боброва, А.А. Кончева, З.Г. Метлина, Г.А. Ханбекова, З.И. Воробьева, Е.М. Тунгусков, А.Н. Фахрутдинова, М.Е. Куклина, Л.В. Серебрякова, Н.Ф. Кулагина, Е.А. Шведчикова, З.С. Осипова, И.Г. Гордеев, Т.М. Фахреева, Г.А. Марина, А.И. Панченко, Г.И. Егорова, З.И. Елизова, А.И. Землянухина, А.И. Трапезников, А.А. Дулалаев, С.Ф. Елизов, А.И. Доронина, К.Ф. Желонина, М.И. Сырьева, Н.В. Пахрицына и др. [8].

Школа в условиях сложившейся образовательной парадигмы настойчиво искала пути и средства осуществления дифференцированного подхода в обучении и воспитании молодежи. Развитие всесторонних интересов и способностей учащихся приобрело первостепенное значение. Начиная с 7-х классов, в школах вводились факультативные занятия по выбору. В 1969/1970 учебном году в городских школах работало 80 факультативных групп с охватом 1530 учащихся 7-10 классов, что было на 10 % больше, по сравнению с предыдущим учебным годом, но явно недостаточно. Ощущался недостаток факультативов по истории, эстетике, этике, по основам советского права, несмотря на то, что в городе были специалисты, которые смогли бы вести эти факультативные занятия. Почти не было факультативов по предметам художественного цикла, факультативов прикладного порядка, по подготовке учащихся к работе в нефтедобывающей, химической, металлообрабатывающей, текстильной и других отраслях [4]. В целом положительная динамика роста факультативов сохранялась. К примеру, в 1975/1976 учебном году количество факультативов в городских школах возросло до 94, с охватом 78 % учащихся 7-10 классов, что было на 12 больше, чем в предыдущем учебном году [9].

К середине 1970-х гг. СССР обладал мощным образовательным потенциалом. Вся страна была охвачена всеобучем в объеме среднего 10-летнего образования [2]. Историческая победа советского народа в области развития народного образования состояла в том, что, в основном, был завершен переход ко всеобщему среднему образованию.

Основным каналом получения среднего образования в городе и районе была дневная средняя общеобразовательная школа. В Елабуге и Елабужском районе всеми видами среднего образования в 1974/1975 учебном году было охвачено 99,3 % выпускников 8-х

классов школ города и района. С полной сохранностью контингента учащихся и хорошей успеваемостью закончили учебный год Старогришкинская, Абалачская, Большееловская, Тураевская, Мортовская школы [3]. По итогам 1976/1977 учебного года уже 99 % от числа выпускников восьмых классов продолжили обучение в различных видах учебных заведений, дающих среднее образование.

Повышению качества учебно-воспитательной работы способствовал переход на кабинетную систему обучения и укрепление учебно-материальной базы школы. В течение 1971-1975 гг. школам Елабуги удалось перейти на новые программы обучения, в которых большое место уделялось развитию мыслительной деятельности учащихся на уроках и на общественную активность во внеклассной работе. Об этом свидетельствовали показатели 1975/1976 учебного года, где больших успехов добились: А.М. Сухорукова, В.И. Вьюкова, Р.Л. Григорьева, М.И. Дорохина, И.С. Виноградова, Н.В. Фирстова, Л.Н. Петрова, М.Е. Куклина (школа № 1), Е.И. Ивыгина, А.Н. Савина, Н.Я. Макарова, Р.А. Шамаева, Е.М. Кобелева, В.М. Козлова, В.А. Долганова (школа № 2), Т.А. Кузнецова, Е.Т. Быстрова, Т.Н. Золина (школа № 3), Г.А. Ханбекова, З.М. Мисолина, З.Г. Метлина (школа № 4), З.И. Елизова, З.А. Пушкарева, Т.В. Гришенина (школа № 5), Н.Д. Салмин, Е.И. Зайцева, И.Л. Рожин (школа-интернат), И.Л. Лукин, Т.И. Бабакаева, (ШРМ № 1), О.Д. Лукина, А.В. Спиридонова, И.В. Макурина, Н.Н. Хабибуллина (ШРМ № 2), К.П. Костенко, Н.А. Праздникова (вспомогательная школа) и др. [10].

Переход на кабинетную систему к 1980 г. способствовал повышению уровня образования. Многие учителя стали больше применять технические средства на уроках и во внеклассной работе среди них: З.З. Мухамадеева, Н.В. Пахрицына, А.М. Пузырева, А.И. Панченко, Т.В. Рукавишникова, Н.А.Удалова, Е.Г. Быстрова. Лучшим кабинетом был признан кабинет учителя географии средней школы № 3 К.Ф. Фейсхановой [11].

Деятельность советской школы в тот исторический период осуществлялась всесоюзными акциями, инициированными КПСС. К примеру, 1978/1979 учебный год в дневных общеобразовательных школах города и района, как и в целом по стране, прошел под девизом «Каждому школьнику – глубокие и прочные знания». Школы рапортовали о выполнении плана приема в 9-е классы, о повышении успеваемости школьников в городских школах до 99,2 %. Стабильно высоким было качество знаний учащихся, показатель которого по сравнению с 1974/1975 учебным годом возрос на 4 % – с 44,9 % до 48,9 % [12].

В комплексе мер, направленных на улучшение постановки учебно-воспитательного процесса, свою положительную роль сыграла работа районного и городского отделов народного образования по подбору, постановке и закреплению педагогических кадров. За 1977/1978 учебный год заметно повысилась успеваемость по школам города до 99, 2 %. 14 выпускников 10-х классов были награждены золотыми медалями «За отличные успехи в учении, труде и за примерное поведение».

В учебно-воспитательной работе школ города сложилась определенная система комплексного подхода, которая предусматривала тесное единство идейно-политического, трудового и нравственного воспитания, органичное соединение обучения и воспитания, учебной и внеклассной работы. Воспитание высоких нравственных качеств личности можно было достигнуть лишь при совместных усилиях школы, семьи и общественности [13].

Таким образом, благодаря исследованию основных направлений учебно-воспитательной работы школ Елабуги и Елабужского района в 1971-1991- е гг., можно сделать следующие выводы. Исследуемый период отличался развитием школьной сети, проявившейся в увеличении количества восьмилетних и средних школ. Все усилия педагогических коллективов школ были направлены на завершение перехода ко всеобщему среднему образованию. Большим достижением в эти годы было снижение отсева учащихся, второгодничества. Увеличивалось количество выпускников средних школ. Серьезной педагогической задачей оставалась организация работы школы для рабочей и сельской молодежи. Огромная роль в учебно-воспитательной работе принадлежала кружковой работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 20 июня 1972 г. «О завершении перехода ко всеобщему среднему образованию молодежи и дальнейшем развитии общеобразовательной школы» // Народное образование: Сборник нормативных актов. – М. : Юрист, 1987. – С. 123-138.
2. Очерки истории школы и педагогической мысли народов СССР (1961 – 1986гг.) / Отв. ред. Ф. Г. Паначина, М. Н. Колмаковой, З. И. Равкина. – М. : Педагогика, 1987. – С. 23.
3. Цель: всеобщее среднее образование // Новая Кама - 1971. – 3 сентября. – № 142. – С. 2.
4. Нового человека обучать и воспитывать по-новому // Новая Кама – 1970. – 2 сентября. – № 141. – С. 2.
5. Школа на новом рубеже // Новая Кама – 1971. – 1 сентября. - № 141. – С. 2.
6. Ко всеобщему среднему образованию // Новая Кама – 1972. – 2 сентября. – № 141. – С. 1.
7. Разговор перед новым учебным годом // Новая Кама – 1974. – 4 сентября. – № 142. – С. 2.
8. Августовский педсовет // Новая Кама – 1974. – 3 сентября. – № 141. – С. 2
9. Архивный отдел исполнительного комитета Елабужского муниципального района. – Ф. 460. – Оп. 2. – Д. 238. – Л. 1.
10. В поход за качество образования и воспитания // Новая Кама – 1976. – 1 сентября. – № 140. – С. 2.
11. Готовить подрастающее поколение к труду // Новая Кама – 1978. – 5 сентября. – № 142. – С. 3.
12. Архивный отдел исполнительного комитета Елабужского муниципального района. – Ф.460. – Оп. 1. – Д. 275. – Л. 1.
13. Заботливо растить достойную смену // Новая Кама – 1978. – 4 сентября. – № 141. – С. 2.

Получена 11.03.2013

УДК 908

Н.В. Сидерякова

Елабужский институт
Казанского (Приволжского) федерального университета

РОЛЬ КРАЕВЕДЕНИЯ В ГРАЖДАНСКОМ ВОСПИТАНИИ ШКОЛЬНИКОВ НА ПРИМЕРЕ ЕЛАБУЖСКОГО РАЙОНА В ВОСЬМИДЕСЯТЫЕ ГОДЫ XX ВЕКА

Данная статья отражает основную роль краеведческой работы в формировании гражданского сознания школьников в XXI веке, раскрывает особенности гражданско-патриотического воспитания в современных условиях.

Проведенные демократические преобразования в России обнаружили глубокий кризис в системе гражданского воспитания школьников. В современных условиях понятия «патриотизм», «долг Родине» оторваны от реальной жизни и не воспринимаются всерьез. Уровень гражданского воспитания в XXI в. не имеет такой масштабности как в 70-80-е гг. XX в., когда задачи воспитания молодежи диктовались прежней идеологией государства.

Проблема исследования: укрепление национального достоинства России в мире, что является невозможным без осознания каждым членом общества своей культурной

самобытности и понимания богатейшего наследия, доставшегося нам от наших предков. Предметом исследования является краеведческая работа в школах Елабуги и Елабужского района как одно из средств формирования гражданственности школьников. Новизна исследования заключается в том, что предпринята попытка охарактеризовать роль краеведческой работы в учебно-воспитательном процессе школ Елабуги и Елабужского района через материалы архивного отдела и районной газеты «Новая Кама».

Материалы исследования могут использоваться в вузовских курсах истории педагогики, а также в школах при изучении краеведения.

На современном этапе развития гражданское воспитание школьников зависит от следующих факторов: социальные отношения, складывающиеся в обществе; технологии, используемые учителем для формирования патриотического сознания и т.д. В связи с этим возрастает роль краеведения, призванного воспитать в человеке чувства гражданственности, национального самосознания, собственного достоинства, положительных качеств личности [1].

Краеведческая работа до сих пор остается популярной в учебно-воспитательном процессе школы. В настоящее время она существенно расширяется и совершенствуется. Краеведение стало важным элементом в образовательных стандартах, отражающим своеобразие края (историю, русский язык, фольклор и т.д.), специфические потребности и интересы отдельного региона в области образования.

Примером эффективного воспитания гражданского сознания может служить краеведческая работа г. Елабуга в восьмидесятые годы XX века.

Краеведческими центрами в городе были музеи и уголки, действовавшие во многих школах. Лучшим в городе был музей Боевой славы советского народа в школе № 3, который начал создаваться еще с первых лет функционирования школы под руководством его директора, участника Великой Отечественной войны Николая Владимировича Леонтьева.

В 1983 г. в Танаевской школе состоялось официальное открытие краеведческого музея, на которое были приглашены ветераны войны и труда, знатные люди села. Музей создавался общими усилиями учителей, учащихся и общественности села. Сбором краеведческого материала, задолго до открытия музея, руководил учитель истории Аркадий Дмитриевич Гоголев – участник Великой Отечественной войны. Уйдя на заслуженный отдых, он продолжал помогать в создании краеведческого музея. Для сбора и обработки материалов был создан штаб красных следопытов и совет музея. Фонды музея включали более трехсот экспонатов, отражавших прошлое села и его истоки [2]. В музее был собран богатый материал по истории села, по истории школы с ее знаменитыми выпускниками, а также материалы по истории села времен Великой Отечественной войны. Каждый год музей расширялся: пополнялся новыми экспонатами, исследовательскими работами и т.д.

Большая краеведческая работа была проделана в Лекаревской средней школе, где на протяжении многих лет учащиеся школы под руководством учительницы истории М. А. Рыжковой собирали уникальные краеведческие материалы по истории с. Лекарево. При большой поддержке администрации, партийной организации и сельского Совета в селе был основан музей [3].

Школьные музеи Елабужского района являлись центрами воспитательной работы, эффективной формой организации и подачи учебного материала, базой изучения истории, жизни школы, города и деревень. Изучение родного края помогало научить ребят любить и уважать свой народ, свою Родину.

Таким образом, краеведческая работа и по сей день – актуальное направление современного образования, т.к. важнейшей ее функцией является воспитание гражданственности и патриотических чувств у школьной молодежи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Деев А. Л. Краеведение как средство формирования гражданственности школьников // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 4. – С. 35.
2. Архивный отдел исполнительного комитета Елабужского муниципального района. – Ф. 9. – О. 1. – Д. 244. – Л. 25.
3. Архивный отдел исполнительного комитета Елабужского муниципального района. – Ф. 460. – О. 1. – Л. 11.

Получена 11.03.2013

УДК - 37.032

Т.А. Сыроватская, С.Р. Байдавлетова, С.А. Зурабян

Старооскольский филиал
Белгородского государственного национального исследовательского университета

СТУДЕНТ СОВРЕМЕННОГО ВУЗА: КТО ТЫ?
(по материалам исследования научного студенческого клуба «Дискуссия»)

Проведено исследование, позволяющее повысить эффективность системы «преподаватель–студент» путем непрерывного контроля успеваемости.

Студент современного вуза, кто он? Этот вопрос волновал общество во все времена. И сегодня он остается актуальным, хотя бы потому, что волнует нас, студентов третьего тысячелетия. Различные дискуссии о том, каким должен быть истинный студент дают возможность составить его собиральный образ. Анализ имеющихся исследований и источниковой базы позволяет констатировать, что четкий и ясный ответ на поставленный вопрос отсутствует. В настоящее время в России идет перестройка системы образования в целом, в том числе и высшей школы. Новый формат принимает образовательный процесс высшего учебного заведения, студентоцентрированное обучение позволяет студентам формировать необходимые знания, умения и компетенции. Студенты находятся в центре вузовского образовательного пространства. Каждое поколение отличается друг от друга, но у них есть что-то общее [1, 2].

Мы, студенты 1 курса СОФ НИУ «Бел ГУ» направления «Экономика», помимо занятий избрали для себя траекторию развития в научном студенческом клубе «Дискуссия». В филиале много различных научных кружков, но цель данного клуба нам показалась наиболее привлекательной. Формат научного студенческого клуба позволяет его членам свободно обсуждать актуальные для нас темы, включающие общественно-политические, социально-экономические, культурно-мировоззренческие аспекты современного российского общества, Старооскольского края и в целом Белгородской области.

Спектр таких тем многогранен: прогнозирование социологических процессов; место и роль молодежи в современном обществе, молодежные ценности и ориентации, молодежная субкультура, перспективы внедрения новых образовательных стандартов в учебно-воспитательный процесс и др.. Клуб формирует умения и навыки, учит вести и организовывать дискуссии; получать социальную информацию из разнообразных источников, анализировать ее и самостоятельно ориентироваться в ней; создает условия развитие коммуникативных способностей личности.

Формирование гуманистического мировоззрения, необходимых моральных ориентиров, гражданственности, политической и правовой культуры, а также социальной культуры, включающей в себя культуру межличностных и межгрупповых отношений,

толерантности – все эти необходимые составляющие современного студента, будущего экономиста и гражданина, обеспечивает интерактивный формат общения в клубе.

Одна из тем, волнующих наших студентов, была посвящена искусству быть студентом. В нашем маленьком исследовании, мы получили свой первый опыт в научно-исследовательской деятельности. Задачей было научиться проводить интервьюирование и анкетирование.

Исследование на тему: «Современный студент. Каков он?» предполагало, прежде всего исследование самого феномена «Студент». Современная энциклопедия говорит нам что студент – учащийся высшего, в некоторых странах и среднего учебного заведения, в России же – только учащиеся вузов. Кстати в Древнем Риме и в Средние века студентами назывались любые лица, занятые процессом познания. Студентов ранее называли школярами. В наше время так называют школьников, а иногда и студентов, обладающих ограниченными знаниями. Позже появился термин «studiosus» – интересующийся, а затем – studente. Вот этим studente и именуются сейчас те, кто грызёт гранит науки – современные студенты [3].

Современный ученый, доктор филологических наук, автор книги «Судьба русского сентиментализма» Михаил Васильевич Иванов в своей работе «Искусство быть студентом» отмечает, что студенчество – это самые прекрасные года. По мнению автора, студентом быть нелегко, но те плоды, которые он познает во время учебы кардинально меняют все его мировоззрение. Автор говорит, что надо упорно трудиться «в студенческой среде есть свой естественный отбор: на плаву остаются трудяги, а ленивые и азартные сдают экзамен индивидуально, попадают под пресс полного внимания профессора. Глупых отсевают, умных приучают надеяться на свою старательность».

Безусловно, нельзя не согласиться с мнением Михаила Васильевича, что студент – это, прежде всего, лицо Высшего учебного заведения, ведь именно от того каков студент, складывается общее впечатление о вузе. Представьте, что если в вузах учились бы студенты с низким уровнем интеллекта, тогда бы возникал вопрос: «А зачем вообще нужны вузЗы?» Студент должен стремиться к знаниям, представлять университетскую деятельность, участвовать в различных проектах. Таких как: спортивных, досуговых программах учебного заведения – это всевозможные сценические и музыкальные вечера, тематические вечера, спортивные кружки и секции, в круг обязанностей студента также входят и другие более или менее обязательные занятия – участие в различных мероприятиях дарит студенту свой плюс при формировании общей характеристики студента [4].

И все-таки, нам очень хотелось, узнать мнение современных студентов. Нами было проведено исследование – социологический опрос среди обучающихся 1–2 курса. Всего было опрошено 159 человек. Особенностью исследования было то, что выборка респондентов включала не только наш филиал, но и студентов других вузов России, наших бывших одноклассников, среди которых мы провели интернет-опрос. Мы просили отметить те позиции, которые наиболее близки современным студентам. Опросник включал следующие семь позиций.

1. Студент – это самостоятельная личность, отвечающая за свои поступки, действия; талантлив, активен, должен успевать везде: в учебе, в труде и в отдыхе.
2. Студент – это самый веселый в мире человек!
3. Студент – это человек, который вечно занят учебой и практически не имеет свободного времени.
4. Студент – это подопытный, который может не спать больше всех, не есть больше всех и не пить больше всех в течение продолжительного времени.
5. Студент – это человек, ищущий свою дорогу в жизни, преодолевающий все трудности на своем пути, мечтающий всего добиться в этой жизни.
6. Студент – это существо, впавшее в спячку на 5 лет, голодное и почти не имеющее личной жизни, да и еще с удовольствием мазохиста каждый год платящее за это.

7. Студент – это человек, ищущий свою дорогу в жизни, преодолевающий все трудности на своем пути, мечтающий всего добиться в этой жизни.

Наибольшее количество ответов респондентов мы получили на вопросы 7,6 и 2.

69 % считают, что «студент – это человек, ищущий свою дорогу в жизни, преодолевающий все трудности на своем пути, мечтающий всего добиться в этой жизни».

32 % респондента выбрали следующую характеристику: «студент – это существо, впавшее в спячку на 5 лет, голодное и почти не имеющее личной жизни, да и еще с удовольствием мазохиста каждый год платящее за это».

15 % опрошенных считают: «Студент – это самый веселый в мире человек».

Таким образом, несмотря на разброс мнений респондентов, следует признать, что образ студента современного вуза – это образ оптимиста, человека активного, целеустремленного, находящегося в поиске своего жизненного пути, имеющего свою мечту, способного преодолевать трудности и при этом оставаться веселым и жизнерадостным.

Проведенная работа позволила нам овладеть исследовательскими навыками и понять, что нам как первокурсникам необходимо выстроить свою индивидуальную траекторию развития, чтобы соответствовать образу современного студента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Резник С. Д., Игошина И. А. Студент вуза: технологии и организация обучения : учеб. пособие. – М. : ИНФРА-М, 2009.

2. Дрю С., Бингхэм Р. Искусство быть студентом. Руководство по навыкам обучения // Перевод с англ. М.: HIPPO, 2004.

3. Крысин Л. Н. Толковый словарь иноязычных слов, 2-е издание, дополнение. – М. : Русский язык, 2000.

4. Иванов М. В. // Студенческий меридиан. – № 1. – 2012. – с. 45–48; № 10. – с. 34–37; № 12. – с. 42–46.

Получена 11.03.2013

УДК 908

О.В. Толстогузова

Елабужский институт
Казанского (Приволжского) федерального университета

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ И ПРОФИЛИЗАЦИЯ В РАЗВИТИИ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В МЕНДЕЛЕЕВСКЕ (1990-2000-Е ГГ.)

Впервые изучен процесс дифференциации и профилизации школ города Менделеевск, произошедший после распада СССР и реформы образования 1992 года.

Путь, пройденный школой, почти зеркально отражает путь, пройденный страной. Школа – не столько зеркало, сколько увеличительное стекло: в ней общество наиболее отчетливо видит и свои достоинства, и свои пороки. Тоталитарный режим в течение многих десятилетий пытался сделать школу орудием своих преступлений – против личности, против детства, против совести, против науки, против культуры, против общества. И школе еще долго предстоит залечивать раны [1].

Начало 1990-х годов – период в истории страны, характеризовавшийся многомерностью, противоречивостью суждений, поисков, ситуаций. Это поистине драматический и переломный период в истории развития страны и народа, связанный с распадом Советского Союза, переходом страны на рыночные рельсы, резким спадом

экономики, крушением социальной сферы, обнищанием огромных масс населения, началом демократизации страны [2].

Актуальность темы определена тем, что в современном стремительно развивающемся обществе образование занимает приоритетное место. И с этим трудно поспорить. Ведь именно образование играет важную роль в социализации подрастающего поколения, воспитании граждан и патриотов нашей страны. Развитие образования влияет на все сферы общества, так как именно в процессе обучения человек формирует все свои знания, умения и навыки и подготавливается к будущей жизни.

В системе школьного образования Менделеевска и Менделеевского района в начале 1990-х гг. происходили качественные изменения. Курс на гуманизацию образования находит реальное воплощение в инновационной деятельности менделеевских педагогов, приоритетом которой стала мобилизация усилий педагогических коллективов на поиск путей выхода из кризиса отечественной школы, существенное обновление учебно-воспитательного процесса и применение современных подходов в формировании молодого поколения. Реализация прав личности на образование, повышение ее конкурентоспособности в новых социальных условиях – эти задачи решались в повседневной работе. Если в 1986–87 учебном году методическим кабинетом Менделеевского РОНО ставились задачи направить работу на выполнение задач XXVII съезда КПСС, повышение качественного уровня методической работы, повышение персональной ответственности каждого учителя за качество учебно-воспитательного процесса, совершенствование процесса воспитания юного советского человека, (его качеств: трудолюбия, коллективизма, преданности идеологии), то уже в начале 1990-х годов цели кардинально меняются. К ним относятся гуманизация образования, обеспечение доступности качественного образования, всестороннее развитие личности. Наблюдается отход от идеологии коммунизма.

Охвативший страну кризис обернулся для системы образования города и района резким сокращением бюджетных ассигнований и нерегулярностью их поступлений. В школах города и района отчетливо проявлялась нехватка учебно-методической литературы. Практически прекратилось снабжение учебно-лабораторным оборудованием. На низком уровне оставалась зарплата педагогов. Учителя для защиты своих прав прибегали к забастовкам. В некоторых городских школах был остановлен учебный процесс. В 1992 году учителя добились повышения зарплаты, но повышение зарплаты было только частью их требований [3]. Кроме этого, во многих школах не хватало мебели, да и старая оставляла желать лучшего.

В Менделеевском районе в 1991 году было 18 школ: 4 средних и одна вспомогательная школа в городе, а также 13 средних школ в селе [4]. Всего в районе работал 361 учитель, из них 180 – сельские учителя, а 181 – городские. Из них женщин 284 человека, а мужчин – 77. Высшее образование имели 294 человека, среднее специальное – 50 человек, 17 человек имели незаконченное высшее образование [5].

Вместе с тем, в школьном образовании города и района происходили процессы, прямо указывающие на его развитие. Получив импульс реформы образования 1992 года, оно медленно вошло в стадию саморазвития.

В 1993 году на базе школы № 2 с русским языком обучения была организована школа-гимназия № 2 с обучением в гимназических классах на татарском языке. За три года татарская гимназия получила определенное развитие, возрос авторитет национального образования, но в условиях смешанной русско-татарской школы слабо решаются хозяйственные и организационные вопросы обучения на татарском языке. В целях организации целенаправленной работы по развитию национальной школы, определенного решения хозяйственных и организационных проблем татарской гимназии и во исполнение Постановления главы администрации Менделеевского района и города № 224 от 10.06.1996 года «Об отделении татарской гимназии от средней школы № 2» было решено отделить татарскую гимназию, придав ей статус самостоятельного общеобразовательного учреждения. За средней школой № 2 сохранился статус общеобразовательного учреждения общего типа.

Директором татарской гимназии назначен Шакиров Вагиз Касимович, учитель физики школы № 2. Гимназия была размещена в здании средней школы № 4 [6].

Также в 1993 году в Менделеевске открывается принципиально новый вид учебного заведения – негосударственная гимназия СП «Менде-Росси». Статус школы-гимназии получила школа № 1.

Уже на 1 октября 1994 года в школах города работало 450 учителей, в том числе 230 сельских учителей, 109 из которых, преподавали в школах с нерусским языком обучения [7]. В районе 61 учитель работал на самоконтроле. Имели квалификационную категорию: «Ведущий учитель» – 5 человек, «Учитель–методист» – 54 человека, «Старший учитель» – 137 человек [8].

В 1994–95 учебном году в городе и районе обучается 4436 учеников. В Менделеевском районе было 25 школ: из них средних – 16, неполных средних – 1, начальных – 8 [9]. Велась экспериментальная работа в двух школах-гимназиях (№ 1 и № 2). В школе-гимназии № 1 темой эксперимента являлось «Формирование интеллектуальных способностей учащихся в учебном диалоге». Научный руководитель: Савина Н. Н., кандидат педагогических наук Елабужского государственного педагогического института. В татарской школе-гимназии № 2 темой для экспериментальной работы служило «Формирование национального самосознания учащихся и развитие у них творческих способностей». Научный руководитель: Исмагилова С. Р., профессор педагогических наук ЕГПИ [10].

Существовало учреждение «школа–детский сад»: Енабердинская школа [11].

В 1995 году на капитальный ремонт учреждений образования было заложено в бюджет 800 миллионов рублей. Строительные работы выполнены во всех городских школах, а также в Бизякинской, Псеевской, Ижевской, Камаевской средних школах [12].

На начало 1995–96 учебного года общее число школ – 26 (5 городских, 21 сельская). Из них начальных – 7, средних полных – 16 (в том числе гимназий – 2, школ с углубленным изучением предметов – 7), основных – 2, школ для детей с недостатками умственного или физического развития – 1. Всего учащихся – 4842. Всего учителей – 466 + 20 учителей вспомогательной школы.

В первой половине 1990-х годов в Менделеевске сохранялась устойчивая тенденция роста числа детей школьного возраста, что привело к нехватке посадочных мест в ряде школ и двухсменным занятиям. Три школы начинают работать в две смены (2 городских – школы № 1 и № 3, 1 – сельская) [13].

Тенденция усиливающейся дифференциации обучения проявлялась в открытии классов углубленного изучения предметов. Так в 1995–96 учебном году в районе было 7 школ с углубленным изучением предметов:

1) город: школа-гимназия № 2 (физика – 11-й класс), средняя школа № 3 (литература – 9, 10-й классы, биология – 8-й класс, математика – 10-й класс), средняя школа № 4 (математика – 10-й класс, химия – 9-й класс);

2) село: Тихоновская средняя школа (нем. яз. – 8-11-й классы), Камаевская средняя школа (биология – 11-й класс), Тураевская средняя школа (русский язык – 8-11-й классы), Бизякинская средняя школа (физика – 11-й класс) [14].

Во второй половине 1990-х годов, несмотря на сложные социально-экономические условия, педагоги города и района последовательно реализовали главные принципы реформирования российской школы, связанные с альтернативностью в образовании, продолжая работать над проблемой «Дифференцированный подход к обучению и воспитанию подрастающего поколения», направляя свои усилия на дальнейшую гуманизацию и индивидуализацию обучения.

В городе продолжало работать 3 заведения нового типа:

1) средняя школа-гимназия № 1. Язык обучения – русский. Профиль – естественно-математический, гуманитарный;

2) татарская школа–гимназия № 2. Язык обучения – татарский. Профиль – гуманитарный;

3) негосударственная гимназия. Язык обучения – русский. Профиль – гуманитарный [15].

Во второй половине 1990-х начинает развиваться национальная школа. Открыты 2 марийские школы (Ильнетская и Актазиковская средние школы) и 1 удмуртская (Енабердинская школа) [16].

В школах района в 1998 году велось углубленное изучение предметов: школа-гимназия № 1 – литература, математика, русский язык; МСШ № 2 – физика; МСШ № 3 – литература, математика, биология; МСШ № 4 – математика, химия; Тураевская средняя школа – русский язык; Бизякинская средняя школа – физика. Также положительным является то, что продолжили работу учреждения нового типа: школа-гимназия № 1, татарская гимназия, негосударственная гимназия СП «Менде-Росси». Для обеспечения качественного обучения детей в школах нового типа привлечен научный потенциал ЕГПИ и Институт начального педагогического образования в г. Набережные Челны [17].

В 1997 году при детсаде № 10 был открыт первый класс развивающего типа с профильными направлениями интеллектуального и экологического развития детей. Тарифицировался по школе–гимназии № 1 [18].

В начале XXI века дальнейшее развитие вариативного образования стало приоритетным направлением. Успешно была начата программа развития образования на 2003-2008 годы, предусматривающая конкретные меры по обеспечению конституционного права граждан на получение бесплатного и качественного образования, создание необходимых условий для обучения и воспитания детей, развитие их способностей и сохранение жизни и здоровья детей. В 2005 году система городского управления образованием включала 7 общеобразовательных учреждений различного типа, в том числе 1 татарскую гимназию, 1 негосударственную гимназию СП «Менде-Росси», коррекционную школу VIII вида и 4 общеобразовательных школы, из которых одна школа № 1 работала по изучению отдельных предметов, профессиональное училище № 122. Для школьников, желающих развить свои музыкальные способности, функционировали Центр детского творчества и Детская школа искусств. Удалось также сохранить сеть общеобразовательных учреждений и в сельской местности, здесь развивалось и работало 17 школ.

Таким образом, кризис 1990-х годов дал импульс для реформирования школьного образования в Менделеевске и Менделеевском районе. Главным приоритетом в инновационной деятельности педагогических коллективов школ становится реализация прав гражданина на получение современного качественного образования в соответствии с потребностями личности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Днепров Э. Д. Новейшая политическая история российская образования: опыт и уроки. – М. : Мариос, 2011. – С. 22.

2. Очерки истории российского образования: К 200–летию Министерства образования Российской Федерации: В 3 т. – Т. 3. – М. : 2002. – С. 154.

3. «Менделеевский вестник» от 15 февраля 1992. – № 20. – С. 1.

4. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 75. - Л. 27-29.

5. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 55. - Л. 5.

6. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 106. - Л. 58.

7. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 92. - Л. 3.

8. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 88. - Л. 15-16.

9. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 77. - Л. 49.
10. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 77. - Л. 54.
11. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 98. - Л. 26.
12. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 98. - Л. 58.
13. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 98. - Л. 1.
14. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 98. - Л. 36.
15. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 98. - Л. 39.
16. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 98. - Л. 81.
17. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 120. - Л. 3.
18. Архивный отдел Менделеевского муниципального района. - Ф. 48. - О. 1. - Ед.хр. 114. - Л. 25.

Получена 11.03.2013

УДК 94 (470) + 159.9

Д.Н. Шаранова

Елабужский институт
Казанского (Приволжского) федерального университета

СПОРЫ И КОНФЛИКТЫ В СЕМЬЯХ ГОРОЖАН РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ XIX ВЕКА

Рассмотрена проблема взаимоотношений в семьях, выделение нравственного конфликта как способа разрешения проблемной ситуации.

В процессе исторического развития важную роль играли конфликты. В них участвовали различные стороны: индивиды, социальные группы, национально-этнические общности, государства и группы стран. Конфликты возникали по самым различным причинам и мотивам: психологическим, экономическим, политическим, ценностным, религиозным и т.д. В дискуссиях о функциях конфликтов преобладает убежденность в его позитивных функциях, выражающихся в том, что, будучи формой противоречия, конфликт является источником развития [1].

Происходящие в последние годы в российском обществе экономические и социальные изменения затрагивают все сферы жизнедеятельности общества. Семья как социальный институт не только обеспечивает стабильность общества, но и эволюционирует вместе с ним, адаптируется к новациям и переменам. С другой стороны, семья выступает как пространство первичной социальной адаптации индивида, в котором начинается личностное становление человека. Она является школой человечности, взаимопонимания, душевного сострадания и сопереживания. Вместе с тем в такой системе интенсивного, тесного взаимодействия не могут не возникать споры, конфликты и кризисы. В конфликтологии

выделяют нравственный конфликт, возникающий на основе нравственного противоречия в социальной сфере или в сознании индивида и заключающийся в противодействии сторон, мнений, оценок, ценностных ориентаций, имеющих выраженный нравственный компонент. Рассматривается как борьба добра и зла, сущего и должного, личных и общественных интересов. Он имеет объективную и субъективную стороны. Объективная сторона нравственного конфликта – реальные социальные связи и отношения, содержанием которых является расхождение идеальных и реальных составляющих общественного сознания. Его субъективная сторона – психологическое состояние личности, проявляющееся в чувстве моральной неудовлетворенности, в осознании невозможности реализовать свои нравственные идеалы [2]. Проблему «отцов и детей» можно назвать вечной, но особенно она обостряется в переломные моменты развития общества, когда старшее и младшее поколения становятся выразителями идей двух разных эпох. Жизненные принципы старших когда-то считались основой человеческого бытия, но они уходят в прошлое, и им на смену приходят новые жизненные идеалы, принадлежащие молодому поколению. Поколение «отцов» пытается сохранить все то, во что оно верило, чем жило всю свою жизнь, иногда не принимая новые убеждения молодых, стремится оставить все на своих местах, стремится к покою. «Дети» более прогрессивны, всегда в движении, хотят все перестроить, изменить, они не понимают пассивности старших. В современной российской семье конфликты «отцов и детей» возникают, в основном, на фоне воспитания. Родители хотят по инерции контролировать детей, навязывать свои жизненные программы, учить уму-разуму, постоянно делать замечания, влиять на выбор друзей, подруг, будущих супругов, род занятий, интересов и увлечений. С развитием инновационных технологий в нашей стране, изменилась информатизация общества. Источником информации стали служить компьютер, интернет, а книги перестали быть актуальны среди молодежи. Этот скачок произошел настолько быстро, что родителям сложно повлиять на интересы своих детей. В этих условиях актуальным становится изучение конфликтов прошлых поколений и прошлых исторических эпох.

Середина XIX века также ассоциируется с началом перехода российского общества на новый уровень социально-экономического и политического развития. Изменения привели и к перемене эмоционального фона отношений внутри семьи. Связь поколений в границах семейного микросоциума – один из главных элементов семейной повседневности. Содержание этой связи имеет свойство изменяться, эволюционируя со временем в сторону большей свободы в самоопределении представителей младшего поколения. Безусловно, это происходило небезболезненно, в том числе, и по причине сопротивления родителей, носителей традиционных представлений о взаимоотношениях с детьми (что особенно ощущается в этот переходный период). Особую остроту конфликт приобретает в купеческой семье, где благоприятный климат необходим для процветания предпринимательской деятельности гильдийцев. Исследователи отмечают, что в соответствии с нравственными идеалами традиционного общества в купеческой семье неограниченной властью обладал отец. Наличие патриархальности во внутрисемейных отношениях объясняется коммерческой необходимостью, так как семья одновременно являлась экономической корпорацией. Но зачастую реалии отдельно взятой семьи выбивались из сложившихся представлений о купеческой семье. Так, вполне обдуманно предпринимается попытка бесконфликтного отделения от родителей, которая все же окончилась судебной тяжбой. В 1866 г. – другой случай: новохоперская купчиха 2-й гильдии Стефанида подала в суд на своего сына мещанина Григория Артемова (хотя, согласно представлениям об абсолютной власти отца, был бы логичен иск, исходящий от него), который вместе с младшим братом Егором был послан родителями на Кавказ для занятия коммерцией. Она обвиняет сына в дерзости и нанесении ей оскорблений. Суть главной претензии матери к сыну состоит в том, что Григорий, по ее словам, отказался представить отчет по торговле. В отличие от первой ситуации, где главным аргументом сына был деспотизм отца, здесь речь идет об открытом сопротивлении сына родительской власти, проистекающем из желания жить самостоятельно. В ответном прошении ясно очерчена жизненная позиция Григория, который имел

независимое финансовое положение с 1849 г., при этом, отошел, сохраняя мирные отношения с родителями. Он вполне правдоподобно обрисовал свое материальное положение, перечислил все свои приобретения, в том числе назвал водяную мельницу, купленную в рассрочку (она-то в дальнейшем и стала причиной столкновения), объяснил, где брал деньги в этот период – находился в услужении у разных лиц. Но, судя по содержанию прошения матери, родителями это воспринималось как вклад в общее семейное дело.

Григорий, выделяя себя из микропространства отдельно взятой купеческой семьи, пытаясь сам зарабатывать и тратить свои деньги, был готов поддерживать семейное дело, поэтому он регулярно отправлял родителям деньги на выплату взноса в гильдию. Об этом свидетельствуют приведенные в деле письма родителей, почтовые квитанции. Его мировоззрение погранично и даже конфликтно, так как несет в себе элементы и купеческого менталитета, в соответствии с которым он поддерживает дело родителей, делится доходами с братом, отдает ему по требованию родителей половину имения. В то же время элементы буржуазного сознания, которое более индивидуально и отделяет его носителя от семейной коммерции, заставляет искать и находить пути собственной, единоличной реализации [3].

Задача установления равновесия во взглядах при столкновении «отцов» и «детей» сложна, а в некоторых случаях ее нельзя решить вовсе. Кто-то вступает в открытый конфликт с представителями старшего поколения, обвиняя его в бездеятельности, в пустословии; кто-то, понимая необходимость мирного решения этой проблемы, уходит в сторону, предоставляя и себе, и другим право свободной реализации своих планов и идей, не сталкиваясь с представителями другого поколения.

В произведении «Тарас Бульба» Н.В. Гоголя показано счастье отца, который видит в сыне достойного казака, отец не соперник для сына и не враг. Доблесть и слава для Бульбы – его собственная доблесть и слава. Полное доверие в отношениях отца и сына не омрачено знаменитой потасовкой при первой же встрече Тараса с сыновьями: побиться не всерьез значит уйти от настоящей вражды. Для Гоголя любовь отца и сына безусловна, но вместе с тем не столь суверенна, чтобы снять все духовные, нравственные критерии: Остап не на шутку задет насмешками отца и грозит его поколотить: « – Да хоть и батька. За обиду не посмотрю и не уважу никого. – Добре, сынку! Вот так колоти всякого, как меня тузил». «И придет же в голову эдакое, чтобы дитя родное било отца!» – воскликнет мать, думая, что эта сцена – только нелепость. Но затем другой сын Тараса, Андрей, уже будет не в шутку биться против казаков, что символически приравнено к битве с отцом. Гоголь не видит в своем герое полноты отцовства: это необычайно колоритная, волевая личность, не несущая столь богатой смыслом христианской любви. Да, он желает только блага детям, но само благо ему видится столь узко, что это не может удовлетворить сколько-нибудь более развитого духовно или более требовательного к жизни героя [4].

Таким образом, по мере развития человечества вопросы взаимоотношения отцов и детей приобретают особую остроту. Ускоряющийся ритм общественной жизни нередко угрожает гармонии этих взаимоотношений, возникает опасность разрыва традиций, забвения культуры прошлого. Общество, забывчивое, равнодушное к своему прошедшему, не умеет пользоваться наследием старшего поколения, следовательно, совершает немало ошибок. Это, к сожалению, характерно и в наше время. Но в ходе конфликта существуют и позитивные стороны. В современной семье дети становятся гениями в информационно-коммуникативных технологиях. Поэтому конфликтом можно считать источником новых норм общения между родителями и детьми. С помощью конфликта повышается уровень социализации человека, развитие его как личности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маслова И. В. Конфликт как способ самоидентификации провинциального купечества Российской империи второй половины XIX – начала XX вв. // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Гуманит. Науки. – 2012. – Т. 154, кн. 3. – С. 27–35.

2. Анцупов А. Я., Шипилов А. И. Словарь конфликтолога – 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006. – С. 728.

3. Амбарцумян К. Р. Взаимоотношения родителей и детей в городской семье Ставрополья в середине XIX века (нормы и девиации) // Исторический ежегодник – Новосибирск, 2009. – С. 83–94.

4. Гоголь Н. В. Собрание сочинений в девяти томах: 2 т. – М. : Русская книга, 1994.

Получена 12.03.2013

УДК 94 (47).083.4

А.Е. Пупышев

Елабужский институт
Казанского (Приволжского) университета

ПОВСЕДНЕВНОСТЬ ГОРОЖАН РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ В ПРОВИНЦИАЛЬНЫХ ГОРОДАХ В ГОДЫ ПЕРВОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ

В данном исследовании рассматриваются изменения повседневности в жизни горожан провинциальных городов Российской империи в период первой мировой войны.

Исследовательский интерес к повседневной жизни стал устойчиво появляться уже в XIX веке. Перед мыслящей Россией остро встала проблема культуры народа, его духовного богатства, положения в обществе. Различные аспекты описания жизненного мира содержались в работах Н. М. Карамзина [1], Соловьева С.М. [2] и других. Основы российской методологии повседневной жизни были заложены В. О. Ключевским. Он считал, что предмет исторического изучения – социальная жизнь людей или, по его выражению, «человеческое общежитие». По его мнению, основными элементами «общежития», являлись человеческая личность, людское общество и природа страны. Основные свойства и потребности человека он делил на физиологические – пол, возраст, кровное родство; экономические – труд, капитал, кредит; юридические и политические – власть, закон, право, обязанности; духовные – религия, наука, искусство, нравственные чувства [3].

Термин «повседневность» имеет различные толкования в философии, лингвистике и истории. В частности в Словаре синонимов термин *повседневность* толкуется как «будничный, обыденный, то, с чем сталкиваешься постоянно» [4]. С. И. Ожегов трактует *повседневность* как «быт, бытовую сторону жизни, повседневный – осуществляемый изо дня в день» [5]. А. С. Ахиезер под повседневностью понимает человеческую жизнь, рассмотренную с точки зрения функций и ценностей, которые её заполняют – труд, быт, передвижения [6].

«Повседневная жизнь представляет собой реальность, которая интерпретируется людьми и имеет для них субъективную значимость в качестве цельного мира», – говорится в книге П. Бергера и Т. Лукмана «Социальное конструирование реальности» (1996 г.); там же подчеркивается, что члены общества в своём поведении «считают мир повседневной жизнью, само собой разумеющийся реальностью» [7].

На материалах Сибири, Саратовской губернии и Урала анализируются общественные настроения и особенности повседневной жизни горожан в годы первой мировой войны,

когда патриотические настроения стимулировали инициативу социума граждан. Раскрывается различные формы общественной самоорганизации и самодеятельности (появление новых направлений в деятельности религиозных и светских общественных организаций, губернских властей и органов самоуправления общегородского и сословного уровня).

Первая мировая изменила жизнь не только в столице, но и в провинции. Ведь это была поистине мировая война, затронувшая всех. И не было людей, не затронутых этой войной. Эта война, как и любая другая, сопровождалась массовым призывом, только сибиряков было мобилизовано около 1 млн. человек, а общей мобилизации подверглись более 15 млн. Стоит также отметить, что повседневность горожан в провинциальных городах хоть и была похожа на столичную повседневность, однако же имела свои особенности.

Общественная реакция уральцев в первые дни войны отразилась в заметках, опубликованных на страницах местных периодических изданий, которые преимущественно были пропагандистскими или кратко отражали события в разделе хроники городской жизни. Уральцы в целом разделяли патриотический подъем начального периода войны. На Урале, как и по всей России, после публикации царского манифеста организовывались молебны о здравии императора и о даровании победы над врагом. В одной из газетных заметок, озаглавленной «Война», сообщалось, что в Ирбите по получении высочайшего манифеста об объявлении войны местное духовенство на «главной площади» (у памятника императрицы Екатерины II) отслужило молебен за здравие государя и о даровании победы над врагом. Очевидец отмечал: «Во время молебна многие плакали. По окончании долгое «ура» и национальный гимн раздавались по всем улицам города». По его утверждению, многие молодые люди выражали желание поступить в ряды войск добровольцами, а многие дамы записывались сестрами милосердия. Между тем крупные торговцы, учитывая сложившиеся условия, уже «накинули» цены на продукты первой необходимости: в частности, повысились цены на чай и сахар [8].

В Саратовской губернии 26 июля 1914 года на нужды армии было пожертвовано 600 тыс. рублей [9]. Помощь деньгами была не единственной. Например, здания школ и гимназий предоставлялись для постоя войск. В 1915–16 гг. из 48 школ Саратова были заняты 32 и из 12 000 учеников могли заниматься только 5 100. При этом военное ведомство не платило ни за аренду, ни за коммунальные слуги [10].

Летом 1915 г. дружины учащихся были организованы почти во всех провинциальных городах. Так, в Омске был собран отряд для полевых работ, включавший около 20 учеников местных учебных заведений. 14 июля 1915 г. первая ученическая дружина в составе учеников двух мужских гимназий и реального училища отправилась из Томска в помощь семьям призванных на войну крестьян. Всего же, по данным исследователя Ф. Ф. Шамахова, в 1916 г. по Западно-Сибирскому учебному округу было организовано 27 дружин, включавших около 650 учащихся. Кроме того, воспитанницы женских гимназий работали летом в деревенских яслях и детских садах, оказывая тем самым значительную помощь сельскому населению [11].

Активную позицию в помощи нуждающимся заняли сибирские купцы и предприниматели Сибири. Новониколаевские предприниматели учредили Общество увековечивания памяти героев великой мировой войны, выступили с инициативой построить дом инвалидов войны [12]. Газета «Омский телеграф» сообщала, что к отправке на передовые позиции «записано» 900 подарков от Омского торгово-промышленного комитета, 100 – от магазина Ганшина и Овсянниковых. Омские кадеты, воспитанники Омского кадетского корпуса, также направляли немалые средства в помощь армии. Кадеты организовывали благотворительные вечера, лотереи, особенно примечательным было издание журнала «Кадет-сибиряк» [13].

Дороговизна жизни стала катализатором роста потребительской кооперации среди горожан, до этого, в основном, популярной в сельском социуме. В некоторых городах была введена карточная система отпуска сахара.

В таких «экстремальных» повседневных условиях обитания горожан стали появляться так называемые «новые, позорные типы граждан, всеми мерами и способами старающихся уклониться от исполнения своего долга стать в ряды защитников Отечества» [14]. Причем существовали и определенные пути: устройство на заводы, работающие на оборону, служба почтальонами и кондукторами, за взятки также можно было избежать участи солдата. В декабре 1916 г. в письме в газету «Ермак» рабочий М. Болотов отмечал: «Почти каждый человек «с капитальцем» старается избегнуть воинской повинности. Не брезгуют ничем, лишь бы обезопасить свою «драгоценную особу» от возможности попасть в войска» [15].

В годы войны в Российской империи усиливается характерное для традиционного общества инверсионное изменение в восприятии царя в случае несоответствия ожидаемым действиям. Рассеивание царистских иллюзий проявилось в нарушении сакральности образа царя путем оскорбления его личности. «Государь Германии Вильгельм лучше бы убил нашего царя, неспособного защитить Отечество от неприятеля и народ от невзгод»; «… чтобы царя разорвало и разнесло сукина сына» и т.п. Поэтому можно с уверенностью говорить, что в этот период в массовом сознании сибирского населения наблюдается тенденция к «девальвации» образа монарха [16].

Война внесла свой отпечаток в жизнь каждого горожанина: мобилизация, инфляция и перестройка экономики на военные рельсы, волнения в самой стране в последующем приведшие как к смене власти, так и всего государственного строя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Записка о древней и новой России в её политическом и гражданском отношениях // Памятники истории России / Сост. В. Л. Егоров, М. В. Максакова. – М. : 1987. – С. – 510.
2. Кучурин С. М. Соловьев: христианин и учёный. – СПб. : Петрополис, 2001. – С. – 116.
3. Ключевский В.О. Курс русской истории – СПб. : 1990. – С. – 120.
4. Словарь синонимов. Справочное пособие. – Л. : 1977. – С. – 278.
5. Ожегов С. И. Словарь русского языка. – М. : 1988. – С. – 135.
6. Ахиезер А.С. Россия: критика исторического опыта (Социокультурная динамика России). Теория и методология: Словарь. - Новосибирск, 1988. – С. - 450.
7. Бергер П., Лукман Т. Социальное конструирование реальности / Пер. Е. Руткевич. – М., 1995. – С. – 38.
8. Зауральский край. 1914. 19 июля. – С. – 13.
9. Саратовские губернские ведомости. 1914. 26 июля. – С. – 2.
10. ГАСО. Ф. 4. Оп. 1. Д. 3756. Л. 75, 75 об.; Саратовский вестник. – 1916. – 16 сентября. – С. – 60.
11. Шамахов Ф. Ф. Школа Западной Сибири между двумя буржуазно-демократическими революциями. Томск, 1966. – С. – 183.
12. Полуаршинов А. В. Оказание помощи пострадавшим от войны населением и общественными организациями Омска (июль 1914-февраль 1917 гг.) // Актуальные проблемы отечественной истории XVIII – XX вв. Омск, 2002. – С. – 127.
13. Омский телеграф. – 1916. – 12 марта. – С. – 3.
14. Сибирская торговая газета. – 1916. – 10 декабря. – С. – 4.
15. Ермак. – 1916. – 18 декабря. – С. – 4.
16. Кротт И.И. Сельскохозяйственное предпринимательство: поведенческие стратегии и практики в условиях трансформации сибирского общества (1914-1920 годы). Омск, 2010. – С. – 120.

Получена 14.03.2013

РАЗДЕЛ VIII.
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕДАГОГИКИ И ПСИХОЛОГИИ

УДК 372.893

М.М. Сазонова

Елабужский институт
Казанского (Приволжского) федерального университета

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ Г. ЕЛАБУГА И ЕЛАБУЖСКОГО РАЙОНА В 1970 - Е ГГ.

В статье отражены основные направления развития материально-технической базы школьного образования в г. Елабуга и Елабужского района в 1970-е гг., главным направлением которого стало строительство зданий по новым типовым проектам, развитие кабинетной системы, улучшение состояния групп продлённого дня.

Актуальность работы обусловлена современным состоянием российской школы, которая стоит на пути закрепления начал инновационного развития. Большая роль в процессах модернизации экономики отводится расширению сферы услуг, переосмыслению и использованию по-новому так называемого «человеческого ресурса». Последнее целиком и полностью зависит от социализации различных поколений, от системы образования, что в конечном итоге влияет на успешность включения новых генераций в общественную жизнь, экономику и культуру. Поэтому весьма важным представляется изучение опыта прошлого.

Проблема исследования – раскрытие противоречий в развитии школьного образования в 1970-е гг. Предметом исследования являются характерные черты и особенности состояния материально-технической базы школьного образования в рассматриваемый период. Анализ источников, главным образом архивного материала, впервые введенных в научный оборот позволяет выявить общую картину состояния материально-технической базы, что является достигнутым уровнем исследования. Новизна результатов исследования состоит также в том, что впервые предпринята попытка комплексного изучения учебно-материальной базы школьного образования в г. Елабуга и Елабужском районе в 1970-е гг.

Материалы исследования могут применяться в вузовских курсах истории образования. Полученные фактические результаты и теоретические выводы могут стать основой дальнейших исследований в области отечественной истории образования.

Ключевой задачей реформирования образования в СССР в 70-е гг. XX в. было осуществление всеобщего обязательного среднего образования. Его введение обеспечивалось системой государственных мероприятий и предполагало охват обучением всей молодежи в учебных заведениях различного типа, дающих среднее образование. Однако это была не только и не столько количественная задача. Одним из решающих условий расширения среднего образования являлось укрепление учебно-материальной базы учебных заведений. Значительное увеличение контингента учащихся в связи с переходом к всеобщему обязательному среднему образованию уже на начальном этапе весьма остро обозначило проблему нехватки учебных помещений, необходимости капитального ремонта имеющихся зданий и строительства новых школ. Наряду с государственной поддержкой и финансированием значительную роль в процессе укрепления учебно-материальной базы учебных заведений сыграли шефы – колхозы, совхозы, промышленные предприятия [1].

В соответствии с принятым правительством страны в 1972 г. решением о завершении перехода к всеобщему среднему образованию молодежи, в системе школьного образования города и района последовательно создавались необходимые организационно – педагогические условия, направленные на повышение престижа знаний в молодежной среде и общего культурного уровня населения.

В Елабуге и Елабужском районе школьное образование функционировало в рамках образовательной парадигмы, обусловленной всем ходом развития страны и государственной политикой в области школьного дела. Происходящие изменения в школьной сети проявились в росте численности средних школ. Единая сеть школ города и района в 1971 г. включала 93 школы, из них 10 средних, 32 восьмилетних, 47 начальных школ, включая 2 вспомогательных и 2 школы-интернат. В них обучалось 15 493 учащихся [2].

Характерной чертой, определявшей общее состояние учебно-материальной базы советского школьного образования, было остаточное финансирование бюджетной сферы. На нее отводилось не менее 10 % бюджетных средств [3]. Ввиду отсутствия надлежащих гигиенических условий ряда школ, включая №1, 5 и 6, г. Елабуга, построенных еще в XIX в., назрела острая необходимость строительства новых школьных зданий в старой части города, соответствовавших установленным санитарным нормам [4].

Положительным явлением школьной практики стало строительство новых зданий по современным типовым проектам, предусматривавшим наличие центрального отопления, водоснабжения, канализации, оборудованных столовых и т.д. К началу 1975-1976 учебного года было введено в строй новое здание средней школы № 5 на 1200 мест. Школу в тот период возглавлял А. Е. Жданович. На средства нефтяников был построен пристрой на 540 мест к зданию средней школы № 4. В тот период школой руководил В. П. Сорокин.

В новых школьных зданиях, построенных в период с 1975 по 1980 гг. функционировали школы в селах Морты, Танайка, Абалачево.

В 1975 г. было торжественно открыто новое здание Танаевской средней школы. С открытием нового школьного здания старое было переоборудовано под интернат, в котором жили ученики 9-10-х классов из соседних деревень. Второе старое школьное здание было разобрано: на его месте был построен дом для учителей на три семьи. В период с 1977 по 1983 гг., когда школой руководил А. Н. Талапин, был построен новый гараж для школьного автомобиля, оборудован прекрасный кабинет производственного обучения, в котором находились два трактора.

В 1979 г. было построено типовое здание Мортовской средней школы на 320 мест, проведено газовое отопление. Здесь со временем была создана достаточно прочная материально-техническая база, которая позволяла совершенствовать методику развивающего и профессионального обучения. В школе был оборудован спортивный зал, спортивная площадка, хоккейный корт, гараж, швейные мастерские, пришкольный участок, теплица.

В школах в рассматриваемый период окончательно утвердилась кабинетная система. Современные требования к функционированию школы включали наличие и оснащенность, в соответствии с утвержденными нормами, предметных кабинетов, что способствовало повышению качества обучения и воспитания учащихся и создавало условия для внедрения современных технических средств обучения, обеспеченность в городе которыми составляла 80 %. К примеру, в 1977-78 учебном году в школах города дополнительно было создано 25 кабинетов. Распространение получило изготовление силами самих учителей и учащихся дидактического раздаточного и иллюстративного материала по отдельным курсам и оформление специальных тематических стендов к урокам. Лучшей школой по оснащению кабинетов наглядными пособиями и специальным оборудованием в том же году была признана средняя школа № 2 под руководством Н. П. Лапшина, полностью ереведенная на кабинетную систему обучения. Кабинет, оборудованный учительницей начальных классов данной школы Е. Ф. Кормачевой, был признан лучшим среди городских школьных кабинетов начальных классов [5]. Один из лучших кабинетов математики в городе создала учительница той же школы Н. Г. Гилаева. Здесь были реконструированы классные доски,

сделана подвижная магнитная доска, подвижный экран. На одной из досок были прочерчены оси координат.

В 1975 г. при школах появились крупные школы-интернаты, в том числе при Менделеевской средней школе № 1 на 180 мест, Мортовской средней школе на 70 мест, Старо-Юрашской средней школе на 65 мест.

Улучшению условий пребывания учащихся в школе и, тем самым, укреплению позиций среднего образования способствовало расширение сети групп продленного дня. Типичные трудности в их работе состояли в нехватке игровых комнат, отсутствии возможности для отдыха детей, нехватке инвентаря, скудности питания и т.д. При всех недостатках в их деятельности они играли свою положительную роль в оказании помощи детям, родители которых были заняты на производстве. Руководители школ стремились организовать горячее питание, создать условия для подготовки домашних заданий, труда и отдыха детей. Количество таких групп постоянно росло. В 1975-76 учебном году в городе их насчитывалось 45 с охватом 1430 учащихся, что было на 10 больше, чем в предыдущем.

В городе в 1979-80 учебном году насчитывалось 46 групп продленного дня с общим охватом 1550 человек, что составило 42,4 % от общего количества учащихся.

Таким образом, в рассмотренный период были достигнуты существенные успехи в развитии материально-технической базы школьного образования в г. Елабуга и Елабужском районе, что проявилось в строительстве типовых школьных зданий соответствующих всем современных требованиям, в качественном улучшении состояния кабинетной системы, совершенствовании работы групп продленного дня. Укрепление материально-технической базы школьного образования способствовало закреплению позиций всеобщего среднего образования молодежи в регионе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев В. Г. Формирования нового человека. - М. : 1985. - 43 с.
2. Архивный отдел исполнительного комитета Елабужского муниципального района. - Ф.9. - Оп.1. - Л.26
3. Экономика народного образования. - М. : 1979. – С. 56 - 58.
4. Готовить подрастающее поколение к труду // Новая Кама. – 1978 – 5 сентября.
5. Архивный отдел исполнительного комитета Елабужского муниципального района. - Ф.9. - Оп.1. – Л. 54.

Получена 06.03.2013

УДК 37.011.33

Д.В. Бочарова

Старооскольский филиал
Белгородского государственного национального исследовательского университета

ФОРМИРОВАНИЕ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В СОВРЕМЕННОМ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В статье рассматриваются исследовательские аспекты формирования духовно-нравственных компетенций младших школьников на основе реализации современных требований к учебно-воспитательному процессу.

В настоящее время в современном учебно-воспитательном процессе произошли значительные изменения. Они регламентированы на государственном уровне.

Стратегическими нормативно-правовыми и научно-методическими документами, определяющими дальнейшее развитие системы образования, являются вышедшие в последние годы: закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г., «Национальная доктрина образования РФ», «Концепция модернизации российского образования России до 2015» и др. Они отмечают необходимость усиления функций воспитания в работе общеобразовательных учреждений. Из этого вытекает необходимость выделения духовно-нравственного воспитания в особую воспитательную область, обладающую своими методологическими доминантами, структурой, целями и способами реализации.

Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования определил духовно-нравственное развитие младших школьников как задачу современного воспитания первостепенной важности, обязательное условие поступательного развития страны и консолидации гражданского общества, государственный заказ для школы.

Методологическая основа стандарта – «Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина» – обозначила воспитательный идеал, базовые национальные ценности и высшую цель образования, приблизиться к достижению которой может «высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укорененный в духовных и культурных традициях российского народа». В связи с этим, воспитательный процесс в начальной школе требует обновления содержания и структуры воспитания, переосмысления целей и задач, поиска новых технологий, форм и методов, средств и способов эффективного воздействия на детей.

Анализ литературы по теме, заявленной в статье, показывает, что вопросы духовно-нравственного воспитания подрастающих поколений изучались довольно широко и на разных уровнях. Однако несмотря на определённые достижения в рассматриваемой нами области, проблема духовно-нравственного воспитания школьников в контексте новых требований ФГОС недостаточно исследована. Духовно-нравственное воспитание школьников сегодня затруднено как вследствие недостаточной разработанности данной проблемы с точки зрения современных реалий, так и в силу слабой ориентированности многих положений исследований на современную социальную и педагогическую действительность. Между тем, учителя начальных классов нуждаются в научно обоснованных рекомендациях в этой области.

Таким образом, анализ теоретических исследований и практического опыта работы дал основание сформулировать проблему темы: использование актуальных технологий формирования духовно-нравственных компетенций младших школьников в контексте учебно-воспитательного процесса. Объектом исследования выступает процесс формирования духовно-нравственных компетенций младших школьников.

Во все времена деятельность школы была направлена на решение воспитательных задач, однако только в Стандарте второго поколения определены результаты воспитания: чувство гражданской идентичности, патриотизм, учебная мотивация, стремление к познанию, умение общаться, чувство ответственности за свои решения и поступки, толерантность и многое другое. В основе Стандарта лежит концепция духовно-нравственного развития, воспитания личности гражданина России. Воспитание высоконравственных, образованных, творческих, здоровых детей, умеющих и желающих проявлять заботу друг о друге, коллективе, о Родине с целью улучшения себя и окружающей жизни – это центральная, неизменная цель в контексте учебно-воспитательного процесса в школе на современном этапе.

В ФГОС указано, что задачей школьного воспитания является «формирование целостной картины мира и целостного духовного опыта подрастающих поколений». Отмечается, что в процессе воспитания необходимо основываться на общем понимании нравственных начал мотивации поведения человека. Учебно-воспитательный процесс в общеобразовательной школе должен быть организован таким образом, чтобы все

содержательные компоненты и виды образовательной деятельности согласованно обеспечивали духовно-нравственное развитие, воспитание и социализацию человека, гражданина, патриота [1].

Воспитательный процесс, в связи с внедрением ФГОС, рассматривается как целостная динамическая система, системообразующим фактором которой является цель развития личности воспитуемого, реализуемая во взаимодействии педагога и ученика. Воспитательный процесс – ядро педагогической деятельности образовательного учреждения. В то же время его организация не ограничивается рамками и предполагает учет влияния всех факторов социальной среды [1].

Следовательно, движущей силой воспитательного процесса является разрешение противоречия между разнообразными воздействиями на ученика и целостным формированием его личности. Это противоречие становится источником развития, если выдвигаемые педагогами цели воспитания находятся в пределах развития возможностей учеников и соответствуют их оценкам значимости воспринимаемого. И, наоборот, подобное противоречие не будет содействовать оптимальному развитию системы, если ребенок не готов к восприятию позитивных влияний, в том числе со стороны педагога. В связи с этим нужно хорошо изучать учеников, умело проектировать близкие, средние и далекие перспективы развития, превращая их в конкретные воспитательные задачи.

Необходимо отметить, что все действия участников воспитательного процесса направлены на упорядочение всевозможных влияний на ребенка. В результате воспитания должно происходить как изменение уровня воспитанности каждого ученика, так и изменение характера отношений между участниками воспитательного процесса. В этом плане важно рассмотреть соотношение понятий «воспитательный процесс» и «воспитательная система».

По мнению Л. И. Новиковой, большое значение для реализации воспитательной функции учебного заведения имеет развитие воспитательной системы, у которой достаточно сложная структура, включающая в себя цели. Ее деятельность обеспечивает их реализацию, создает среду системы и обеспечивает управление ею [2].

В современных условиях усиливается конфликт между характером усвоения ребенком знаний и ценностей в школе (системность, последовательность, традиционность, культуросообразность и т. д.) и вне школы (клиповость, хаотичность, смешение высокой культуры и бытовой, размывание границ между культурой и антикультурой и т. д.), который меняет структуру мышления детей, их самосознание и миропонимание, ведет к формированию эклектичного мировоззрения, потребительского отношения к жизни.

Общеобразовательная школа призвана активно противодействовать этим негативным тенденциям. Прежде всего, необходим переход от воспитательной работы, построенной на наборах воспитательных технологий по проведению в основном в рамках дополнительного образования отдельных мероприятий, не связанных с содержанием деятельности ребенка в школе, семье, группе сверстников, в обществе, в его социальном и информационном окружении, к системному духовно-нравственному развитию и воспитанию учащихся школы, направленному на формирование морально-нравственного, личностно развивающего, социально открытого уклада школьной жизни.

В реализации данной задачи необходимо интегрирование основных видов и форм деятельности ребенка: урочная, внеурочная, внешкольная, семейная, общественно полезная, трудовая, эстетическая, социально коммуникативная и другие – на основе базовых национальных ценностей, традиционных моральных норм, национальных духовных традиций. Оно должно в полной мере учитывать разноуровневый, полисубъектный характер современного пространства духовно-нравственного развития и воспитания, базовые национальные ценности и духовные традиции [3].

Школе как социальному субъекту, носителю педагогической культуры, несомненно, принадлежит ведущая роль в осуществлении духовно-нравственного развития и воспитания ребенка. Уклад школьной жизни как уклад жизни обучающегося организуется педагогическим коллективом школы при активном и согласованном участии иных субъектов

развития и воспитания (семьи, учреждений дополнительного образования, культуры и спорта, традиционных религиозных и общественных организаций).

Согласно основным направлениям работы по духовно-нравственному воспитанию, сформулированному в документах, проектируются задачи и ведущие направления воспитательного процесса в начальной школе. Задачи воспитания младших школьников формулируются в системах «Личность», «Общество» и «Государство». В системе развития личности особое внимание придаётся формированию готовности и способности ребёнка к духовному развитию, индивидуально-ответственному поведению; в системе общественных отношений делается акцент на воспитании социальной активности, гражданственности и патриотизма; в системе государственных отношений особое значение имеет формирование и развитие социальной активности личности.

Реализация рассмотренных задач обусловливает комплексный подход к содержанию воспитательного процесса в начальной школе, связывающий воедино гражданское и патриотическое, трудовое, умственное, экологическое, эстетическое воспитание, воспитание культуры здорового образа жизни, что должно привести к достижению личностных результатов начального образования: «сформированных ценностных ориентаций выпускников начальной школы, отражающих их индивидуально-личностные позиции, мотивы образовательной деятельности, социальные чувства, личностные качества» [1].

Таким образом, в государственных документах Российской Федерации определены основные компоненты базовой культуры личности, являющиеся задачами начального общего образования и раскрывающие содержание формирования личности высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного и компетентного гражданина России. А под компетенциями, по мнению А. В. Хуторского, характеризуется круг вопросов, в которых субъект осведомлен, или круг полномочий, прав субъекта, объект, предмет и содержание деятельности, то есть сферу деятельности, а также определенный круг реальных объектов (предметов), по отношению к которым эта деятельность осуществляется и, соответственно, задается компетенция [4].

По мнению И. А. Зимней, компетенция включает совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов, и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним [5].

Концептуальной группой проекта «Стандарт общего образования» сформулировано следующее рабочее определение: компетенция – готовность ученика использовать усвоенные знания, учебные умения и навыки, а также способы деятельности в жизни для решения практических и теоретических задач [1]. В другом документе, отражающем стратегию модернизации содержания общего образования, «способность к осуществлению практических деятельностей, требующих наличия понятийной системы и, следовательно, понимания, соответствующего типа мышления, позволяющего оперативно решать возникающие проблемы и задачи» определяется уже как компетентность [6]. Формирование ключевых компетенций младших школьников, является первостепенной задачей в начальной школе. Основными компетенциями, которыми должен постепенно овладевать современный школьник, начиная с первого класса, становятся совокупность умений, обеспечивающих успешное разрешение проблем организации повседневной учебной и внеучебной деятельности на основе требований современной культуры, максимального раскрытия творческого потенциала личности, чувства гордости за достижения в учебе, труде, общении.

Формирование духовно-нравственных компетенций у младших школьников в современном воспитательном процессе направлено на организацию нравственного уклада школьной жизни, включающего воспитательную, учебную, внеучебную, социально значимую деятельность обучающихся, основанных на системе духовных идеалов, ценностей, моральных приоритетов, направленных на воспитание в каждом ученике гражданина и патриота, на раскрытие способностей и талантов учащихся, подготовку их к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире.

Работа по формированию духовно-нравственных компетенций у младших школьников будет эффективной, если учитель будет использовать новейшие технологии. Проблемы духовно-нравственного воспитания и развития личности на различных уровнях государственной и социальной структуры рассматриваются в различных организационных формах, с применением всевозможных средств и методов, на базе использования многообразных современных технологий. В данном случае происходит совпадение педагогических и социально-педагогических технологий, поскольку они однозначно ориентированы на воспитание и развитие собственно духовных и нравственных сторон личности.

Концепция духовно-нравственного воспитания определяет актуальные технологии формирования духовно-нравственных компетенций младших школьников, таких как: информационно-коммуникационные технологии, проблемно-диалогическая технология, метод проектов, интерактивные технологии, здоровьесберегающие технологии. Использование возможностей современных развивающих технологий позволит обеспечить эффективное формирование духовно-нравственных компетенций младших школьников. Результаты применения современных образовательных технологий в формировании духовно-нравственной компетенции учащихся начальной школы складываются из формирования ценностно-смысловой, социокультурной, коммуникативной и здоровьесберегающей компетенций.

Исходя из вышесказанного, следует отметить, что в условиях модернизации российского образования в отечественной педагогике и школьной практике утверждается компетентностный подход как результативно-целевая основа образования. Он ориентирован на выполнение важной цели современного отечественного образования и решение возможных задач. Ценностно-смысловым ядром воспитательной системы современной школы является духовно-нравственное воспитание школьников. Целью воспитательного процесса современной школы должно стать формирование гражданской компетентности как залога становления личности, способной к самореализации. В связи с этим необходим переход от старых методов, средств, форм воспитательной работы к системному духовно-нравственному развитию и воспитанию учащихся школы, направленному на формирование морально-нравственного, личностно развивающего, социально открытого уклада школьной жизни.

Эффективное формирование духовно-нравственных компетенций у обучающихся зависит от таких условий как выбор содержания нравственного воспитания, организация деятельности школьников, направленная на формирование нравственных компетенций и активное участие педагога в самовоспитании школьника, а также от внедрения современных технологий в учебно-воспитательный процесс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральные государственные образовательные стандарты начального общего образования. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mon.gov.ru/dok/fgos/

2. Малиночкин Э. Т. Педагогика. – М. : Краснодар, 2001. – 298 с.

3. Полянина Н. Б. Проектная деятельность в начальной школе. – Ростов н/Д., 2008. – 123 с.

4. Сериков В. В. Компетентностный подход к разработке содержания образования: от идеи к образовательной программе // Известия Волгоградского государственного педагогического университета (Серия: Педагогические науки). – Волгоград. 2003. – № 1 (02). – С. 7-3.

5. Лебедев В. В. Структурирование компетенций – перспективное направление в решении проблем образования // Школьные технологии, 2007. – № 2– С. 97-103.

6. Концепция модернизации российского образования на период до 2015 года // Официальный документ в образовании, 2002. – № 4 – С. 3-31.

Получена 07.03.2013

УДК 371.311

Е.А. Сотникова

Старооскольский филиал
Белгородского государственного национального исследовательского университета

РЕАЛИЗАЦИЯ ФГОС НОО НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

В данной статье рассмотрены проблемы формирования компетентности младших школьников на уроках физической культуры. Новые условия определили необходимость переосмысления ключевых методологических подходов к практике подготовки будущего выпускника. Концепция модернизации российского образования акцентировала внимание на индивидуализации процесса школьного обучения при подготовке будущих выпускников, конкурентных на рынке труда, компетентных, ответственныхо, свободно владеющих своими знаниями и умениями. Для их первостепенное значение имеет овладение знаниями, специальными видами деятельности, умениями и навыками на основе разработки модели формирования компетентности.

В стратегических государственных документах системы образования России впервые на государственном уровне предложено использовать для оценки качества содержания образования современные ключевые компетенции, которые определены как система универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности [1].

Формирование компетентностей учащихся является на сегодняшний день одной из наиболее актуальных проблем образования, а компетентностный подход может рассматриваться как выход из проблемной ситуации, возникшей из-за противоречия между необходимостью обеспечивать качество образования и невозможностью решить эту задачу традиционным путем за счет дальнейшего увеличения объема информации, подлежащей усвоению.

Объектом исследования является компетентность младших школьников на уроках физической культуры.

Проблемой данного исследования является создание организационно-педагогических условий формирования компетентности младших школьников по предмету «Физическая культура».

В реальной жизни быстрыми темпами растет поток информации. Знаний, которые получают дети на уроках, бывает недостаточно для общего их развития. Отсюда возникает необходимость в непрерывном самообразовании, самостоятельном добывании знаний. Но не все учащиеся способны самостоятельно добывать знания, для этого необходимо сформировать у них ключевые компетенции [2].

Введение компетенций в нормативную и практическую составляющую российского образования позволяет решать проблему, типичную для всех школ, когда ученики могут хорошо овладеть набором теоретических знаний, но испытывают значительные трудности в деятельности, требующей использования этих знаний для решения конкретных жизненных задач или проблемных ситуаций. По мнению учёных и практиков, методов и способов формирования ключевых компетенций школьников много, но собственная исследовательская практика ребёнка, бесспорно, – один из самых эффективных.

Таким образом, перед учителями школы возникает проблема выбора метода работы, так как в новых условиях необходимы новые методы, позволяющие по-новому организовать процесс обучения, взаимоотношения между учителем и учеником, ведь ученики сегодня

другие, и роль учителя меняется. Перед ним стоит непростая задача: организовать учение на основе постоянной заинтересованности. Как активизировать учащегося, стимулируя его природную любознательность, мотивировать интерес к самостоятельному приобретению знаний? Это возможно, применяя метод проектов в обучении и активно включаясь в исследовательскую деятельность.

Дети младшего школьного возраста по природе своей исследователи и с большим интересом участвуют в различных исследовательских делах. Успех исследования во многом зависит от его организации. Организуя учебно-исследовательскую деятельность младших школьников, необходимо следовать методологии. Поставленная проблема и обозначенная тема должны быть актуальными для ребёнка, исследовательская работа должна выполняться им добровольно и быть обеспечена необходимым оборудованием, средствами и материалами [3].

В начальной школе, как отмечают практики, действенным средством сохранения интереса к исследованиям становится творческое проектирование. Охарактеризуем проектный метод обучения более подробно.

Итак, проектный метод обучения предполагает процесс разработки и создания проекта, прототипа, прообраза, предполагаемого или возможного объекта или состояния. Проект – это совокупность определенных действий, документов, предварительных текстов, замысел для создания реального объекта, предмета [4]. Создание разного рода теоретического продукта. Это всегда творческая деятельность. В основе метода проектов лежит развитие познавательных творческих навыков учащихся, умения самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления. Этот метод всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся, а также индивидуальную, парную или групповую, которую дети выполняют в течение определённого отрезка времени. Проектный метод обучения можно использовать по всем предметам. Рассмотрим какие проекты можно использовать по предмету «Физическая культура». Существуют, следующие виды проектов: исследовательские, творческие, информационные, практически ориентированные [4]. Как же использовать эти проекты на уроке физической культуры? Итак, исследовательские проекты имеют чёткую продуманную структуру, которая практически совпадает со структурой реального научного исследования: актуальность темы, проблема, предмет и объект исследования, цель, гипотеза и вытекающие из них задачи исследования, методы исследования, обсуждение результатов, выводы и рекомендации. Эти проекты – одна из наиболее распространенных форм данного вида деятельности. Дети выполняют на уроке сдачу нормативов, тестов. С теоретической точки зрения могут подготовить доклады, выступления на ту или иную тему, связанную со спортом. Творческие проекты не имеют детально проработанной структуры совместной деятельности учащихся, она только намечается и далее развивается в соответствии с требованиями к форме и жанру конечного результата. Это может быть стенная газета, сценарий праздника, видеофильм, плакат, школьный журнал интересных дел и т.д. В одном разработанном проекте, посвященного «доровому образу жизни», дети и их родители подготавливали совместную стенгазету, изготавливали фотоколлажи. Информационные проекты направлены на сбор информации о каком-либо объекте, явлении, на ознакомление участников проекта с этой информацией, её анализ и обобщение фактов. Практикоориентированные проекты отличает чётко обозначенный с самого начала характер результата деятельности его участников. Этот результат обязательно должен быть ориентирован на социальные интересы самих участников. Этот проект требует четко продуманной структуры, которая может быть представлена в виде сценария, определения функций каждого ученика и участия каждого из них в оформлении конечного результата. Целесообразно проводить поэтапные обсуждения, позволяющие координировать совместную деятельность участников.

В повышении физической активности учащихся большую роль играет применение технологий проектного обучения. Актуальность использования проектов обусловлена её

методологической значимостью. Проекты на уроках физической культуры позволяют строить обучение на активной основе, через целенаправленную деятельность ученика, сообразуясь с его личным интересом. Составляя проект, он превращается из объекта в субъект обучения, самостоятельно учится и активно влияет на содержание собственного образования. В этом случае он обучается посредством организации собственной деятельности. Такая работа даёт возможность осознать, что уроки физической культуры развивают не только физически, но и интеллектуально.

Проекты на уроках физической культуры – это проекты по исследованию влияний физической культуры на организм человека, по исследованию спорта, подготовке и проведению соревнований и спортивных праздников и т.д. [5]. Применение проектного обучения делает учебный процесс более увлекательным для учащихся: ребята самостоятельно собирают материал по теме, теоретически обосновывая необходимость выполнения того или иного комплекса физических упражнений или овладения теми или иными физическими умениями и навыками для собственного совершенствования, воспитания волевых качеств. Некоторые проекты становятся интегрированными, охватывают содержание других учебных предметов. У учащихся при разработке собственного проекта закладываются основы знаний в применении разнообразных методик поддержания здоровья и физического совершенствования. Такой вид работы при отсутствии у ребят учебных пособий формирует и некоторый уровень образованности в области физической культуры, закладывает основы для самообразования, самовоспитания. Информация, самостоятельно добываемая учащимися для собственных проектов, позволяет осознать жизненную необходимость приобретаемых на уроках двигательных умений. Ученики, таким образом, становятся компетентными и в теории предмета, что необходимо как условие грамотного исполнения физических упражнений. Всё это превращает урок физической культуры из урока лишь двигательной активности в урок общеобразовательного направления, ставит его в один ряд с другими основными предметами.

В процессе участия в проекте учащиеся понимают значимость и необходимость занятий физической культурой. При подготовке к участию в соревнованиях дети развиваются физически, в них воспитывается самостоятельность, инициатива, повышается чувство ответственности, проявляется коллективизм, развиваются коммуникативные навыки. Готовясь к соревнованиям, учащиеся хорошо усваивают правила игр, знакомятся с рядом новых игр и эстафет, многие из которых используются в их повседневной игровой деятельности, идёт сплочение учащихся, родителей и школы в активной оздоровительной спортивной деятельности.

Проекты могут быть краткосрочными, до 3-х месяцев, и длительными. В своей практической деятельности я разработала проект «Азбука здоровья», в него входит несколько этапов реализации поставленных задач. На первом, подготовительном этапе, создаётся необходимая предметно-развивающая среда, подбирается методическая литература, изготавливаются пособия, разрабатываются занимательные дела, составляется картотека по ЗОЖ, проводится диагностическое обследование детей, родителей и педагогов. На втором. основном этапе, проводится глобальная работа с детьми, включается работа с родителями, которые охотно берутся за задания, а так же проводится работа с педагогами начальных классов, так как без их участия хорошего результата не будет. На последнем этапе подводятся итоги, делаются выводы, и также проводится итоговое диагностическое обследование.

Подводя итог, отмечу, что в настоящее время в условиях перехода на Федеральные государственные стандарты образования (ФГСО) второго поколения становится все более важным формирование ключевых компетентностей младшего школьника, воспитание ответственности учащегося за свой учебный опыт, принятие решений, дальнейшее образование. В проекте «Азбука здоровья» по освоению проектной деятельности в начальной школе с её учебно-методическим сопровождениеи сстематизированы научно-методические рекомендации по освоению проектной деятельности в начальной школе,

являющиеся основой её организации (этапы, формы, перечень проектно-исследовательских умений, виды проектов и заданий). Разработаны интерактивные деятельностные формы образовательной поддержки педагогов в овладении ими проектной деятельностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леднев В. С., Никандров Н. Д., Рыжаков М. В. Государственные образовательные стандарты в системе общего образования: теория и практика. – М. : 2002.
2. Перелыгина Е. А., Фишман И. С. Методические рекомендации по формированию ключевых компетентностей учащихся начальной школы. – Самара, 2007. – 128 с.
3. Матвеев Л. П. Теория и методика физической культуры. – М. : 1991. – 443 с.
4. Голуб Г. Б., Чуракова О. В. Метод проектов как технология формирования ключевых компетенций учащихся. – Самара, 2003. – 91 с.
5. Гугин А. А. Уроки физической культуры в I-III классах. – М. : 1991. – 320 с.
6. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация. Пер. с англ. – М. : «Когито-центр», 2002.

Получена 11.03.2013

УДК 371.39

Т.А. Соловьёва

Старооскольский филиал
Белгородского государственного национального исследовательского университета

ВНЕУЧЕБНАЯ КОМПОНЕНТА ФГОС: ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

В статье рассматриваются вопросы формирования экологической компетентности у младших школьников.

Одна из важнейших задач современной школы – повышение экологической грамотности учащихся, вооружение их навыками экономного, бережного использования природных ресурсов, формирование активной гуманной позиции по отношению к природе, т.е. воспитание у школьников экологической культуры.

Начальная школа – важнейший этап интенсивного накопления знаний об окружающем мире, развития многогранных отношений младшего школьника к природному и социальному окружению, способствующий становлению личности, формированию экологической культуры.

В связи с этим предусматривается формирование и развитие экологического мышления личности, умения применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике; формирование основ экологической культуры, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях; подготовка выпускника начальной школы, осознанно выполняющего правила здорового и экологически целесообразного образа жизни, безопасного для человека и окружающей его среды.

Младшие классы являются периодом начала формирования и развития экологической компетентности младшего школьника. В настоящий момент отсутствует единое мнение относительно цели и результата экологического образования учащихся, адекватного возрасту

и соотносимого с экологической компетентностью как личностной характеристикой и показателем качества образования.

Стратегия модернизации содержания начального образования предлагает в качестве основания для проектирования компетенций их разграничение по сферам социальной жизни: компетентность в сфере самостоятельной познавательной деятельности; компетентность в сфере гражданско-общественной деятельности; компетентность в сфере социально-трудовой деятельности; компетентность в бытовой сфере; компетентность в сфере культурно-досуговой деятельности [1].

Из вышесказанного следует, что сфера экологической компетентности – отношения между человеческой цивилизацией и природой на различных уровнях. Для младшего школьника характерен следующий объём компетенций: знает правила поведения в лесу, на водоёмах, в местных природных зонах в разное время года; различает живую и неживую природу; знает правила личной гигиены; умеет разводить костёр, собирать грибы и ягоды; наблюдает за явлениями природы, описывает их; принимает участие в озеленении класса, школы, двора; ходит в походы, посещает дендропарки и бережно относится к природе рядом; знает правила поведения при пожаре и других стихийных бедствиях.

Анализ стратегии модернизации содержания начального образования показал, что в данном перечне экологическая компетентность отсутствует, однако, она может быть реализована в каждой из названных сфер жизнедеятельности:

1) в познавательной сфере – усвоение способов изучения окружающей среды с применением различных источников, проведение экологических исследований, методов решения экологических проблем, принятия решений в экологических ситуациях;

2) в гражданско-общественной сфере – участие в реализации гражданских прав и обязанностей в области охраны окружающей среды и потребления природных ресурсов, участие в жизни местного (школьного) сообщества, в проведении экологических акций, в работе общественных природоохранных организаций;

3) в социально-трудовой сфере – ориентация на получение профессий, работу в должностях экологического профиля;

4) в бытовой сфере – здоровый образ жизни, отказ от вредных привычек, сокращение потребления природных ресурсов в быту, соблюдение требований экологической безопасности в быту;

5) в культурно-досуговой сфере – выбор способов проведения досуга, культурно и духовно обогащающих личность, в том числе на природе [1].

По мнению С. В. Алексеева экологическая компетентность складывается из трёх составляющих:

- теоретические знания (например, что я знаю об экологической безопасности, об охране растений и животных и др.);
- практическое применение знаний (например, что я умею в области защиты природы, для сохранения плодородия почвы, и др.);
- обмен опытом (например, что я уже сделал и чему могу научить окружающих людей для сохранения своего здоровья и др.) [2].

В связи с этим, основными показателями экологической компетентности являются:

- экологические знания и умения;
- освоение способов познания природной и социальной среды;
- умение искать, получать и обрабатывать информацию;
- наличие природоохранных умений и навыков;
- умение сотрудничать и работать в группе;
- участие в проектной деятельности;
- умение находить новые решения проблемных ситуаций;
- проявление личностного, эмоционального отношения [3].

Таким образом, в педагогической практике результаты экологического образования чаще измеряются в знаниях учащихся или показателях эмпирических наблюдений учителя за

их поведением. Обобщение социально-педагогических и методических особенностей современного этапа развития экологического образования (экологическое образование для устойчивого развития) позволяет сформулировать его цель как освоение экологической компетенции, результатом чего будет, соответственно, экологическая компетентность учащихся.

Следовательно, из психолого-педагогической сущности компетентности вытекает, что формирование экологической компетентности является целостным процессом поэтапного включения учащихся в экологическую деятельность, способствующим приобретению системы знаний об экосистемах и природе как важнейшей ценности, о характере воздействия и нормах взаимодействия человека с окружающей средой; умений и готовности творчески решать учебные и реальные экологические проблемы; опыта участия в практических делах по сохранению и улучшению состояния окружающей среды, экологически значимых личностных качеств, способов мышления, ценностей и смыслов.

Формирование начальных экологических компетентностей у младших школьников требует включения определенного содержания, методов и форм работы, а также создание условий, необходимых для постоянного общения детей с природными объектами.

В технологии формирования экологической компетентности можно выделить пять основных компонентов:

– целевой, раскрывающий цели субъектов образовательного процесса по формированию экологической компетентности (учащихся, учителя, школы и местного сообщества, общества в целом);

– содержательный, предполагающий формирование мотивационной, когнитивной, эмоционально-волевой, практическо-деятельностной и ценностно-смысловой основы экологической деятельности;

– процессуальный, определяющий способы реализации целей обучения, передачи и усвоения содержания экологической компетентности в совместной деятельности учителя и учащихся;

– организационный, определяющий способы практической реализации образовательного процесса с учетом специфики модернизации и профилизации общего среднего образования;

– диагностический, позволяющий выявить образовательные результаты и оценить степень их соответствия поставленным целям обучения и теоретически обоснованному содержанию экологической компетентности [4].

В связи с внедрением внеучебной компоненты ФГОС эффективное формирование экологической компетентности возможно в рамках внеурочной деятельности, так как данный курс предоставляет широкие возможности для формирования у младших школьников фундамента экологической грамотности и соответствующих компетенций – умений проводить наблюдения в природе, ставить опыты, соблюдать правила поведения в мире природы и людей, правила здорового образа жизни.

Внеурочный компонент является обязательной составной частью экологического образования основной образовательной программы образовательного учреждения. Он представлен внеклассно-урочной формой учебной деятельности обучающихся, реализующей компетентностный подход с учебными задачами экологического образования урочного компонента, но в иных условиях, на другом материале, в разнообразных личностно- и социально-значимых учебно-проектных и социально-практических ситуациях экологической направленности [4].

Для каждой ступени обучения обосновываются:

- ведущие психолого-педагогические противоречия, лежащие в основе формирования экологического мышления, ценностей, способов действий;
- ключевые задачи;
- планируемые образовательные результаты в деятельной форме;
- ведущие для этого возраста источники эколого-культурного опыта.

В начальной школе ключевые задачи (планируемые результаты) связаны с усвоением учащимися социально поощряемых стереотипов поведения в окружающей среде. Учащиеся усваивают социальные нормы экологически безопасного поведения, у них формируется опыт эмоционально-ценностных сопереживаний природным объектам, они мотивируются на действия в интересах безопасности жизни, здоровья человека и окружающей его среды.

Ведущие источники отбора содержания – экологические образы в традициях и творчестве разных народов, художественной литературе, искусстве, а также элементы научного знания. Формируется личный опыт самоограничения при решении ключевого противоречия экологического сознания этого возраста «хочу – нельзя» и его эмоционально-ценностного переживания. Формируется коллективно-распределенный опыт совместного применения учащимися универсальных учебных действий для практических действий по организации экологически безопасных, здоровьесберегающих пространственно-временных условий учебы и быта. Осуществляется рефлексия внешне-предметных результатов своих действий для окружающей среды и здоровья человека.

Формируемые ценности: Родина, природа, нормы экологической культуры, многонациональный опыт экологической культуры в России, экологическая воспитанность личности, правила экологически безопасного поведения. Основное педагогическое средство: развивающие ситуации игрового и учебного типов [2].

В связи с этим, учащиеся вовлекаются в интерактивные формы деятельности, экологический мониторинг, экологический практикум, экологический проект, ролевую игру, дискуссию, полемику, эколого-психологический тренинг, микроисследования (с использованием естественнонаучных, социологических, исторических, лингвистических, искусствоведческих методов познания) [4].

В настоящее время появилось возможность использования новых информационных технологий, направленных на формирование экологической культуры обучающихся. Каждое образовательное учреждение страны получило доступ к сети интернет.

Младшие школьники успешно и результативно могут заниматься проектной и исследовательской деятельностью. Проектная технология способна развить у обучающегося важнейшие компетенции:

- общенаучную;
- информационную;
- познавательную;
- коммуникативную;
- ценностно-смысловую;
- социальную;
- стремление личностного самосовершенствования [5].

Актуальными для современной младшей школы, по мнению исследователей и практиков, являются новые формы работы с младшими школьниками – нестандартные внеклассные мероприятия в экологическом воспитании:

1. Занятие-проект (самостоятельная и коллективная творческая работа, имеющая социально-значимый результат).
2. Комплексное занятие (сочетание разных видов деятельности).
3. Занятие-интервью (создание ситуаций успеха).
4. Свободный выбор (создание занимательности и оперативного применения знаний).
5. Занятие-эссе (обучение детей навыкам исследовательской деятельности).
6. Занятие-коллоквиум (обучение детей навыкам исследовательской работы).
7. Занятие-конкурс (соревнование в области познания, умений, навыков).
8. Занятие-практикум (участие детей в практической деятельности).
9. Занятие-подсказка (создание ситуаций самопроверки).
10. Слабое звено (создание ситуации успеха).

11. Я на ринге (создание ситуации, обеспечивающей развитие и саморазвитие личности).

12. Занятие-импровизация (опора на способности, интересы детей, совместное творчество педагога и детей).

13. Занятие-общение (совместное обсуждение вопросов, ответов).

14. Занятие-фантазия (применение элементов ТРИЗ).

Анализ педагогической литературы показал, что среди систематических форм внеучебной деятельности наиболее распространенными являются кружки, секции, факультативы, клубы экологической направленности. Содержание занятий в подобных объединениях школьников содействует формированию исследовательской позиции к изучению природы, воспитывает бережное отношение к ней, углубляет знания о природе и взаимосвязях в ней, расширяет кругозор младших школьников. Качество и эффективность внеучебной работы, проводимой в кружке, секции или клубе, во многом зависит от выбора и умелого использования системы методов и приемов обучения и воспитания школьников. Наиболее эффективными из них, на наш взгляд, являются: экологическое моделирование и прогнозирование [3].

Таким образом, специфика формирования экологической компетентности в соответствии с концепцией современного образования проявляется в построении всего образовательного процесса с позиций формирования у учащихся определенной системы ценностей, навыков поведения, которые позволяют принимать индивидуальные и коллективные решения локального и глобального характера для улучшения качества жизни без угрозы для будущего планеты. При этом важная роль отводится внеучебной деятельности в классе, школе, группе таким образом, чтобы повседневные поступки соответствовали модели экологически целесообразного поведения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакиров Т. С. Формирование экологической компетентности школьника в системе автоматизированного обучения. Теория и технология компьютеризированного обучения. – Казань: изд. КГТУ, 2001. – вып. 5. – С. 28–42.

2. Леонова Е. В. Личностная компетентность школьника и методы её оценки // Начальная школа плюс до и после. – 2012. – № 4. – С. 10–17.

3. Моисеева Л. В., Никитина Ю. Г. Формирование экологической компетентности младших школьников // Педагогическое образование в России. – 2011. – № 5. – С. 11–17.

4. Бочарникова М. А. Компетентностный подход: [Текст] история, содержание, проблемы реализации // Начальная школа. – 2009. – № 3. – С. 86–92.

5. Лебедев О. Е. Компетентностный подход в образовании // Школьные технологии. – 2004. – № 5. – С. 5–12.

Получена 11.03.2013

УДК 371.311.

Н.А. Постовалова

Старооскольский филиал
Белгородского государственного национального исследовательского университета

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

В статье рассмотрены проблемы формирования компетенции безопасного поведения младших школьников; определены эффективные интерактивные технологии обучения как средство формирования компетенции безопасного поведения у младших школьников.

В последние годы на государственном уровне проблема здоровья, безопасного поведения младших школьников приобрела особо острый характер.

Глобальные изменения, происходящие в современном мире, в значительной степени связаны с внедрением новых технологий, которые не только дают человечеству возможность более широкого удовлетворения своих потребностей, но и определяют тенденции возрастания угроз для жизни и здоровья людей.

В связи с этим, в последнее время очевидна тенденция к снижению численности населения в России и ухудшения состояния здоровья населения страны. Это во многом связано с увеличением частоты проявления разрушительных сил природы, числа промышленных аварий и катастроф, опасных ситуаций социального характера и отрицательного влияния «человеческого фактора» на безопасность жизнедеятельности личности, общества и государства.

Преодоление сложившейся ситуации объективно требует принципиального пересмотра программ развития многих социальных институтов и систем, в том числе системы образования. Только через образование можно обеспечить повышение общего уровня культуры всего населения страны в области безопасности жизнедеятельности и обеспечить снижение отрицательного влияния «человеческого фактора» на безопасность жизнедеятельности личности, общества и государства.

Актуальность проблемы здоровья, безопасного поведения младших школьников обусловлена на государственном уровне, что зафиксировано в ряде государственных документов: Закон об образовании РФ, Национальный проект «Наша новая школа» – президентская инициатива, дорожная Карта, Концепция национальной безопасности, где определено проведение государственной политики в области безопасности.

Аспекты проблемы безопасности исследованы в работах В.Д. Манькова, Б.С. Мастрюкова, О.Н. Русака, К.Р. Малаяна, Н.Г. Занько. В этих исследованиях дан общетеоретический анализ вопроса.

Проблема формирования потребностей сохранения безопасности и здоровья младших школьников в процессе обучения в школе первой ступени является особенно актуальной в связи с тенденциями, связанными с возрастанием опасностей для жизнедеятельности людей. Период младшего школьного возраста – один из главных этапов становления здоровья и формирования навыков безопасности, а также физического и психического статуса, на базе которого закладываются основы здорового образа жизни. Сегодня слабая подготовка школьников в вопросах безопасного поведения в различных опасных и чрезвычайных ситуациях, несоблюдение ими правил дорожного движения и пожарной безопасности, пренебрежение правилами личной гигиены и нормами здорового образа жизни в большинстве случаев являются причиной несчастных случаев и гибели детей [2].

Подготовку детей к целесообразному действию в различных опасных ситуациях необходимо начинать с младшего школьного возраста, так как недостаточно полное знание

правил безопасной жизнедеятельности может привести к трагическим последствиям. Необходимо создавать систему обучения, формирующую установку младших школьников на безопасный, здоровый образ жизни.

В младшем школьном возрасте формирование безопасного поведения является педагогическим условием включения детей в жизнь. В этом возрасте легче сформировать мотивы, побуждающие обучающихся к соблюдению норм и правил безопасного поведения дома, на улице, в школе и природе. Позитивные побуждающие мотивы являются основой для самостоятельного принятия безопасного стиля жизни – считают В.И. Бачевский, Е.Н. Литвинов, В.В. Поляков, Ю.В. Репин, А.Г. Рыхнов, В.А. Середа, А.Т. Смирнов, М.П. Фролов, Р.А. Шабунин и др. [2].

В начальной школе у младших школьников наряду с развитием представлений о научной картине мира идет формирование умения рационально организовывать свою жизнь и деятельность, опираясь на полученные знания. Учащиеся учатся адекватному и безопасному поведению в окружающем их мире, учатся понимать причины возникновения опасных ситуаций и способы их предупреждения. Знания о безопасной жизнедеятельности нельзя рассматривать отдельно от знаний об окружающем мире, и поэтому развитие содержания начальной школы идет по линии интеграции, которая сохраняет целостность восприятия окружающего мира.

Безопасность ребенка обеспечивается особой жизненной позицией, представленной его взглядами, поведением, отношением к самим проблемам безопасности, которая формируется в процессе воспитания.

При этом очень важна именно первая ступень школьного образования – начальная школа. Причина этого не только в особой незащищенности детей младшего школьного возраста, но и в том, что для формирования нравственных качеств и положительных черт этот возраст, по мнению А. С. Белкина, предоставляет большие возможности благодаря податливости детей, известной внушаемости, их доверчивости, склонности к подражанию тому человеку, который имеет для них авторитет (учитель, родители) [2].

Среда школы, основанная на принципах сохранения и развития здоровья обучающихся, стимулирования позитивных процессов физического, интеллектуального, психического, духовного развития ребенка, является необходимой составляющей успешного развития и самореализации личности младшего школьника в условиях нынешней реальности.

Следовательно, уровень становления навыков безопасного поведения тесно связан с интеллектуальным, исследовательским и трудовым развитием детей, с их умениями организовать свой труд, с самостоятельностью и ориентацией на применение знаний на практике. Отсюда, несомненно, одной из главных задач, решаемых учителем на уроке основ безопасности жизнедеятельности, является развитие практического мышления ученика, которое включает в себя: вероятностный подход к анализу явлений, процессов действительности; системность, логичность и конкретность мышления; опору в деятельности по безопасности на полученные знания.

В связи с этим встает вопрос о новых подходах к формированию безопасного поведения младших школьников в связи с внедрением новых образовательных стандартов второго поколения. Одним из них является компетентностный подход, который в последнее время стал все более популярным. Именно компетентностный подход может рассматриваться как решение противоречия между доминантной необходимостью обеспечивать качество образования и невозможностью решить эту задачу традиционным путем, а формирование компетентности учащихся является на сегодняшний день одной из наиболее актуальных проблем образования.

Компетенции школьника не сводятся только к знаниям и умениям. Быть компетентным значит уметь мобилизовать в данной ситуации полученные знания и опыт. Смысл современного образования и воспитания заключается в развитии у учащихся способности прежде всего адаптироваться к новым условиям жизни, критически оценивать и

находить пути решения возникающих проблем, анализировать ситуацию, адекватно изменять свою деятельность, уметь владеть средствами коммуникации, добывать информацию и эффективно использовать ее. Этому школа должна учить с самых первых шагов, как только ребенок переступил порог школы.

Формирование компетенции безопасного поведения должно происходить по известной схеме «отношения – знания – умения – навыки – поведение».

Компетенция безопасного поведения – это те знания, умения и навыки, с помощью которых ребёнок сможет быть максимально готовым ко всем нестандартным ситуациям и явлениям окружающей среды. Поэтому в процессе обучения в соответствии с идеями здоровьесберегающих образовательных технологий ставится задача сформировать у младших школьников необходимые знания, умения и навыки безопасного поведения и научить использовать полученные знания в повседневной жизни.

В рамках моделирования воспитательной системы разработана Концепция «Воспитание безопасной личности», в которой определены качества личности, неспособной причинить вред ни природе, ни людям, ни самой себе.

Безопасная личность – это личность, способная:

– адаптироваться к жизни в современном обществе, обеспечивая собственную безопасность;

– интегрироваться в обществе, обеспечивая собственную безопасность;

– осознавать, что каждое локальное действие ведет за собой глобальную ответственность;

– мобильно реагировать на все изменения в обществе, изменяться в соответствии с требованиями общества и самому влиять на изменения общества;

– быть проводником общечеловеческих ценностей, необходимых для устойчивого развития личности, общества, мира;

– ценить мир, сохранять его для будущих поколений [1].

Все эти качества формируются через возможности компетентностного подхода. Он позволяет развить у младших школьников способность к сотрудничеству, умение самостоятельно принимать решение в ситуации выбора, прогнозировать их возможные последствия, мобильность, конструктивность, готовность к межкультурному взаимодействию, чувство ответственности за себя и других, способность к рефлексии, саморазвитию, самообразованию.

Формирование компетенции безопасного поведения младших школьников будет эффективным, если придерживаться актуальных технологий подготовки младших школьников в области безопасности жизнедеятельности в процессе организации учебно-воспитательной работы. Для того чтобы, обучить безопасному поведению, необходимо подобрать средства обучения.

Анализ практического опыта работы в школе первой ступени показывает, что одним из эффективных средств обучения являются интерактивные технологии. Интерактивная модель своей целью ставит организацию комфортных условий обучения, при которых все обучающиеся активно взаимодействуют между собой. Именно использование этой модели обучения учителем на своих уроках, говорит об его инновационной деятельности. Организация интерактивного обучения предполагает моделирование жизненных ситуаций, использование ролевых игр, общее решение вопросов на основании анализа обстоятельств и ситуации, проникновение информационных потоков в сознание, вызывающих его активную деятельность.

Структура интерактивного урока отличается от структуры обычного урока и включает только элементы интерактивной модели обучения – интерактивные технологии: работа в малых группах — в парах, ротационных тройках, «два, четыре, вместе»; метод карусели; лекции с проблемным изложением; эвристическая беседа; уроки семинары (в форме дискуссий, дебатов); конференции; деловые игры; использование средств

мультимедиа (компьютерные классы); технология полноценного сотрудничества; технология моделирования или метод проектов (скорее как внеурочная деятельность) [3].

В законодательстве Российской Федерации закреплен, как один из основополагающих, принцип гуманизации образовательного процесса. Это требует пересмотра всего содержания обучения, а именно признание творческой природы личности каждого ребенка. Наличия в нем внутренней активности приводит к отказу от усвоения определенного объема соответствующих знаний как главной цели образовательного процесса. Главная цель – целостное развитие личности ученика. Средством же развития личности, раскрывающим ее потенциальные внутренние способности, является самостоятельная познавательная и мыслительная деятельность. Следовательно, задача учителя – обеспечить на уроке такую деятельность, чему способствуют современные интерактивные технологии. В этом случае ученик сам открывает путь к познанию. Усвоение знаний – результат его деятельности. Таким образом, интерактивные технологии предусматривают формирование не столько информационной составляющей культуры безопасности у обучающихся, сколько деятельностной стороны системы безопасного поведения.

Подводя итоги, можно сделать следующие выводы.

Безопасность жизни и жизнедеятельности – насущная потребность человека. В содержании общеобразовательных программ Российской Федерации есть разделы, касающиеся здоровья и безопасности. Основными задачами данных разделов являются подготовка детей к действиям в экстремальных ситуациях. В начальной школе компетентностный подход реализуется путем формирования у школьника ключевых компетенций, составляющих его субъективный опыт. Через возможности компетентностного подхода происходит формирование компетенции безопасного поведения младших школьников, дающей защищенность ребёнку от воздействия негативных факторов в чрезвычайных ситуациях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеева Н. Н., Князева О. Л., Стеркина Р. Б. Безопасность: учебно-метод. пособие по основам безопасности жизнедеятельности детей младшего школьного возраста. − М. : Детство-Пресс, 2007. – 144 с.

2. Байбородова Л. В., Индюков Ю. В. Методика обучения основам безопасности жизнедеятельности: метод. пособие. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 272 с.

3. Чуменко Е. В. Здоровый образ жизни. Интерактивные методы обучения. – Минск, 2009. – 96 с.

Получена 11.03.2013

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Акманов Руслан Альбертович – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, ИВТ-10, 3 курс.

2. Аладинский Алексей Сергеевич – г. Тольятти, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тольяттинский государственный университет», студент.

3. Алексеева Ольга Владимировна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ХТНВ-08 (д).

4. Андрианова Любовь Владимировна – г. Тольятти, институт химии и инженерной экологии, кафедра «Инженерная защита окружающей среды», студентка, 2 курс.

5. Артебякина Екатерина Юрьевна – г. Новосибирск, Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), специальность «Электротехнические комплексы и системы», аспирант, специалист по научно-методической работе.

6. Афонин Михаил Сергеевич – г. Невинномысск, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», аспирант.

7. Ахметзянова Алина Фаилевна – г. Елабуга, Елабужский институт Казанского (Приволжского) федерального университета, студентка, 5 курс.

8. Байдавлетова Софья Равильевна – г. Старый Оскол, Старооскольский филиал, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», (СОФ НИУ «БелГУ»), студентка, 1 курс.

9. Бакляк Алина Валерьевна – г. Новосибирск, Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), студентка, 4 курс.

10. Башков Дмитрий Владимирович – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, АТП-06 (в).

11. Безденежных Сергей Леонидович – г. Березники, филиал ПНИПУ, специальность «Автоматизация технологических процессов», студент, 4 курс.

12. Беккер Вячеслав Филиппович – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Автоматизация технологических процессов», профессор, канд. техн. наук.

13. Белобородова Марина Евгеньевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Общенаучные дисциплины», ст. преподаватель.

14. Беспалова Татьяна Владимировна – г. Армавир, Армавирская государственная педагогическая академия, студентка.

15. Бобков Ростислав Григорьевич – г. Тольятти, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тольяттинский государственный университет», специальность «Прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», магистрант, 1 курс.

16. Борисова Евгения Алексеевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ЭиУ-10-1 (д), 3 курс.

17. Боталова Ольга Захитовна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, Эк-12 (у), 1 курс.

18. Бочарова Дарья Владимировна – г. Старый Оскол, Старооскольский филиал, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», (СОФ НИУ «БелГУ»), студентка.

19. Веденеева Лидия Николаевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, доцент, канд. хим. наук.

20. Верстина Наталья Сергеевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ХТНВ-09.

21. Власов Роман Геннадьевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, МАХП (у), 5 курс.

22. Власов Сергей Игоревич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, МАХП-09 (д), 4 курс.

23. Володина Юлия Игоревна – г. Березники, филиал ПНИПУ, ассистент кафедры «Автоматизация технологических процессов».

24. Вязовикова Ирина Викторовна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ХТНВ-08 (д).

25. Вяткин Антон Александрович – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, ИВТ-09 (д).

26. Гайфутдинов Алексей Раифович – г. Березники, филиал ПНИПУ, специальность «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых», студент, 5 курс.

27. Ганзий Юлия Валентиновна – г. Ижевск, Камский институт гуманитарных и инженерных технологий, ст. преподаватель.

28. Гатиатуллина Олеся Алмасовна – г. Березники, филиал ПНИПУ, специальность «Автоматизация технологических процессов», студентка, 4 курс.

29. Голохвастова марина Васильевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ИВТ-09 (д).

30. Голубева Юлия Сергеевна – г. Тольятти, институт химии и инженерной экологии, кафедра «Инженерная защита окружающей среды», студент, 5 курс.

31. Горяинова Анна Николаевна – г. Москва, Федеральной бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН), аспирант.

32. Грошева Анастасия Романовна – г. Тольятти, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тольяттинский государственный университет», студентка.

33. Гунина Ольга Николаевна – г. Березники, филиал УрГЭУ, студентка.

34. Гусаров Антон Дмитреевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, ИВТ-09 (д).

35. Давыдов Никита Николаевич – г. Владимир, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ), факультет информационных технологий, кафедра ИСПИ, аспирант.

36. Давыдова Елена Богдановна – г. Владимир, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ), специальность «Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)», 4 курс.

37. Десятов Виктор Николаевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Технология и комплексная механизация разработки месторождений полезных ископаемых», доцент.

38. Доброхотов Олег Владимирович – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Технология и комплексная механизация разработки месторождений полезных ископаемых», преподаватель, начальник горного отдела компании ОАО «Уралкалий».

39. Доманк Елена Борисовна – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Экономика», ст. преподаватель.

40. Дудина Екатерина Николаевна – г. Березники, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Горный институт Уральского отделения Российской академии наук, инженер.

41. Дыблин Борис Семенович – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Химической технологии и экологии», доцент, канд. техн. наук.

42. Егорова Ирина Викторовна – г. Владимир, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ), аспирант, магистр информационных систем.

43. Елова Мария Николаевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, специальность «Автоматизация технологических процессов», студентка, 4 курс**.**

44. Захарова Светлана Валерьевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, специальность «Автоматизация технологических процессов», студентка, 4 курс.

45. Зацерковная Евгения Сергеевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, специальность «Автоматизация технологических процессов», студентка, 4 курс.

46. Зурабян Сергей Арсенович – г. Старый Оскол, Старооскольский филиал, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», (СОФ НИУ «БелГУ»), студент, 1 курс.

47. Иванова Яна Витальевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ХТ-12, 1 курс.

48. Ильин Михаил Иванович – г. Владимир, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ), канд. хим. наук, начальник инженерно-аппаратурного отдела ЗАО «Полицелл».

49. Исаев Андрей Николаевич – г. Ижевск, Камский институт гуманитарных и инженерных технологий, студент.

50. Кабанова Анастасия Олеговна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, МАХП-08 (д).

51. Кадочкин Дмитрий Сергеевич – г. Тольятти, институт химии и инженерной экологии, кафедра «Инженерная защита окружающей среды», студент, 4 курс.

52. Казакова Маргарита Владимировна – г. Тольятти, институт химии и инженерной экологии, кафедра «Инженерная защита окружающей среды», студентка, 5 курс.

53. Карпова Александра Дмитриевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Общенаучные дисциплины», доцент.

54. Карташова Агриппина Афанасьевна – г. Ижевск, Камский институт гуманитарных и инженерных технологий, ст. преподаватель.

55. Касьянов Матвей Леонидович – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, АТП-07 (у).

56. Келле Ольга Владимировна – г. Екатеринбург, Уральский государственный экономический университет, студентка, 2 курс.

57. Кириллова Полина Александровна – г. Владимир, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ), специальность «Информационные системы», магистрант, 2 курс.

58. Кирин Юрий Петрович – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Автоматизация технологических процессов», доцент, канд. техн. наук.

59. Кирьянов Василий Викторович – г. Березники, филиал ПНИПУ, ведущий электроник ЦИЭТ.

60. Кирьянова Татьяна Игоревна – г. Березники, лицей № 1, студентка.

61. Кислицын Евгений Витальевич – г. Екатеринбург, Уральский государственный экономический университет, специальность «Математические и инструментальные методы в экономике», аспирант, 1 курс.

62. Кишенкова Елена Юрьевна – г. Тольятти, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тольяттинский государственный университет», специальность «Прогнозирование и ликвидация проследствий чрезвычайных экологических ситуаций», магистрант, 1 курс.

63. Козлов Сергей Геннадьевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Химическая технология и экология», зав. кафедрой, доцент, канд. техн. наук.

64. Ковин Кирилл Александрович – г. Березники, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Горный институт Уральского отделения Российской академии наук, техник.

65. Кожемякина Наталья Павловна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ХТНВ-10 (д).

66. Колбасина Валентина Даниловна – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Химическая технология и экология», доцент.

67. Коленик Сергей Дмитреевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, ИВТ-09 (д).

68. Коновалов Денис Павлович – г. Армавир, Армавирская государственная педагогическая академия, ст. преподаватель, канд. техн. наук.

69. Косвинцев Олег Константинович – г. Березники, филиал ПНИПУ, директор, кафедра «Химическая технология и экология», доцент, канд. техн. наук.

70. Кравченко Дмитрий Андреевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, ИВТ-09 (д).

71. Краев Сергей Львович – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Автоматизация технологических процессов», ст. преподаватель.

72. Красильникова Ольга Константиновна – г. Москва, Федеральное бюджетное учреждение Академии наук Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН (ИФХЭ РАН), ведущий научный сотрудник.

73. Крепышева Ирина Вадимовна – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Общенаучные дисциплины», ст. преподаватель.

74. Крючкова Татьяна Алексеевна – г. Москва, Федеральной бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН), студентка, магистрант, 1 курс.

75. Крутикова Ксения Анатольевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ХТНВ-09.

76. Кувшинова Наталья Николаевна – г. Тольятти, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тольяттинский государственный университет», доцент, канд. техн. наук.

77. Кузвесов Максим Алексеевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, ИВТ – 09 (д).

78. Кузнецов Максим Владимирович – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, ИВТ-09 (д).

79. Кузнецова Светлана Олеговна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ИВТ-11 (в).

80. Кузьмина Анастасия Анатольевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ЭиУ-10-1 (д), 3 курс.

81. Куликов Михаил Александрович – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Химическая технология и экология», доцент, канд. хим. наук.

82. Кустова Дарья Сергеевна – г. Армавир, Армавирская государственная педагогическая академия, студентка.

83. Кылосова Вероника Михайловна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ИВТ-09 (д).

84. Ланге Мария Сергеевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ЭиУ-10 (д), 3 курс.

85. Лановецкий Сергей Викторович – г. Березники, филиал ПНИПУ, зам. директора по учебной работе, кафедра «Химическая технология и экология», доцент, канд. техн. наук.

86. Лаптев Валерий Николаевич – г. Березники, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Горный институт Уральского отделения Российской академии наук, инженер.

87. Леханов Вадим Вадимович – г. Березники, филиал ПНИПУ, специальность «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых», студент, 5 курс.

88. Лурия Алексей Игоревич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, МАХП-09 (д).

89. Мазихина Юлия Олеговна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ИВТ-09 (д).

90. Малежина Мария Юрьевна – г. Тольятти, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тольяттинский государственный университет», специальность «Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой», магистрант, 1 курс.

91. Малинин Алексей Николаевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, ИВТ-09 (д).

92. Малышева Анна Владимировна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ХТНВ-09.

93. Маркова Екатерина Борисовна – г. Москва, Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН), аспирант; Федеральное бюджетное учреждение Академии наук Институт физической химии и электрохимии им. А.Н.Фрумкина РАН (ИФХЭ РАН), младший научный сотрудник.

94. Матвеев Дмитрий Валерьевич – г. Ижевск, Камский институт гуманитарных и инженерных технологий, ст. преподаватель.

95. Митюков Николай Витальевич – г. Ижевск, Камский институт гуманитарных и инженерных технологий, профессор.

96. Морева Екатерина Васильевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ХТНВ-09 (д).

97. Нагайцева Мария Петровна – г. Тольятти, институт химии и инженерной экологии, кафедра «Инженерная защита окружающей среды», студентка, 5 курс.

98. Немчинов Степан Михайлович – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, АТП-06 (в).

99. Нестерова Светлана Юрьевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Технология и комплексная механизация разработки месторождений полезных ископаемых», доцент, канд. техн. наук.

100. Нечаев Ярослав Владимирович – г. Тольятти, институт химии и инженерной экологии, кафедра «Инженерная защита окружающей среды», студент, 4 курс.

101. Никитин Александр Сергеевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, МАХП-09 (д), 4 курс.

102. Нисина Ольга Евгеньевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Химическая технология и экология», ассистент.

103. Новиков Александр Юрьевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, ИВТ- 09 (д).

104. Норина Надежда Владимировна – г. Березники, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Горный институт Уральского отделения Российской академии наук, старший научный сотрудник.

105. Норина Светлана Ивановна – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Экономика», ст. преподаватель.

106. Нуров Алексей Сергеевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, ХТНВ-6 (в).

107. Орлов Игорь Владимирович – г. Новосибирск, Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), студент, 1 курс.

108. Панкратьев Иван Владимирович – г. Тольятти, институт химии и инженерной экологии, кафедра «Инженерная защита окружающей среды», студент, 2 курс.

109. Петрова Екатерина Евгеньевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ТМО-12 (д).

110. Пешкова Евгения Владимировна – г. Старый Оскол, Старооскольский филиал, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», (СОФ НИУ «БелГУ»), студентка.

111. Поверенная Елена Евгеньевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, АТП-07 (у).

112. Попов Александр Вячеславович – г. Березники, филиал ПНИПУ, специальность «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых», студент, 5 курс.

113. Постовалова Надежда Александровна – г. Старый Оскол, Старооскольский филиал, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», (СОФ НИУ «БелГУ»), студентка.

114. Пупышев Александр Евгеньевич – г. Елабуга, Елабужский институт Казанского (Приволжского) федерального университета, факультет истории и юриспруденции, студент, 3 курс, группа 013.

115. Радченко Кристина Андреевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ЭиУ-10-1 (д), 3 курс.

116. Ракаева Татьяна Геннадьевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ИВТ-09 (д).

117. Рачков Станислав Анатольевич – г. Тольятти, институт химии и инженерной экологии, кафедра «Инженерная защита окружающей среды», студент, 2 курс.

118. Русинова Надежда Германовна – г. Ижевск, Камский институт гуманитарных и инженерных технологий, ст. преподаватель.

119. Рябова Елена Леонидовна – г. Березники, филиал ПНИПУ, ст. преподаватель.

120. Садырева Юлия Александровна – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Технология и механизация производств», ст. преподаватель.

121. Сазонова Маргарита Михайловна – г. Елабуга, Елабужский институт Казанского (Приволжского) федерального университета, факультет истории и юриспруденции, студентка, 5 курс, группа 814.

122. Самойленко Антон Валерьевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, МАХП-09 (д), 4 курс.

123. Селиверстов Артем Александрович – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, ОАО «АВИСМА», цех 12, отдел 40, ведущий инженер.

124. Селянинова Екатерина Андреевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ИВТ-09 (д).

125. Середкина Анна Петровна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ХТ-11 (д), 2 курс.

126. Середкина Ольга Рафисовна – г. Березники, филиал ПНИПУ, ассистент.

127. Серов Юрий Михайлович – г. Москва, Федеральной бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН), профессор, доктор хим. наук.

128. Сидерякова Надежда Васильевна – г. Елабуга, Елабужский институт Казанского (Приволжского) федерального университета, студентка, 5 курс.

129. Сидорова Елена Викторовна – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Общенаучные дисциплины», ст. преподаватель.

130. Соймонова Юлия Владимировна – г. Пермь, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Институт повышения квалификации – РМЦПК».

131. Соловьев Андрей Александрович – г. Владимир, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ), специальность «Программная инженерия», магистрант, 1 курс.

132. Соловьёва Татьяна Алексеевна – г. Старый Оскол, Старооскольский филиал, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», (СОФ НИУ «БелГУ»), студентка.

133. Сорогина Дарья Евгеньевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, АТП-07 (у).

134. Сотникова Елена Анатольевна – г. Старый Оскол, старооскольский филиал, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», (СОФ НИУ «БелГУ»), студентка.

135. Стариков Игорь Николаевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, ИВТ-09 (д).

136. Степанова Елена Александровна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ЭиУ-10-1 (д), 3 курс.

137. Сыроватская Татьяна Александровна – г. Старый Оскол, Старооскольский филиал, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», (СОФ НИУ «БелГУ»), заведующая сектором методической работы и качества образования.

138. Сыроватский Елисей Юрьевич – г. Старый Оскол, Старооскольский филиал, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», (СОФ НИУ «БелГУ»), студент, 5 курс.

139. Тимофеев Алексей Андреевич – г. Владимир, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ), специальность «Системный анализ, управление и обработка информации», аспирант кафедры «Информационные системы и программная инженерия».

140. Тимофеев Иван Егорович – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Технология и механизация производств», доцент, канд. тех. наук.

141. Тихонов Вячеслав Александрович – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Химическая технология и экология», ассистент, аспирант.

142. Толстогузова Олеся Валерьевна – г. Елабуга, Елабужский институт Казанского (Приволжского) федерального университета, студентка, 5 курс.

143. Третьяков Сергей Владимирович – г. Березники, филиал ПНИПУ, специальность «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых», студент, 5 курс.

144. Турубарина Алла Сергеевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, АТП-08 (в), 5 курс.

145. Ужегов Александр Анатольевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, АТП-07 (у).

146. Уфимцева Валентина Никитична – г. Соликамск, Соликамский государственный педагогический институт, ассистент.

147. Федосеев Сергей Леонидович – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, АТП-04 (у)

148. Федосеева Анастасия Андреевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ЭиУ-10 (д), 3 курс.

149. Фенюк Антон Юрьевич – г. Новый Уренгой, филиал «Уренгой бурение» ООО «Газпром бурение» ОАО «Газпром», магистр, электромеханик 7 разряда по средствам автоматизации и контроля.

150. Фенюк Наталья Анатольевна – г. Жигулевск, филиал ОАО «МРСК Волги» «Самарские распределительные сети», магистр, Жигулевское производственное отделение, инженер отдела производственного контроля и охраны труда.

151. Харковец Валерий Юрьевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, АТП-07 (у).

152. Хисамова Рамиля Инсасовна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ХТНВ-10 (д).

153. Ходулина Юлия Сергеевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ИВТ-09 (д).

154. Хорошева Елена Руслановна – г. Владимир, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ), факультет информационных технологий, профессор, доктор техн. наук.

155. Чайников Алексей Владимирович – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, ИВТ-12 (д), 1 курс.

156. Чайникова Галина Раскатовна – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Общенаучные дисциплины», ст. преподаватель.

157. Чахалян Валерий Хачатурович – г. Армавир, Армавирская Государственная педагогическая академия, студент.

158. Шаклеина Светлана Эдуардовна – г. Березники, филиал ПНИПУ, зав. кафедрой «Технология и механизация производств».

159. Шаранова Диана Николаевна – г. Елабуга, Елабужский институт Казанского (Приволжского) федерального университета, студентка.

160. Шварев Денис Анатольевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, МАХП-09 (д).

161. Шевченко Ольга Валентиновна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ХТНВ-10 (д).

162. Шевченко Юлия Николаевна – г. Тольятти, институт химии и инженерной экологии, кафедра «Инженерная защита окружающей среды», ст. преподаватель.

163. Шевчук Светлана Сергеевна – г. Жигулевск, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тольяттинский государственный университет», магистрант.

164. Шеманская Наталья Сергеевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Общенаучные дисциплины», ст. преподаватель.

165. Шестаков Егений Александрович – г. Березники, ООО «Уралкалийремонт», начальник технического отдела.

166. Шестаков Сергей Александрович – г. Березники, ОАО «Уралкалий», УМНЭ, инженер.

167. Шешко Татьяна Федоровна – г. Москва, Федеральной бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН), доцент, канд. хим. наук.

168. Шишигина Анастасия Владимировна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка, ХТНВ-10 (д).

169. Шпрингер Дарья Сергеевна – г. Тольятти, институт химии и инженерной экологии, кафедра «Инженерная защита окружающей среды», студентка, 4 курс.

170. Штаненко Яна Валерьевна – г. Березники, филиал ПНИПУ, студентка.

171. Юдина Мадина Гальмутдиновна – г. Березники, филиал ПНИПУ, кафедра «Технология и механизация производств», доцент.

172. Южанин Александр Станиславович – г. Березники, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Горный институт Уральского отделения Российской академии наук, заведующий Березниковским стационаром, канд. техн. наук.

173. Юков Егор Васильевич – г. Ижевск, Камский институт гуманитарных и инженерных технологий, студент.

174. Яковлев Владимир Викторович – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, АТП-06 (в).

175. Яковлев Дмитрий Владиславович – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, ИВТ-09 (д).

176. Якушев Никита Алексеевич – г. Березники, филиал ПНИПУ, студент, МАХП-10 (д).

177. Яценко Дарья Владимировна – г. Владимир, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ), магистрант, ИСМ-111.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

1. **Акманов Р.А. – 359**
2. **Аладинский А.С. – 97**
3. **Алексеева О.В. – 197**
4. **Андрианова Л.В. – 247**
5. **Артебякина Е.Ю. – 130**
6. **Афониин М.С. – 32**
7. **Ахметзянова А.Ф. – 366**
8. **Байдавлетова С.Р. – 384**
9. **Бакляк А.В. – 130**
10. **Башков Д.В. – 101, 104**
11. **Безденежных И.С. – 79**
12. **Беккер В.Ф. – 141**
13. **Белобородова М.Е. – 363**
14. **Беспалова Т.В. – 12**
15. **Бобков Р.Г. – 213**
16. **Борисова Е.А. – 336**
17. **Боталова О.З. – 347**
18. **Бочарова Д.В. – 398**
19. **Веденеева Л.Н. – 297**
20. **Верстина Н.С. – 201**
21. **Власов Р.Г. – 170**
22. **Власов С.И. – 182**
23. **Володина Ю.И. – 36, 51**
24. **Вязовикова И.В. – 290**
25. **Вяткин А.А. – 38**
26. **Гайфутдинов А.Р. – 301**
27. **Ганзий Ю.В. – 172**
28. **Гатиатуллина О.А. – 84**
29. **Голохвастова М.В. – 39**
30. **Голубева Ю.С. – 250**
31. **Горяинова А.Н. – 219**
32. **Грошева А.Р. – 97**
33. **Гунина О.Н. – 325**
34. **Гусаров А.Д. – 44**
35. **Давыдов Н.Н. – 46**
36. **Давыдова Е.Б. – 112**
37. **Десятов В.Н. – 301**
38. **Доброхотов О.В. – 308**
39. **Доманк Е.Б. – 332, 336**
40. **Дудина Е.Н. – 315, 318**
41. **Дыблин Б.С. – 277**
42. **Егорова И.В. – 145**
43. **Елова М.Н. – 76**
44. **Захарова С.В. – 88**
45. **Зацерковная Е.С. – 93**
46. **Зурабян С.А. – 384**
47. **Иванова Я.В. – 368**
48. **Ильин М.И. – 112**
49. **Исаев А.Н. – 217**
50. **Кабанова А.О. – 179**

51. **Кадочкин Д.С. – 254**
52. **Казакова М.В. – 257**
53. **Карпова А.Д. – 368**
54. **Карташова А.А. – 114**
55. **Касьянов М.П. – 148**
56. **Келле О.В. – 167**
57. **Кириллова П.А. – 71**
58. **Кирин Ю.П. – 101, 104, 287**
59. **Кирьянов В.В. – 287**
60. **Кирьянова Т.И. – 51,**
61. **Кислицын Е.В. – 9, 167**
62. **Кишенкова Е.Ю. – 224**
63. **Ковин К.А. – 315**
64. **Кожемякина Н.П. – 194, 294**
65. **Козлов С.Г. – 290**
66. **Колбасина В.Д. – 194**
67. **Коленик С.Д. – 128**
68. **Коновалов Д.П. – 12, 18, 19**
69. **Косвинцев О.К. – 280, 284**
70. **Кравченко Д.А. – 54**
71. **Краев С.Л. – 101, 104**
72. **Красильникова О.К. – 209**
73. **Крепышева И.В. – 201, 204, 205**
74. **Крутикова К.А. – 204, 205, 229**
75. **Крючкова Т.А. – 219**
76. **Кувшинова Н.Н. – 224, 226**
77. **Кузвесов М.А. – 119**
78. **Кузнецов М.Л. – 56**
79. **Кузнецова С.О. – 141**
80. **Кузьмина А.А. – 332**
81. **Куликов М.А. – 205**
82. **Кустова Д.С. – 18**
83. **Кылосова В.М. – 116**
84. **Ланге М.С. – 350**
85. **Лановецкий С.В. – 197, 229, 233, 294**
86. **Лаптев В.Н. – 315**
87. **Леханов В.В. – 304**
88. **Лурия А.И. – 174**
89. **Мазихина Ю.О. – 59**
90. **Малежина М.Ю. – 226**
91. **Малинин А.Н. – 62**
92. **Малышева А.В. – 229**
93. **Маркова Е.Б. – 209**
94. **Матвеев Д.В. – 372**
95. **Митюков Н.В. – 245**
96. **Морева Е.В. – 233, 280, 284**
97. **Нагайцева М.П. – 260**
98. **Немчинов С.М. – 287**
99. **Нестерова С.Ю. – 301, 304, 308, 312**
100. **Нечаев Я.В. – 264**
101. **Никитин А.С. – 186**
102. **Нисина О.Е. – 280, 284**

103. Новиков А.Ю. – 64
104. Норина Н.В. – 315, 318
105. Норина С.И. – 350, 353
106. Нуров А.С. – 277
107. Орлов И.В. – 130
108. Панкратьев И.В. – 267
109. Петрова Е.Е. – 14
110. Пешкова Е.В. – 374
111. Поверенная Е.Е. – 137
112. Попов А.В. – 308
113. Постовалова Н.А. – 411
114. Пупышев А.Е. – 393
115. Радченко К.А. – 336
116. Ракаева Т.Г. – 122
117. Рачков С.А. – 270
118. Русинова Н.Г. – 217
119. Рябова Е.Л. – 344
120. Садырева Ю.А. – 182
121. Сазонова М.М. – 396
122. Самойленко А.В – 189
123. Селиверстов А.А. – 243
124. Селянинова Е.А. – 67
125. Середкина А.П. – 297
126. Середкина О.Р. – 229, 233
127. Серов Ю.М. – 209
128. Сидерякова Н.В. – 379, 382
129. Сидорова Е.В. – 359
130. Соймонова Ю.В. – 357
131. Соловьев А.А. – 23
132. Соловьева Т.А. – 406
133. Сорогина Д.Е. – 152
134. Сотникова Е.А. – 403
135. Стариков И.Н. – 69
136. Степанова Е.А. – 332
137. Сыроватская Т.А. – 384
138. Сыроватский Е.Ю. – 321
139. Тимофеев А.А. – 26
140. Тимофеев И.Е. – 170, 243
141. Тихонов В.А. – 287 294
142. Толстогузова О.В. – 386
143. Третьяков С.В. – 312
144. Турубарина А.С. – 363
145. Ужегов А.А. – 156
146. Уфимцева В.Н. – 340
147. Федосеев Д.А. – 160
148. Федосеева А.А. – 330, 353
149. Фенюк А.Ю. – 236
150. Фенюк Н.А. – 236
151. Харковец В.Ю. – 164
152. Хисамова Р.И. – 194
153. Ходулина Ю.С. – 125
154. Хорошева Е.Р. – 30

155. Чайников А.В. – 73
156. Чайникова Г.Р. – 73
157. Чахалян В.Х. – 19
158. Шаклеина С.Э. – 176, 179
159. Шаранова Д.Н. – 390
160. Шварев Д.А. – 174
161. Шевченко О.В. – 194
162. Шевченко Ю.Н. – 247, 250, 254, 257, 260, 264, 267, 270, 274
163. Шевчук С.С. – 239
164. Шеманская Н.С. – 330
165. Шестаков Е.А. – 243
166. Шестаков С.А. – 243
167. Шешко Т.Ф. – 219
168. Шишигина А.В. – 194
169. Шпрингер Д.С. – 274
170. Штаненко Я.В. – 344
171. Юдина М.Г. – 14
172. Южанин А.С. – 315, 318
173. Юков Е.В. – 245
174. Яковлев В.В. – 101, 104
175. Яковлев Д.В. – 133
176. Якушев Н.А. – 176
177. Яценко Д.В. – 30

Научное издание

МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА В РАЗВИТИИ РЕГИОНОВ

Материалы III Всероссийской конференции
студентов и молодых ученых

Редактор Н.В. Шиляева
Техн. редактор М.М. Титова

Подписано в печать 5.04.2013. Формат 60х90/8.
Усл. печ. л. 53.3.Тираж: 100 экз. Заказ № 261/2013

Отпечатано с готового оригинал-макета в издательстве
Пермского национального исследовательского политехнического университета
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29, к. 113.