ISSN 2312-8267
SCIENCE, TECHNOLOGY AND EDUCATION

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

НОЯБРЬ 2015, № 10 (16)

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
HTTP://3MINUT.RU
EMAIL: ADMBESTSITE@NAROD.RU

9 772312 826005

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ» № 10 (16) 2015 ISSN 2312-8267

ISSN 2312-8267 (печатная версия)
ISSN 2413-5801 (электронная версия)

Наука, техника и образование

2015. № 10 (16)

Москва
2015

ISSN 2312-8267 (печатная версия)
ISSN 2413-5801 (электронная версия)

Наука, техника и образование

2015. № 10 (16)

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Вальцев С.В.

Зам. главного редактора: Котлова А.С.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (канд. филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Россия), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Маслов Д.В.* (канд. экон. наук, Россия), *Матвеева М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитреникова Т.А.* (канд. пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (канд. экон. наук, Украина), *Сопов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоськина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Цуцулян С.В.* (канд. экон. наук, Россия), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамшина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
Свидетельство
ПИ № ФС77-50836

Издается с 2013 года

Выходит ежемесячно
Published monthly

Сдано в набор:
27.11.2015.
Подписано в печать:
30.11.2015.

Формат 70x100/16.
Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 17,06
Тираж 1 000 экз. Заказ № 492

ТИПОГРАФИЯ
ООО «ПресСто».
153025, г. Иваново,
ул. Дзержинского, 39, оф.307

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»
г. Москва

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
117321, РФ, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 140
СЛУЖБА ПОДДЕРЖКИ:
153008, РФ, г. Иваново, ул. Лежневская, д.55, 4 этаж
Тел.: +7 (910) 690-15-09.
http://3minut.ru/
e-mail: admbestsite@yandex.ru
© Наука, техника и образование / 2015
Москва

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ 7

Потапов А. А. Радиус атома водорода: фундаментальная константа 7

Сапожников Д. В., Гамиловская А. В. Обзор идеальной модели мгновенного измерителя частоты СВЧ диапазона 16

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ 21

Фозилов С. Ф., Мавлонов Б. А., Норова М. С., Очилов У. Изучение радикальной полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот 21

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ 25

Савельева О. Н. Роль генов серотонинэргической системы при изучении черт личности 25

Гарбуз С. А. Производство этилового спирта с использованием нового штамма Saccharomyces cerevisiae 26

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ 29

Аликулов С. Р. Транспортное средство для погрузки, разгрузки и перевозки хлопковых модулей 29

Вагарина Н. С., Апсаликов М. Ю. Разработка библиотеки для генерации семантических данных 31

Степанов Е. Г., Ермаков К. В., Вялых И. Л., Мухаметшина Л. А. Исследовательские испытания метода ультразвукового контроля с использованием фазированных решеток 35

Степанов Е. Г., Вялых И. Л., Доронин А. В., Мухаметшина Л. А. Исследовательские испытания оборудования для дистанционного зондирования трубопроводов 40

Копылов А. Н., Синегубов С. В. Обнаружение статистических закономерностей при решении задачи прогнозирования температуры приземного воздуха 48

Синегубов С. В. Использование различных моделей для расчета систем массового обслуживания с повторными вызовами 52

Богач В. В., Маркина Г. А., Васьков Р. Е., Бодрова В. В., Карзанова Н. Ю. Разработка стандартов организаций для обеспечения готовности к локализации и ликвидации аварии 55

Долгова А. Н., Кузнецова И. В., Шайхутдинов И. З., Аминов Б. А. Утилизация промышленных отходов с помощью пиролизного газогенераторного котла 59

Гилёв В. В., Макарова В. Н., Трошин М. Ю., Бахарев В. С. Метод экспресс-оценки урбанизированных территорий по фактору загазованности выхлопными газами автотранспорта 62

Ермаков К. В., Васильев Н. О., Степанов Е. Г., Шамаев И. А. Техническое освидетельствование как повышение эффективности работ при техническом перевооружении и реконструкции опасных производственных объектов 65

Герасимов С. А., Доронин А. В., Степанов Е. Г., Мещеряков А. П., Пищухин М. А. Особенности промышленной безопасности скважин подземного хранения газа 67

Портненко М. А., Степанов Е. Г., Шамаев И. А., Ермаков К. В. Диагностический мониторинг объектов энергетики, нефтегазовой, нефтеперерабатывающей и химической промышленности – путь повышения промышленной безопасности 73

Щербицкис И. Д., Доронин А. В., Пищухин М. А., Герасимов С. А., Степанов Е. Г. Опыт оценки текущего технического состояния и экспертизы промышленной безопасности фонда скважин Инчукалнского ПХГ 81

Царьков С. В., Макарова Т. В., Сомова Е. С., Герасимова Л. М. Проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах сетей газораспределения и газопотребления 86

Честных М. Н., Конев А. М., Ярмин А. А., Курков А. Н. Организация безопасного проведения работ по ремонту электрооборудования, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации взрывоопасных зон 90

Честных М. Н., Ярмин А. А., Конев А. М., Шакуров А. Ф., Курков А. Н. Авария на опасном производственном объекте «Площадка установки замедленного коксования 21-10/5» 93

Голубев А. В., Зеленков Н. Н., Глазунов А. Е., Сахаров Т. М., Огарков А. Н. Влияние температурных воздействий на грузоподъемные краны конвертерного производства 96

Голубев А. В., Зеленков Н. Н., Глазунов А. Е., Сахаров Т. М., Огарков А. Н. Прогнозирование остаточного ресурса машин и конструкций при проведении экспертизы 99

Голубев А. В., Зеленков Н. Н., Глазунов А. Е., Сахаров Т. М., Огарков А. Н. Неразрушающий контроль стальных канатов при проведении экспертизы промышленной безопасности литейных кранов 102

Голубев А. В., Зеленков Н. Н., Глазунов А. Е., Сахаров Т. М., Огарков А. Н. К вопросу определения остаточного ресурса грузоподъемных машин при проведении экспертизы промышленной безопасности 105

Голубев А. В., Зеленков Н. Н., Глазунов А. Е., Сахаров Т. М., Огарков А. Н. Проведение экспертизы портального крана на основе моделирования оголовка портала 108

Смирнов В. В., Свитцов М. А., Шилеева А. Ю., Шихова Е. Н., Поникарова Ю. Е. Оценка технического состояния строительных конструкций здания производственного корпуса перед вводом его в эксплуатацию после консервации 111

Смирнов В. В., Свитцов М. А., Шилеева А. Ю., Шихова Е. Н., Поникарова Ю. Е. Причины образования трещин в наружных и внутренних стенах и перегородках здания главной понизительной подстанции (ГПП) 114

Смирнов В. В., Свитцов М. А., Шилеева А. Ю., Шихова Е. Н., Поникарова Ю. Е. Рекомендации по восстановлению (усилению) узлов опирания железобетонных стропильных ферм на колонны 116

Смирнов В. В., Свитцов М. А., Шилеева А. Ю., Шихова Е. Н., Поникарова Ю. Е. О техническом состоянии эстакады под технологические трубопроводы металлургического предприятия 119

Смирнов В. В., Свитцов М. А., Шилеева А. Ю., Шихова Е. Н., Поникарова Ю. Е. Оценка степени износа (повреждения) конструкций здания битумных мастик 122

Лаподуш Г. Г., Шихирин В. Г. Непропитанная шпала – неоправданная экономия 124

Филиппова О. А. Применение технологии трехмерной печати в учебном процессе по дисциплине «Инженерная графика» 126

Майорова Ю. А. Пуск асинхронного двигателя в сети соизмеримой мощности 131

Ефанов Н. В. Новые правила безопасности опасных производственных объектов 135

Шевцов Н. М. Основные принципы обеспечения промышленной безопасности на подъемных сооружениях 138

Файзрахманова А. Р., Хайруллин А. Г. Методы очистки воздушной среды от сопутствующих примесей в производственных помещениях с использованием цеолитов 140

Борзенкова Н. О. Аспекты системного анализа работы компании-стивидора 142

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ 146

Упоров И. В. Регулирование территориальной организации местного самоуправления в период от начала распада СССР до Конституции РФ 1993 г. 146

Даминев И. И. Индустриализация жилищного строительства в СССР на примере Башкирской АССР в 1965-1985 гг. 149

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ 156

Русакова Е. А. Роль инновационно-активных предприятий в экономике России 156

Ляменков А. К., Ляменкова Е. А. Новации в трактовке прямого иностранного инвестирования согласно методологии платежного баланса 158

Задорожнюк В. Ю. Методологические подходы по моделированию влияния основных факторов на расходы промышленных предприятий 160

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ 165

Полещук И. А. Системный подход и понятие системы 165

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ 169

Baidulaeva B., Pazylova A., Turebayeva N., Alkabay S., Zhunis U. Usage of English non-finite forms of the verb and their semantic and syntactic structure in the sentence 169

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ **173**

Упоров И. В. Принятие и значение федерального муниципального закона 1995 г. в регулировании территориальной организации местного самоуправления 173

Константинов А. В. Административно-правовая сущность актов применения норм права 176

Лихобабина В. В. Принципы социального государства в Конституции Российской Федерации и российская правовая традиция 180

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ **183**

Фролов А. Г. К проблеме профессионального выгорания преподавателя высшей школы 183

Антонова М. А., Белоконь И. А. Специфика интерпретации переложения для фортепиано органной хоральной прелюдии 186

Ахунова Е. А. Основные этапы деятельности преподавателя в процессе разработки и использования электронного учебного курса 188

Улитина Т. И. О проблеме педагогического стимулирования технического творчества студентов профессиональных образовательных организаций 190

Грязнова Е. В., Смелкова И. Е. Развитие творческих способностей учащихся 195

Тарасова Р. С., Узбекова А. Ш. Трудности воспитания детей с ограниченными возможностями 197

Пережогина И. В., Лутченко Л. К., Дейс О. Ю. Создание развивающей предметно-пространственной среды ДОУ в условиях внедрения ФГОС ДО 200

Галиуллина Д. Р. Формирование факультативной дисциплины «Биометрические документы» 205

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ **207**

Сафина Г. З., Халлиулина Д. Р., Шадиева С. В. Прогнозирование течения панкреонекроза на основе лабораторных исследований в Удмуртской республике за 2013-2014 годы на примере пациентов ГКБ № 6 города Ижевска 207

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Радиус атома водорода: фундаментальная константа

Потапов А. А.

Потапов Алексей Алексеевич / Potapov Alexey Alexeevich – доктор химических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, пенсионер, г. Иркутск

Аннотация: *рассматривается атом водорода как физическая константа. Дан анализ связи атома водорода с другими атомными константами. Обсуждается использование радиуса атома водорода в качестве критерия правомерности теории электронного строения вещества.*

Ключевые слова: *радиус атома водорода, фундаментальная константа, поляризуемость.*

УДК 539.183

1. Радиус атома водорода – фундаментальная константа

Атом водорода является несводимой структурной единицей вещества, возглавляющей периодическую таблицу Менделеева. В этом отношении радиус атома водорода следует отнести к категории фундаментальных констант. Формально статус фундаментальной константы подтверждается наличием его связи с другими общепринятыми фундаментальными константами, например, [1, 2]

$$a_B = \frac{h^2}{4\pi^2 me^2}. \qquad (1)$$

Здесь использовано основополагающее выражение для энергии связи атома водорода $\boldsymbol{\varepsilon}_H = \frac{L^2}{2ma_B^2}$, где $m -$ масса электрона, $L -$ момент количества движения, тождественно равный приведенной постоянной Планка $L \equiv \hbar$ [3, 4]. Фактически это означает, что радиус атома водорода выделен в природе как мировая размерная единица. Его численное значение, рассчитанное по формуле (1), может быть определено с точностью на уровне точности входящих в эту формулу констант. Погрешность определения радиуса атома водорода оценивается на уровне 10^{-6} [1, 2].

Атом Бора выступает в качестве структурообразующего элемента при формировании ***одноэлектронных многозарядных катионов***, имеющих радиусы [5]

$$a_Z = a_B/Z \qquad (2)$$

и соответствующие им энергии связи

$$\boldsymbol{\varepsilon}_Z = \boldsymbol{\varepsilon}_H Z^2 \qquad (3)$$

Наблюдаемая дискретность радиусов и энергий связи атома водорода является следствием дискретности заряда ядра + eZ. По своей двухчастичной (электрон-ядерной) структуре одноэлектронные катионы подобны атому водорода и в этой связи получили название ***водородоподобных катионов.*** Энергия связи $\boldsymbol{\varepsilon}_Z$ катионов определяется кулоновским взаимодействием между зарядами ядра $+eZ$ и электрона $(-e)$, разделяемых расстоянием, равным $\frac{a_B}{Z}$. Здесь радиус a_B атома водорода выступает в качестве естественной меры и структурообразующего элемента катионов водорода в последовательности $\frac{a_B}{Z}, \frac{a_B}{Z-1}, \ldots, \frac{a_B}{3}, \frac{a_B}{2}, a_B$ в соответствии с порядковым номером Z элемента в таблице Менделеева [5]. Дискретность данной числовой последовательности задается дискретностью заряда ядра $+eZ$. Сопряженная радиусу катионов энергия связи также образует числовую последовательность $\{\boldsymbol{\varepsilon}_{\mathrm{H}} Z^2\}$.

Атом водорода также предопределяет закон формирования радиусов a_n атома водорода в возбужденном состоянии $a_n = na_B$ и соответствующих им энергетических уровней $\boldsymbol{\varepsilon}_n = \frac{\varepsilon_H}{n^2}$ [5].

Особенность радиуса водорода и водородоподобных структур заключается в том, что они, в отличие от прочих констант, имеют размерность (размерность длины) как отражение реального мира в восприятии человека. Вместе с этим радиус водорода входит в выражения ряда констант как их неотъемлемая составляющая.

Постоянная Планка h представляет коэффициент, связывающий энергию излучения $\boldsymbol{\varepsilon}$ с частотой излучения f [6]

$$\boldsymbol{\varepsilon} = hf. \qquad (4)$$

Из этого соотношения следует $h = \frac{\varepsilon}{f} = \frac{mv^2}{f} = \frac{2\pi m v a_B f}{f} = 2\pi L$. Здесь величина энергии $\boldsymbol{\varepsilon}$ определяется как электростатический потенциал заряда ядра, в поле которого происходит ускоренное движение электрона в процессе излучения, так что $\boldsymbol{\varepsilon} = \frac{\boldsymbol{e^2}}{\boldsymbol{a_B}} = mv^2$. Отсюда следует $L \equiv \hbar$, где $\hbar = \frac{h}{2\pi}$ – приведенная постоянная Планка, L – моментом количества движения, $L = mva_B$, где m – масса электрона, v – орбитальная скорость электрона. С другой стороны, радиус a_B непосредственно связан с постоянной Планка h в соответствии с определением момента количества движения как произведение импульса $p = mv$ на радиус круговой орбиты a_B, т.е. $L = mva_B$. В таком виде данное соотношение раскрывает физический смысл постоянной Планка. Постоянная Планка соответствует численному значению момента количества движения, которая в соответствии с законом сохранения количества движения является атомной константой. Фактически это означает, что *происхождение постоянной Планка обязано атому водорода* – его основополагающим параметрам, в первую очередь радиусу a_B.

Постоянную тонкой структуры в перечне фундаментальных констант представляют в следующем виде [1, 2]

$$\alpha = \frac{2\pi e^2}{hc}, \qquad (5)$$

где e – заряд электрона, c – скорость света, $\alpha = 1/137$.

Надо отметить, что в отношении постоянной тонкой структуры исторически сложилась атмосфера таинственности, проистекающая из специфических особенностей квантовомеханических представлений [7]. В этом отношении характерно высказывание Р. Фейнмана: «Всех искушенных физиков-теоретиков это число ставило в тупик и тем самым вызывало беспокойство. Непосредственно вам хотелось бы знать, откуда эта постоянная появилась... Никто не знает» [8]. В величину α обычно вкладывается смысл относительной интенсивности электромагнитных взаимодействий.

С целью установления физического смысла константы α, можно преобразовать формулу (5), используя соответствие постоянной Планка моменту количества движения, $L \equiv \hbar$, где $L = mva_B$, v – орбитальная скорость электрона, m – масса электрона, так что $\alpha = \frac{e^2}{mva_B c} = \frac{e^2}{2a_B} \cdot \frac{2}{mv^2} \cdot \frac{v}{c} = \frac{v}{c} = a_B \frac{\omega}{c}$, где ω – круговая частота обращения электрона. Здесь $\frac{e^2}{2a_B}$ и $\frac{mv^2}{2}$ – равные между собой полная и кинетическая энергия атома водорода соответственно, так что

$$\alpha = \frac{v}{c} = a_B \frac{\omega}{c}. \qquad (6)$$

Этим соотношением устанавливается прямая связь постоянной тонкой структуры α с радиусом a_B атома водорода. Физический смысл данной связи заключается в возмущении статического состояния электрона (состояния покоя), силой Лоренца, возникающей при вращении электрона по круговой орбите в центральном поле ядра [3, 4]. Количественной мерой возмущения выступает орбитальная скорость v электрона. *Своим происхождением постоянная тонкой*

структуры α всецело обязана атому водорода с характерным для него динамическим поведением электрона, $\boldsymbol{\varepsilon} = \frac{m\omega^2 a_B^2}{2} = mc^2\alpha$.

Постоянная Ридберга в перечне фундаментальных констант представлена в следующем виде [1, 2]

$$Ry = \frac{2\pi^2 me^4}{h^3 c}, \qquad (7)$$

Константа Ry в виде (7) сложилась в связи с тем, что в спектроскопии энергию спектральных термов принято представлять в волновых числах $1/\lambda$. Величину Ry (в единицах [см$^{-1}$]) по (7) можно преобразовать следующим образом $Ry = \frac{me^4}{4\pi\hbar^3 c} = \frac{me^4}{4\pi m^3 v^3 a_B^3 c} = \left(\frac{2}{mv^2}\right)^2 \cdot \left(\frac{e^2}{2a_B}\right)^2 \cdot \frac{1}{4\pi a_B} \cdot \frac{v}{c} = \frac{\alpha}{4\pi} a_B^{-1}$, где использовано равенство $L \equiv \hbar = mva_B$, а также равенство полной и кинетической энергии, $\frac{e^2}{2a_B} = \frac{mv^2}{2}$, так что $Ry = \frac{1}{\lambda} = a_B^{-1}\alpha/4\pi$. Физический смысл связи постоянной Ридберга с радиусом a_B в этом случае заключается в том, что измеряемая длина волны λ излучения (поглощения) атома водорода является величиной постоянной и кратной его радиусу.

Если спектральные термы представлять в энергетических единицах, то ридберг Ry следует домножить на постоянную Планка и скорость света *c*, так что $Ry \cdot hc = \frac{me^4 hc}{4\pi\hbar^3 c} = \frac{me^4}{2\hbar^2} = \frac{e^4}{2mv^3 a_B^2} = \frac{e^2}{mv^3 a_B} \cdot \frac{e^2}{2a_B} = \frac{e^2}{2a_B} = \boldsymbol{\varepsilon}_H$. В этом случае *ридберг Ry принимает смысл энергии связи $\boldsymbol{\varepsilon}_H$ атома водорода*. Самостоятельного значения как физическая константа ридберг Ry не имеет и по отношению к энергии $\boldsymbol{\varepsilon}_H$ является избыточным.

Электрический дипольный момент в перечень фундаментальных констант не входит, хотя по определению он представляет произведение двух фундаментальных констант [9]

$$\mu_e = ea_B \qquad (8).$$

Физический смысл дипольного момента заключается в том, что в атоме водорода электрон и протон жестко связаны между собой кулоновскими силами и представляют единое целое в виде устойчивой атомной структуры.

Магнитный дипольный момент (магнетон Бора)

$$\mu_m' = \frac{eL}{2mc} \qquad (9)$$

С учетом равенства $L \equiv \hbar$ эту формулу можно преобразовать к виду $\frac{eL}{2mc} = \frac{ema_B}{2m} \cdot \frac{v}{c} = \frac{1}{2} ea_B\alpha$. Здесь коэффициент ½ появился в результате ошибочной интерпретации магнитного момента атома водорода [4]. В действительности магнитный момент водорода всецело определяется орбитальным магнитным моментом электрона, так что исправленная величина магнитного момента должна быть равной $\mu_m = 2\mu_m'$ и окончательно $\mu_m = ea_B\alpha = \mu_e\alpha$.

Происхождение магнитного момента связано с упомянутым выше динамическим эффектом, проявляющимся в зависимости величины заряда электрона от скорости его движения, $e^* = e\frac{v}{c}$, в частности, в эффекте Лорентца [3, 4, 10], так что $\mu_m = e^* a_B$. По сути, магнитный дипольный момент – это ортогональная составляющая электрического момента, который возникает благодаря вращению электрона. *«Магнитный» дипольный момент является производной величиной от электрического дипольного момента*.

Комптоновская длина волны с позиций квантовой механики представляет сдвиг длины волны рентгеновского излучения в результате его рассеяния на свободных электронах [1, 2]

$$\lambda_K = \frac{h}{m_0 c} \qquad (10)$$

трактуется как фундаментальная константа.

Обращает на себя внимание тот факт, что формула для комптоновской длины волны с точностью до постоянного коэффициента совпадает с формулой для «магнитного» радиуса $a_B\alpha$ атома водорода, входящего в (9).

С учетом релятивисткой поправки на массу электрона в атоме, а также с учетом того, что постоянная Планка по своему содержанию представляет собой момент количества движения $L = \hbar$ ($h = 2\pi\hbar$), соотношение (10) можно преобразовать, так что

$$\lambda_K = \frac{h}{m_0 c} = \frac{2\pi m v_B a_B}{m_0 c} = 2\pi a_B \frac{v_B}{c} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v_B^2}{c^2}}} \approx 2\pi a_B \frac{v_B}{c}. \qquad (11)$$

В эту формулу входят только постоянные величины c, a_B, v_B, объясняя тем самым ее константность, с одной стороны, и связь с «магнитным» моментом – с другой. В таком виде формула (11) помогает раскрыть физический смысл комптоновской длины волны. Присутствие в этой формуле радиуса a_B и постоянной тонкой структуры α предполагает наличие внутренней связи комптоновской длины волны с энергией $\boldsymbol{\varepsilon}_H$ атома водорода.

Очевидно, что под воздействием рентгеновского излучения атомы вещества ионизируются. В созданной таким образом плазме могут находиться катионы с разной кратностью зарядов, в том числе одноэлектронные водородоподобные катионы. С учетом динамического эффекта, который заключается в зависимости напряженности электрического поля от скорости движения заряда, энергию связи многозарядного одноэлектронного катиона можно записать в следующем виде [4]

$$\boldsymbol{\varepsilon}_Z = \frac{e^2 Z^2}{2a_B} + \frac{ev}{c} E_\perp = \boldsymbol{\varepsilon}_H Z^2 (1 + \alpha^2), \qquad (12)$$

где первое слагаемое представляет энергию связи соответствующего катиона, второе слагаемое – энергию, возникающую благодаря динамическому эффекту Лорентца; $E_\perp = \frac{eZ^2}{2a_B^2}\frac{v}{c}$ – напряженность добавочного электрического поля, обусловленного вращением электрона с орбитальной скоростью $v = \alpha c$, которую принято представлять как напряженность магнитного поля $B = E_\perp$.

Из данного выражения следует, что энергия излучения катиона $\boldsymbol{\varepsilon}_Z$ отличается от его энергии в связанном состоянии $\boldsymbol{\varepsilon}_H Z^2$ на постоянную величину, определяемую константой α^2. Приведенная разность энергий соответствует приведенной разности длин волн, так что $\frac{\Delta\varepsilon}{\varepsilon_Z} = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_Z} = \alpha^2$ и соответственно $\Delta\lambda = \lambda_K = \lambda_Z \alpha^2 = 0{,}457 \cdot 10^{-5}$см$\cdot 5{,}328 \cdot 10^{-5} = 2{,}43 \cdot 10^{-10}$ см = 0,0243 Å. Независимость величины $\Delta\lambda$ от заряда eZ одноэлектронных катионов объясняется законом сохранения количества движения $L = const$, из которого следует постоянство произведения va_B для всех водородоподобных катионов.

Т. о., комптоновская длина волны по своей природе связана с излучением одноэлектронных (водородоподобных) катионов, образующихся в результате ионизации атомов электромагнитными волнами рентгеновского диапазона. Количественно комптоновская длина волны определяется как разность длины волны, излучаемой водородоподобными катионами, и, собственно, длиной волны данного катиона в связанном (в основном) состоянии.

2. Связь радиуса атома с его поляризуемостью

Поляризуемость является атомной константой, представляющей фундаментальное свойство атомов, которое проявляется в упругой деформации их электронных оболочек под воздействием электрического поля [9, 11]. Исследования поляризуемости атомов в значительной мере предопределили прорыв в осознании принципиальной возможности постижения электронного строения атомов [5].

Установление связи радиуса атома водорода с его поляризуемостью представляется чрезвычайно важным. Дело в том, что данные ранних расчетов поляризуемости водорода существенно отличаются от данных эксперимента, что

стало в свое время основанием для вывода о несостоятельности классического описания на атомном уровне и необходимости перехода к квантовомеханическому описанию [9, 11].

Важно отметить, что измерение поляризуемости практически не вносит возмущение в исходное состояние атома, тем самым опровергая выводы принципа неопределенности о невозможности определения геометрии атома. Авторские исследования позволили уточнить связь поляризуемости с радиусом атома водорода [5].

Существенным представляется наличие у атома водорода дипольного момента p, что предполагает взаимодействие его с внешним электрическим полем E как по ориентационному, так и по деформационному механизму [5, 9, 11]. Это означает, что наблюдаемая в эксперименте поляризуемость α_H имеет две составляющие, $\alpha_H = \alpha_{or} + \alpha_d$. Ориентационная поляризуемость α_{or} определяет способность атомов ориентировать свой дипольный момент p вдоль воздействующего поля E. Ограничивающим фактором, который препятствует свободной ориентации диполя, выступает «сила» вращательного движения электрона по круговой орбите. Этой силе F_K соответствует кинетическая энергия $\boldsymbol{\varepsilon}_K$, равная половине потенциальной энергии $\boldsymbol{\varepsilon}_{\boldsymbol{\Pi}}$, так что $\boldsymbol{\varepsilon}_K = 13{,}6$ эВ. На рис. 1 показана схема формирования ориентационного дипольного момента.

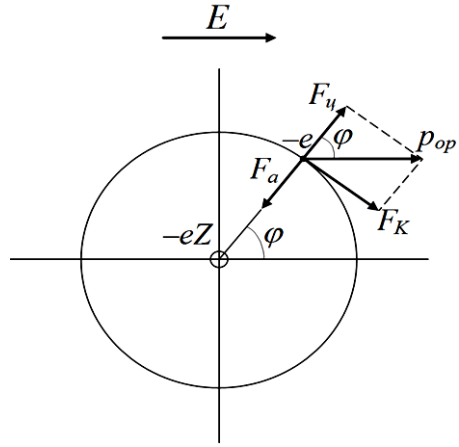


Рис. 1. Схема, поясняющая формирование ориентационного дипольного момента атома водорода

Ориентационную поляризуемость можно найти стандартным путем, усредняя величину дипольного момента по ориентациям [5, 9]

$$\langle p_{or} \rangle = \frac{\int p \sin\varphi exp \frac{-pE \sin\varphi}{\boldsymbol{\varepsilon}_K} d\varphi}{\int exp \frac{-pE \sin\varphi}{\boldsymbol{\varepsilon}_K} d\varphi}, \qquad (13)$$

где φ – угол между направлениями поля E и вектора скорости электрона, .$p_{or} = p \sin\varphi$.

С учетом малости энергии взаимодействия pE по сравнению с энергией $\boldsymbol{\varepsilon}_K$, на основании данного уравнения может быть получена формула для упругой составляющей ориентационной поляризации [5, 9]

$$\alpha_{or} = \langle p_{or} \rangle = \frac{2p^2}{3\boldsymbol{\varepsilon}_K}, \qquad (14)$$

где учтено усреднение .$\sin^2\varphi = 2/3$.

Подстановка в (14) известных величин, $\boldsymbol{\varepsilon}_K = 13{,}6$ эВ, a_B =0,53 Å, e = 4,8·10^{-10} ед. СГС дает $\alpha_{or} \approx 0{,}20$ Å^3. На долю деформационной поляризации приходится $\alpha_H - \alpha_{or} = \alpha_d$ = (0,667-0,20) Å^3 = 0,467 Å^3.

Факт наличия у атома водорода составляющих деформационной и ориентационной поляризуемости подтверждается прямыми расчетами «оптической» поляризуемости α_d, которая является деформационной по определению. Согласно осцилляционной модели атома $\bar{\alpha}_d = \frac{e^2}{m\omega^2}$, где e и m – элементарный заряд и масса электрона; $\omega_0 = 2\pi f_0$, f_0 – собственная частота колебаний атома, $\omega_0 = 2\pi \cdot 6{,}57 \cdot 10^{15}$ Гц. Подстановка известных величин в выражение для поляризуемости дает $\bar{\alpha}_d \approx$ 0,1485 Å^3. Поляризуемость является измеряемой и, следовательно, эффективной (усредненной) величиной $\bar{\alpha}_d = \frac{\alpha_\parallel + 2\alpha_\perp}{3}$, поэтому поляризуемость в направлении, выделенным электрическим полем *E,* равна $\alpha_\parallel = 3\bar{\alpha}_d \approx 0{,}445$ Å^3. Небольшое отличие рассчитанной поляризуемости от экспериментальной величины, возможно, объясняется неучтенной при расчете изгибной поляризуемости [9, 11]. В целом расчет продольной составляющей поляризуемости $\alpha_\parallel \approx \alpha_d$ подтверждает полученную на основании (14) величину $\alpha_d = 0{,}47$ Å^3.

Располагая данными деформационной поляризуемости, можно составить уравнение баланса составляющих внутриатомных сил. Индуцированный дипольный момент определяется как $p_d = p_i = \alpha E = e\Delta a$, где Δa – приращение радиуса атома под действием поля *E*. То есть дипольный момент $p_d = p_i$ определяется приращением Δa в выделенном направлении, задаваемым полем *E*. С другой стороны, величина α_d – это результат усреднения приращений радиуса по всем направлениям, так что $\overline{\Delta a} = \frac{\Delta a_\parallel + 2\Delta a_\perp}{3}$ Деформация атома выделена в направлении поля *E*, поэтому поперечная составляющая деформации равна нулю, $\Delta a_\perp = 0$, и соответственно $\Delta a_\parallel = 3\overline{\Delta a}$. Это соотношение следует учесть при составлении уравнения баланса сил. С одной стороны, это сила со стороны внешнего поля, $F_E = eE$, а с другой – сила со стороны ядра, $F_a = \frac{e^2}{2a_B^2} \cdot \frac{2\Delta a}{a_B}$. Приравнивая силы $F_E = F_a$, получаем уравнение баланса [9, 11]

$$\frac{e^2}{2a_B^2} \cdot \frac{2\Delta a}{a_B} = \frac{ep_\parallel}{\alpha_d} = \frac{e^2 \Delta a_\parallel}{\alpha_d} = \frac{3e^2 \Delta a}{\alpha_d}, \qquad (15)$$

из которого следует соотношение $\alpha_d = 3a_B^3$ и соответственно основополагающее выражение для радиуса атома водорода

$$a_B = \sqrt[3]{\frac{\alpha_d}{3}}, \qquad (16)$$

Рассчитанный по (16) радиус равен экспериментальной величине a_B = 0,53 Å.

Согласие рассчитываемого радиуса a_B по данным поляризуемости с экспериментом подтверждает планетарную модель Резерфорда-Бора. Это важный результат, поскольку до последнего времени считалось, что невозможность классического описания поляризуемости атома водорода является обоснованием необходимости перехода к квантовомеханическому описанию внутриатомного строения [5, 9].

Тем более что в подтверждение сказанному в рамках ***квантовомеханических представлений*** было получено выражение для расчета поляризуемости атома водорода $\alpha_d = \frac{9}{2} a_B^3$, которое «позволило» согласовать рассчитываемую величину α_d с экспериментальной. Но достигнутое согласие получено в результате решения уравнения Шредингера с помощью *метода пробной функции*, по сути, представляющий способ подгонки решения под нужный результат. К тому же следует помнить, что правомерность самого уравнения Шредингера остается под вопросом [5, 12].

3. Радиус атома водорода как параметр теории

В теории межатомных и межмолекулярных связей радиус водорода выступает как естественный параметр теории. Именно радиус атома водорода стал на этапе становления квантовой механики критерием правомерности уравнения Шредингера, как ее теоретической основы [5, 12].

Уравнение Шредингера описывает движение электрона e в центральном поле заряда eZ ядра и имеет следующий вид [9, 13]

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2\psi + U\psi = \boldsymbol{\varepsilon_H}\psi \qquad (17)$$

где m – масса электрона, U – потенциальная энергия, определяемая законом Кулона $U(r) = -\frac{Ze^2}{r}$, где r – расстояние e электрона от ядра, ∇^2 – оператор Лапласа, ψ – волновая функция, $\boldsymbol{\varepsilon}_H$ – полная энергия системы, $\hbar = \frac{h}{2\pi}$, h – постоянная Планка.

При решении уравнения Шредингера волновую функцию представляют в виде трех составляющих. Одна из них, называемая радиальной функцией $R_{nl}(r)$, описывает поведение волновой функция ψ в зависимости от положения электрона относительно ядра атома. При решении радиальной части уравнения Шредингера была применена подстановка двух взаимно сопряженных величин [12, 14]

$$\boldsymbol{\varepsilon}_n = -\frac{2\pi^2 me^4 Z^2}{h^2 n^2}, \qquad (18)$$

$$r = \frac{n\hbar^2}{2me^2 Z}x, \qquad (19)$$

где $x = \frac{2rZ}{na_B}$. Во-первых, это заведомо известные величины, полученные ранее в рамках теории Бора. Во-вторых, в стремлении к формальному согласию рассчитываемых и измеряемых величин в процессе вывода уравнения (17) была допущена ошибка, повлекшая за собой цепь умозрительных и опрометчивых шагов. Ошибка состоит в том, что в процессе вывода уравнений (18) и (19) совершен подлог, когда некий виртуальный параметр теории r_{10} был отождествлен с реальным боровским радиусом a_B.

Согласно (17) энергия $\boldsymbol{\varepsilon}_H$ должна, казалось бы, представлять энергию взаимодействия точечного ядра со сферообразным электронным облаком. Согласно квантово-волновым представлениям плотность этого облака максимальна в центре атома (т. е. в месте нахождения положительно заряженного ядра!) и экспоненциально спадает по мере удаления от ядра. Придумать более нефизическую модель атома просто невозможно!

С целью придания этой модели некоторого правдоподобия, в рассмотрение введена так называемая функция радиального распределения, которая представляет искусственную конструкцию в виде произведения квадрата волновой функции $|\psi|^2$ и показательной функции r^2, $P_{10} = 4\pi r^2\psi\psi^* = \frac{4r^2}{a_B^3}exp\left(-\frac{2r}{a_B}\right)$ [13, 14]. Полученная таким образом функция P_{10} имеет максимум при $r = r_{10}$. Вот это расстояние r_{10} преднамеренно (но совершенно безосновательно) было отождествлено с боровским радиусом, так что $r_{10} \equiv a_B$ (!?)

Но радиус a_B по Бору – это радиус окружности круговой орбиты электрона, и он определен в полном соответствии с общепринятым пониманием термина «радиус». Если же следовать квантовомеханическому определению радиуса атома как сферы, в которой заключено (90 ÷ 99) % электронной плотности [6], то радиус атома водорода окажется равным $a = (3 \div 4)a_B$, т. е. много большим боровского радиуса. Так что расстояние r_{10} не может быть отождествлено с радиусом в его общепринятом понимании. Более того, величина r_{10} – это параметр теории, и он не поддается измерению в принципе. Дело в том, что положение максимума функции P_{10} (соответствующее расстоянию r_{10}) находится внутри гипотетического электронного облака, и оно недоступно для зондирующего внешнего поля в процессе измерения.

Произошла элементарная подмена понятий, когда виртуальному параметру теории r_{10} придан статус реального радиуса атома. Причина данного подлога вполне понятна: расстояние r_{10}, определяемое по формуле (19), принимается для расчета энергии $\boldsymbol{\varepsilon}_H$ по (18), которая, в свою очередь, принимается для сравнения с измеряемой

величиной – потенциалом ионизации I_H, который выступает в качестве критерия соответствия теории эксперименту.

Принципиальное различие величин r_{10} и a_B, приводит к выводу о том, что выбор волновой функции в виде экспоненциальной функции в качестве решения уравнения Шредингера (17) оказался ошибочным. А декларируемое «согласие» рассчитываемой величины $\boldsymbol{\varepsilon}_H$ с данными экспериментальной величиной I_H на поверку оказалось не состоявшимся.

В ***планетарной теории Резерфорда-Бора*** радиус a_B атома также выступает в качестве параметра теории, которым определяется система жестко связанных между собой электрона и протона. Масса ядра намного больше массы электрона, а расстояние между ними существенно больше размеров самих микрочастиц. Единственным способом их сосуществования является динамическая система, в которой ядро выступает центром притяжения для обращающегося вокруг него электрона. При таких параметрах задача описания атома водорода близка к задаче о движении планеты вокруг солнца, известной как классическая задача Кеплера [5, 15]. В основе решения кеплеровой задачи о движении электрона в центрально-симметричном электрическом поле ядра лежат законы сохранения энергии $\boldsymbol{\varepsilon}$ и момента количества движения L. В полярных координатах эти законы приводят к дифференциальным уравнениям первого порядка относительно неизвестных функций радиус-вектора $r(t)$ и азимутального угла $\varphi(t)$ [3, 5, 14]

$$\boldsymbol{\varepsilon}(r) = \frac{m}{2}(\dot{r}^2 + r^2\dot{\varphi}^2) - \frac{e^2 Z}{r} \qquad (20)$$

и

$$L = mr^2\dot{\varphi} \qquad (21)$$

где eZ – заряд ядра атома.

Для решения данного уравнения обычно переходят от производных радиус-вектора по времени к производным по углу

$$\dot{r} = \frac{dr}{d\varphi}\frac{d\varphi}{dt} = \frac{L}{mr^2}\frac{dr}{d\varphi}. \qquad (21)$$

Решением данного уравнения выступает функция [5, 15]

$$\frac{1}{r} = A\,cos\varphi + \frac{meq}{L^2}, \qquad (22)$$

в которой A – произвольная постоянная, определяемая из начальных условий.

Уравнение (22) представляет траекторию движения электрона. С другой стороны, оно является уравнением конического сечения в полярных координатах, которое имеет вид [15]

$$\frac{1}{r} = \frac{1 - эcos\varphi}{эc}, \qquad (23)$$

где э – эксцентриситет, c – параметр траектории движения электрона, которому соответствуют 4 возможных типа функций: 1) гипербола, при $э > 1$; 2) эллипс, при $0 < э < 1$; 3) парабола, при $э = 1$; 4) окружность, при $э = 0$.

В предельном случае кругового движения $\dot{r} = 0$ уравнение (20) принимает следующий вид

$$\boldsymbol{\varepsilon}(r) = \boldsymbol{\varepsilon}_K + \boldsymbol{\varepsilon}_{\boldsymbol{\Pi}} = \frac{L^2}{2mr^2} - \frac{e^2 Z}{r} \qquad (24)$$

где $\boldsymbol{\varepsilon}_{\boldsymbol{K}}$ и $\boldsymbol{\varepsilon}_{\boldsymbol{\Pi}}$ – кинетическая и потенциальная энергии соответственно, r – действительное расстояние между ядром и электроном; L – момент количества движения, равный $L = mvr$; v – орбитальная скорость движения электрона с массой m; eZ – заряд ядра.

Первое слагаемое энергии $\boldsymbol{\varepsilon}(r)$ в (24) представляет кинетическую энергию движения электрона, а второе слагаемое – потенциальную энергию как результат кулоновского взаимодействия заряда ядра $+eZ$ с электроном. Существенным для

уравнения (24) является то, что показатели степени при расстоянии r у первого и второго слагаемого различны. Данное обстоятельство приводит к тому, что в результате наложения функций $\boldsymbol{\varepsilon_K}(r)$ и $\boldsymbol{\varepsilon_\Pi}(r)$ атома у результирующей зависимости $\boldsymbol{\varepsilon}(r)$ появляется характерный минимум потенциальной энергии, соответствующий равновесному состоянию атома. Данное состояние определяется стандартным путем (путем нахождения экстремума), так что

$$\frac{d\boldsymbol{\varepsilon}}{dr} = -\frac{2L^2}{2mr^3} + \frac{Ze^2}{r^2} = 0 \qquad (25)$$

На основании (25) можно найти энергию связи, соответствующую ***равновесному состоянию*** a_B. Для атома водорода электродинамическая задача движения электрона e в центральном поле заряда ядра eZ имеет точное решение [3, 5]

$$\boldsymbol{\varepsilon} = -\frac{Z^2e^2}{2a_B} \qquad (26)$$

где $\boldsymbol{\varepsilon}$ – энергия связи, a_B – боровский радиус.

При $\mathrm{Z} = 1$ получаем выражение для энергии связи атома водорода

$$\boldsymbol{\varepsilon}_H = -\frac{e^2}{2a_B} \qquad (27)$$

Из всего семейства атомов условию круговой орбиты э $=$ 0 удовлетворяет только атом водорода. Физический смысл круговой орбиты атома водорода заключается в том, что движение электрона в центральном поле ядра в отсутствие внешних возмущающих факторов определяется строгим равенством зарядов ядра и электрона. В этом случае орбитальная скорость электрона постоянна, а движение по круговой орбите представляется как инерциальное.

Атом водорода является единственным из числа всех атомов, для которого энергия связи $\boldsymbol{\varepsilon}_H$ определена с наивысшей точностью (порядка 0,01%)[1, 2]. Она точно равна его измеряемой величине – потенциалу ионизации $I_{H,}$ так что $\boldsymbol{\varepsilon}_H = I_H = 13{,}6$ эВ. Абсолютная связь радиуса a_B с энергией связи $\boldsymbol{\varepsilon}_H$ обеспечивает ему такую же высокую точность определения. Рассчитываемый радиус Бора равен a_B= 0,529 Å. Это важно, поскольку прямых методов измерения радиуса атома водорода нет.

Из приведенного выше анализа следует, что константы $\alpha, h, \lambda_K, \mu_e, \mu_m, Ry$ являются производными от основополагающих констант *e, c, m* в сочетании с радиусом a_B, и в этой связи их следует отнести к категории атомных констант. Что касается радиуса a_B, то он представляет собой структурный элемент, состоящий из жестко связанных между собой протона и электрона, который является основой структурообразования многоэлектронных атомов и вещества в целом [16, 17]. Так что радиус атома водорода a_B является «мерой всех вещей».

Выводы

1. Радиус атома водорода как фундаментальная константа выступает естественной мерой длины и естественным структурным элементом образования атомов и вещества в целом.

2. Такие атомные константы, как постоянная Планка, длина волны Комптона, постоянная Ридберга, электрический и магнитный дипольные моменты включают в себя радиус атома водорода и являются в этой связи производными от него.

3. Радиус атома водорода выступает естественным параметром теории электронного строения вещества, представляя атомный уровень.

Литература

1. *Тейлор Б. и др.* Фундаментальные константы и квантовая электродинамика. – М.: Атомиздат, 1972. – 328 с.

2. *Коэн Э.* Определение наилучших значений фундаментальных постоянных. Согласование значений фундаментальных констант. В сб. Квантовая метрология и фундаментальные константы. – М.: Мир, 1981. – с. 122–340.
3. *Потапов А. А., Минеев Ю. В.* Планетарная модель атома водорода и водородоподобных структур / Бутлеровские сообщения. 2015. Т. 44. № 11. С. 1-15.
4. *Потапов А. А.* К вопросу о спине электрона / Путь науки, 2015, № 11. С. 19-28.
5. *Потапов А. А.* Ренессанс классического атома. – М.: Издательский Дом «Наука», LAP LAMBERT Academic publishing, 2011. – 444 с.
6. Физический энциклопедический словарь. – М.: Сов. энциклопедия, 1983. – 928 с.
7. *Борн М.* Таинственное число 137.. УФН,1936. т. XVI, вып. 6. с. 697–729.
8. *Carter J.* The Other Theory of Physics. Washington, 1994.
9. *Потапов А. А.* Деформационная поляризация: поиск новых моделей. – Новосибирск: Наука, 2004. – 511 с.
10. *Парселл Э.* Электричество и магнетизм. – М.: Наука, 1975. – 440 с.
11. *Потапов А. А.* Электронное строение атомов. – М-Ижевск.: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. – 264 с.
12. *Потапов А. А.* Наука о веществе: выход из кризиса. В сб. «Актуальные проблемы биологии, химии, физики»: материалы международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд-во «ЭКОР-книга», 2011. с. 136–148.
13. *Эткинс П.* Физическая химия. Т. 1. – М.: Мир, 1980. – 584 с.
14. *Флайгер У.* Строение и динамика молекул. Т. 1. – М.: Мир, 1982. – 408 с.
15. *Киттель Ч. и др.* Механика. – М.: Наука, 1983. – 448 с.
16. *Потапов А. А.* Природа и механизмы связывания атомов. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. – 299 с.
17. *Потапов А. А.* Фундаментальные основы строения вещества // Бутлеровские сообщения. 2015. Т. 41. № 2. С. 1-29.

Обзор идеальной модели мгновенного измерителя частоты СВЧ диапазона

Сапожников Д. В.[1], Гамиловская А. В.[2]

[1]Сапожников Дмитрий Владимирович / Sapozhnikov Dmitry Vladimirovich – аспирант;
[2]Гамиловская Анастасия Вадимовна / Gamilovskaya Anastasiya Vadimovna – аспирант,
кафедра радиотехнических устройств и систем управления, радиотехнический факультет,
Омский государственный технический университет, г. Омск

Аннотация: *в данной статье представлен обзор идеальной системы мгновенного измерения частоты, приведены области его применения, а также показана потенциально достижимая точность, которая может быть реализована с применением современных элементов компонентной базы.*
Ключевые слова: *частотный дискриминатор, мгновенный измеритель частоты, аналого-цифровой преобразователь, радиолокация.*

621.37.037

В существующих системах радиоэлектронной борьбы и радиоэлектронной разведки, которыми оснащается современная военная авиация, возникает все большая необходимость в определении частоты исследуемого объекта. Эта информация необходима, например, для постановки пассивных помех, позволяя скрыться самолету с экранов радаров. Также данные о частоте необходимы для распознавания исследуемого объекта. Для достижения этих целей было разработано устройство, которое позволяет извлекать данные о частоте из входящего сигнала.

Вышеупомянутая система имеет несколько аббревиатур, но наибольшее распространение в профессиональной среде получили названия «Мгновенный Измеритель Частоты» (МИЧ) и «Волномер». В связи с отсутствием общедоступной, профессиональной литературы, посвященной системам мгновенного измерения частоты, была поставлена задача исследовать проблемы, связанные с точностью определения частоты в МИЧ, а также увеличить точность измерений путем улучшения характеристик частотного дискриминатора. В процессе проводимых исследований рассмотрена упрощенная идеальная модель волномера, определены критерии, оказывающие наибольшее влияние на точность измерения частоты, а также показана максимальная теоретически достижимая точность, с которой такая модель может определять частоту входного сигнала. Для достижения поставленных целей:

- представлена исследуемая модель МИЧ и описан принцип его работы;
- приведены некоторые характеристики узлов, входящих в состав волномера;
- описаны технические проблемы, возникающие при проектировании реальных систем мгновенного определения частоты;
- произведена оценка зависимости точности определения частоты от технических характеристик узлов волномера.

Простейший волномер, изображенный на рисунке 1, состоит из частотного дискриминатора, аналого-цифрового преобразователя (АЦП), флеш памяти, куда записывается код частоты и устройства сравнения.

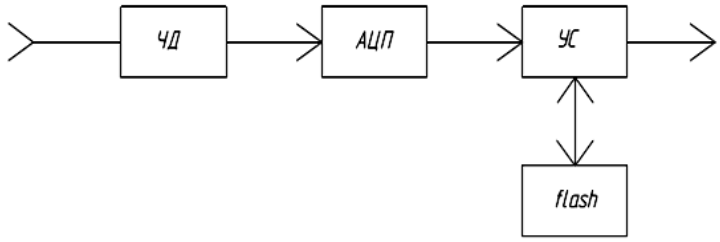


Рис. 1. Мгновенный измеритель частоты

Идеальный частотный дискриминатор преобразует входной сверхвысокочастотный (СВЧ) сигнал в постоянное напряжение, уровень которого зависит от частоты входного сигнала. Его амплитудно-частотная характеристика носит синусоидальный характер и выглядит, как показано на рисунке 2.

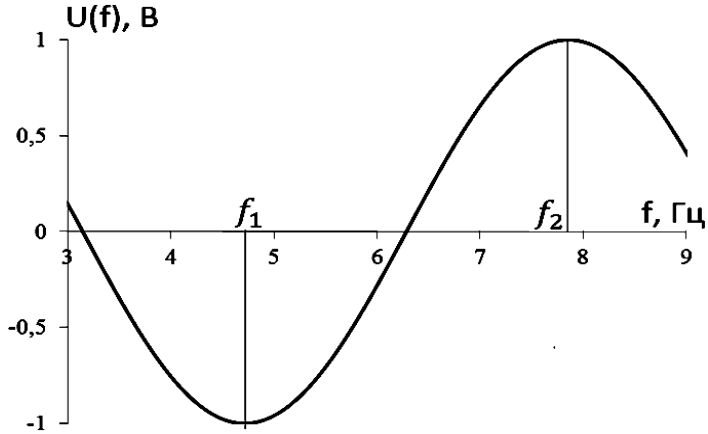


Рис. 2. АЧХ дискриминатор

Таким образом, сопоставляя каждому значению частоты свой уровень выходного напряжения, как показано на рисунке 3, можно однозначно определить диапазон частот от f_1 до f_2, за пределами которого будет возникать неоднозначность, вследствие периодичности характеристики [2].

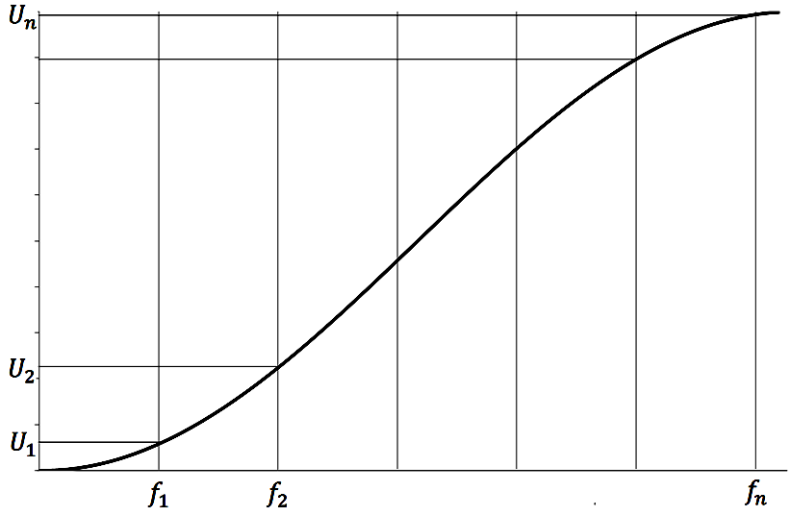


Рис. 3. Пояснение к принципу работы Волномера

Flash память содержит в себе массив, где каждой частоте соответствует свой цифровой код. Устройство сравнения (УС, рисунок 1) принимает данные с платы АЦП, которые представляют собой цифровой код выходного сигнала дискриминатора, и сравнивает это значение с массивом, хранящимся во флеш памяти. При совпадении из памяти извлекается код частоты и подается на выход МИЧ. Для упрощения модели предполагается, что для аналого-цифрового преобразования используется идеальный АЦП. Такое допущение дает нам право утверждать, что точность и разрешающая способность являются фактически тождественными понятиями и могут быть вычислены по формуле $\Delta = \frac{A}{2^N}$, где A – динамический диапазон на входе АЦП, а N – разрядность АЦП. Следовательно, чтобы получить максимальную точность определения частоты, нужно использовать аналого-цифровой преобразователь с максимально возможной разрядностью. В настоящее время у одного из ведущих производителей микросхем аналого-цифрового преобразования «Analog Devices» в линейке выпускаемой продукции присутствуют АЦП с наибольшей разрядностью 32 бит. АЦП с такой разрядностью являются «флагманами» в аналого-цифровом преобразовании на сегодняшний день, и при расчетах точности волномера будет взята разрядность этого порядка.

В реальных системах мгновенного измерения частоты разработчики сталкиваются с множеством проблем при разработке волномеров, связанными с очень высокими техническими требованиями и с трудностью реализации СВЧ устройств в целом [1]. К наиболее трудно реализуемым параметрам можно отнести широкий диапазон частот, в котором требуется обеспечить работоспособность изделия. Так же высокие требования накладываются на быстродействие, то есть промежуток времени, за который должна быть определена частота входного сигнала. Так, если в конце 90-х годов необходимо было обеспечить быстродействие немногим менее 200 нс, то сейчас требуется, чтобы система срабатывала за 50 нс, не более. Такая тенденция обусловлена тем, что существующие системы РЛС оперируют с радиоимпульсами очень короткой длительности. Большое влияние на точность изделия оказывают отклонения характеристик компонентов, входящих в состав МИЧ, от идеальных. Так,

АЧХ реального дискриминатора существенно отличается от идеальной (рисунок 4). Эти отклонения проявляются вследствие целого ряда причин: неоднородности в СВЧ трактах, неравномерность характеристик элементов, которые выполнены в полосковом исполнении, разброс параметров дискретных элементов, дисперсия диэлектрической проницаемости среды, в которой распространяется волна.

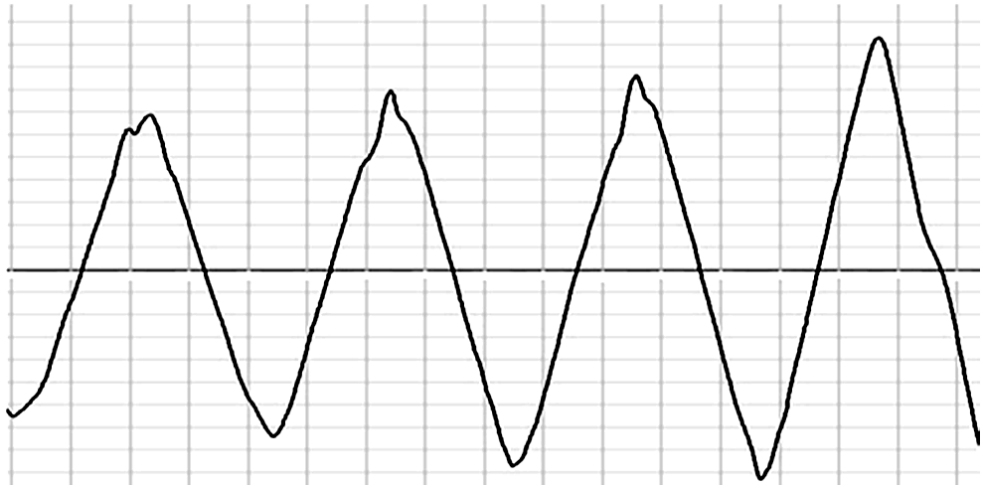


Рис. 4. Фрагмент АЧХ частотного дискриминатора

Эти факторы оказывают существенное влияние на итоговую точность изделия.

Определим теоретически возможную точность волномера, которая для идеальной модели будет выражаться такой же формулой, что и точность АЦП

($\Delta = \frac{A}{2^N}$). Общая зависимость точности определения частоты от разрядности представлена на рисунке 5.

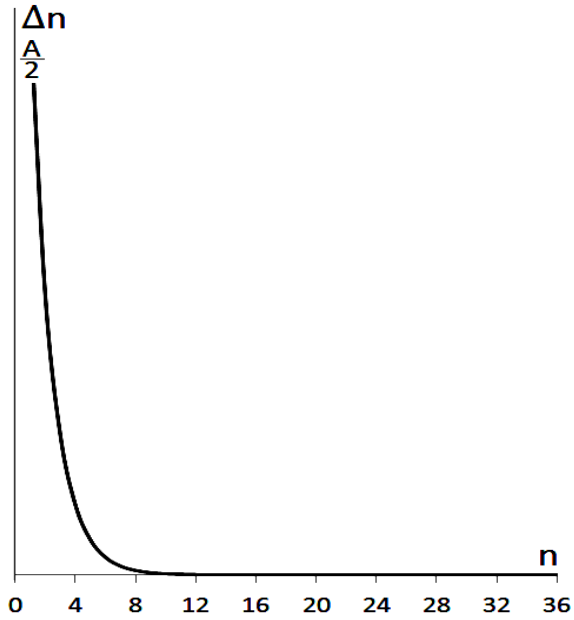


Рис. 5. Зависимость точности МИЧ от разрядности АЦП

Диапазон частот, который можно перекрыть, зависит от шага, с которым будет оцифровываться сетка частот, и разрядности аналого-цифрового преобразователя.

Так, если шаг оцифровки составляет 1 Гц, то зависимость диапазона частот от разрядности АЦП будет выглядеть, как показано на рисунке 6.

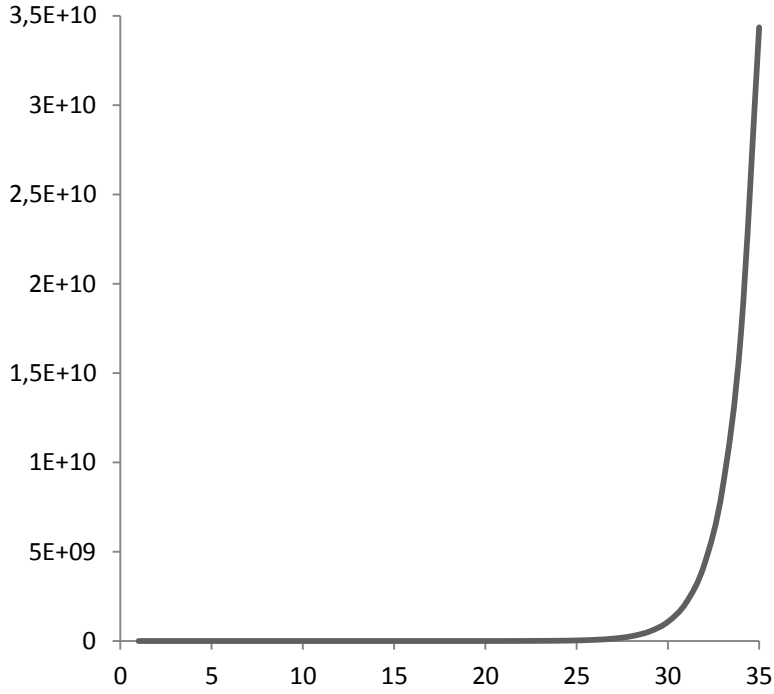


Рис. 6. Зависимость полосы частот от разрядности АЦП

Чем большее значение будет составлять шаг оцифровки, тем больший диапазон можно оцифровать, при заданной разрядности аналого-цифрового преобразователя. Для 32 разрядного АЦП, с динамическим диапазоном 14 (В) (это одни из лучших характеристик на сегодняшний день), максимальная точность равна $\Delta = \frac{14}{2^{32}} = 32{,}6 \cdot 10^{-10}$ В, что позволяет мгновенному измерителю частоты перекрыть диапазон частот $\Delta f = 2^N = 2^{32} \approx 4.2$ ГГц, при точности измерений 1 Гц.

Таким образом, идеализированная модель мгновенного измерителя частоты, представленная с применением современных компонентов элементной базы, позволяет измерять диапазон частот от 0 ГГц до 4.2 ГГц, при этом обеспечивая точность в 1 Гц. Разумеется, в реальных системах достичь таких показателей невозможно вследствие разбега фаз в частотном дискриминаторе, наводок извне, а также с использованием АЦП с гораздо меньшей разрядностью (порядка 8-10 бит).

Литература

1. *Belk H. J.* «Instantaneous Frequency Measurement Systems», 1989.
2. *Fahmy M. F., Rhodes J. D.* «The Equidistant Linear Phase Polynomial for Digital and Distributed Networks», 1974.

Изучение радикальной полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот

Фозилов С. Ф.[1], Мавлонов Б. А.[2], Норова М. С.[3], Очилов У.[4]

[1]*Фозилов Садриддин Файзуллаевич / Fozilov Sadriddin Fayzullayevich - кандидат химических наук, доцент;*
[2]*Мавлонов Бобохон Арашович / Mavlonov Boboxon Arashovich - кандидат химических наук, доцент;*
[3]*Норова Мавлуда Сайфидиновна / Norova Mavluda Sayfidinovna – магистр;*
[4]*Очилов Улмас / Ochilov O'lmas - магистр,*
Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан

Аннотация: *экспериментально определены кинетические параметры и исследована радикальная полимеризация гетероциклических эфиров метакриловых кислот (ГЭМК) в органических растворах, определено, что зависимость индукционного периода процесса полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот в присутствии ДАК от концентрации введенного гидрохинона носит линейный характер, а стационарная скорость полимеризации после индукционного периода практически равна скорости не ингибированной полимеризации.*
Ключевые слова: *радикал, водорастворимых, гетероциклических эфиров метакриловых кислот, полимер, исследования, синтез, кинетика, реакция, инициатор, мономер.*

С развитием исследований в направлении технологии синтеза, модификации и переработки крупнотоннажных полимеров возникает необходимость не менее существенно развивать исследования по синтезу полимеров, обладающих комплексом ценных свойств.

Особенный интерес представляет исследование процессов синтеза полимеров как водорастворимых, так и используемых в качестве стабилизаторов промышленных полимеров. При этом могут быть решены весьма актуальные экологические и экономические проблемы, что определяется стабильностью и долговечностью полимеров [1-3]. В этом плане представляется необходимым проводить научные работы в направлении создания новых полимеров на основе метакриловых мономеров, содержащих термо- и светостабилизирующие, бактерицидные группы, которые могут быть использованы в качестве стабилизирующих добавок к виниловым полимерам.

Основные кинетические закономерности реакции полимеризации исследовали в среде диоксана и бензола при концентрации мономеров 0,1–0,8 моль/л, концентрация инициатора $1\cdot10^3$–5 · 10^3 моль/л, в интервале температур 333–353К, дилатометрическим и гравиметрическим методами. Из результатов проведенных экспериментов зависимости скорости реакции полимеризации от различных факторов видно, что с повышением температуры, концентрации инициатора и мономера наблюдается закономерное увеличение начальной скорости процесса полимеризации и выхода полимера, соответственно общих кинетических параметров реакции полимеризации использовали начальные участки кинетических кривых (до 10 %-ной конверсии). Определение порядка реакции по мономеру и по инициатору позволяет выявить процессы полимеризации, передачу, обрыв цепи и др. Для определения порядка реакции по мономеру проводили серию опытов по полимеризации БОТММА, 6-Cl-БОММА, 6-Br-БОММА, БОТММА, БТОММА, БТТММА, ФИММА и БТММА с различными концентрациями мономера при постоянной концентрации инициатора, откуда видно, что тангенс угла наклона полученной прямой в логарифмических

координатах численно равен 1,42; 1,39; 1,36; 1,52; 1,41; 1,20; 1,30 и 1,43 соответственно (в среде диоксана). Несколько повышенный порядок по мономеру, по-видимому, связан с некоторыми факторами, которые могут иметь место в полимеризационной системе, связанные с образованием специфических комплексов молекул мономера с другими компонентами системы за счет непоселенного электрона азот- и серосодержащих гетероциклических групп или возможного участия мономера в актах передачи цепи.

На основании кинетических параметров исследована радикальная полимеризация гетероциклических эфиров метакриловых кислот (ГЭМК) в органических растворах. Установлено, что процесс стационарной скорости полимеризации описывается следующими уравнениями:

в диоксане $V=K[БОММА]^{1,42}[ДАК]^{0,52}$; $V=K[6\text{-}Cl\text{-}БОММА]^{1,39}[ДАК]^{0,58}$

в диоксане $V=K[6\text{-}Br\text{-}БОММА]^{1,36}[ДАК]^{0,60}$; $V=K[БОТММА]^{1,52}[ДАК]^{0,52}$

в бензоле $V=K[БОТММА]^{1,53}[ДАК]^{0,57}$; $V=K[БТОММА]^{1,42}[ДАК]^{0,56}$

в ДМСО $V=K[БОТММА]^{1,40}[ДАК]^{0,52}$; в ДМФА $V=K[БОТММА]^{1,42}[ДАК]^{0,53}$

в диоксане $V=K[БТТММА]^{1,20}[ДАК]^{0,52}$; $V=K[ФИММА]^{1,30}[ДАК]^{0,50}$

в диоксане $V=K[БТ\ ММА]^{1,43}[ДАК]^{0,56}$

которые, в основном, согласуются с закономерностью радикальной полимеризации.

При полимеризации с различной концентрацией ДАК при постоянной концентрации мономера определяли порядок реакции по инициатору. Значение порядка реакции по концентрации инициаторов указывает на бимолекулярный механизм обрыва цепи.

Реакции полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот в изученных растворителях протекают практически без индукционного периода с постоянной начальной скоростью. Согласно полученным данным, повышение концентрации мономера и инициатора приводит к увеличению скорости полимеризации. Зная значение порядка реакции по мономеру и по инициатору, можно определить константу скорости полимеризации. Константа скорости реакции полимеризации зависит от температуры и не связана с концентрацией реагирующих веществ.

Влияние температуры на скорость полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот исследовали при температурах 333-353 К. Из результатов исследований видно, что повышение температуры на 10 ^{0}С способствует увеличению начальной скорости полимеризации в 2,0-3,5 раз. Эта закономерность характерна для свободно-радикальной полимеризации метакриловых мономеров. Скорость и константу скорости реакции полимеризации рассчитывали при постоянной концентрации инициатора и мономера $[ДАК]=3{,}5.10^{-3}$ моль/л, [БОТММА] = 0,5 моль/л. Константу скорости полимеризации определяли по уравнению $LgK=LgV-(nLg[I] + mLg[M])$.

Энергия активации процесса полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот, которая оказалась равной соответственно 61,90–84,60 кДж/моль, соответствует значениям энергии активации радикальной полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот. Заметное уменьшение характеристической вязкости с повышением температуры от 323 К до 353 К объясняется тем, что при этом возрастает скорость распада инициатора и, соответственно, увеличивается концентрация свободных радикалов. Это, в свою очередь, приводит к росту скорости обрыва цепи и, соответственно, уменьшению молекулярной массы полимера.

Результаты кинетических параметров полимеризации приведены в таблице 1.

Таблица 1. Зависимость константы скорости полимеризации и суммарной энергии активации гетероциклических эфиров метакриловых кислот от температуры

См = 0,5 моль/л; Си = 3,5 . 10^{-3} моль/л.

Мономеры	Темпе-ратура, К	Выход полимера, %	V.106 моль /л.с	К.104 , С-1	Еа, КДж/моль
БОММА	323	3,80	2,920	3,820	69,63
	333	6,40	5,060	6,560	
	343	11,8	9,160	2,020	
6-Cl-БОММА	323	3,10	3,120	2,650	66,10
	333	5,00	6,260	5,300	
	343	8,10	10,00	8,580	
6-Br-БОММА	223	4,23	1,050	1,580	61,90
	333	5,86	1,460	1,730	
	343	9,93	2,480	3,750	
БОТММА	333	3,40	28,33	11,91	84,60
	343	6,20	52,48	22,12	
	353	8,30	69,16	29,15	
БТОММА	333	1,70	6,590	6,990	84,57
	343	2,80	24,14	25,54	
	353	6,00	49,99	52,95	
БТТММА	333	2,71	22,53	23,84	77,44
	343	3,29	44,09	47,21	
	353	9,53	78,99	78,98	
ФИММА	333	8,20	2,530	3,970	73,10
	343	10,6	5,500	6,540	
	353	12,3	11,03	9,780	
БТММА	333	5,00	31,20	3,730	62,11
	343	8,50	53,10	6,340	
	353	16,5	103,0	11,91	

Порядок по инициатору равен 0,5, что свидетельствует обрыву цепи, протекает за счет рекомбинации радикалов. Из величин V_0 с использованием значения $К_{расп}$ (12.10^{-6} $^{-1}$С), из литературы и f = 0,57 вычислены отношения констант $К_р/К_0^{0,5}$, для температур 333, 343 и 353 К. Для проверки достоверности рассчитанных значений отношений $К_р/К_0^{0,5}$ проведена серия опытов по радикальной полимеризации ГЭМК при различных концентрациях эффективного ингибитора гидрохинона.

Установлено, что зависимость индукционного периода процесса полимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот в присутствии ДАК от концентрации введенного гидрохинона носит линейный характер, а стационарная скорость полимеризации после индукционного периода практически равна скорости не ингибированной полимеризации. Полученные данные свидетельствуют о достаточной эффективности используемого ингибитора.

Литература

1. *Яриев О. М., Бешимов Б. М.. Джалилов А. Т., Мавланов Б. А.* Синтез и исследование радикальной полимеризации бензтиазолтионметилметак-рилата / Изв. ВУЗов. Химия и химическая технология. - 1988. № 1. - с. 89-92.

2. *Аскаров М. А., Ёриев О. М., Назаров И. И. Мавлонов Б. А.* 6-CI,2-оксо,3-бензоксазолинметилметакрилатнинг олиниши ва радикал полимерлани-ши / ДАН Республики Узбекистан. - 1992. № 1. 32-34 б.
3. *Яриев О. М., Мавланов Б. А., Мустафаев Х. М., Бешимов Б. М.* Особенности радикальной полимеризации N,α–бензоксазолтионметилметакрилата. / Деп. Рук. УзНИИТИ Ташкент. № 1662, Уз. - 1992.

Роль генов серотонинэргической системы при изучении черт личности

Савельева О. Н.

Савельева Ольга Николаевна / Savelieva Olga Nikolaevna - магистрант, биологический факультет, Башкирский государственный университет, г. Уфа

Аннотация: *в статье анализируются результаты исследований по психогенетике, относящиеся к серотонинэргической системе и их ассоциация с особенностями формирования личностных черт.*

Ключевые слова: *психогенетика, ген, полиморфизм, личность серотонинэргическая система.*

Серотонин является одним из основных медиаторов метасимпатической части вегетативной нервной системы, выполняет медиаторную функцию в центральной нервной системе (ЦНС). Активность серотонинергической системы влияет в значительной степени на поведенческие реакции (агрессивность, аддиктивное поведение, сенсомоторную реактивность, болевую чувствительность, успешность обучения). Нарушения в работе серотонинергической системы связывают с патогенезом эндогенных психических заболеваний, в том числе шизофрении и расстройств настроения (аффективных расстройств) [1, С. 251].

В исследованиях последних лет были выявлены ассоциации полиморфного варианта *C(-1019)G* в гене рецептора 1А серотонина (*5-HT1A*) с предрасположенностью к депрессии, тревожности, нервным расстройствам и личностным качествам, связанным с негативными эмоциями (например, неврозом) [6, С. 383].

Ген рецептора 2А серотонина (*5HT2A)* является важным при изучении этиологии психических и поведенческих расстройств, поскольку ассоциирован с широким кругом эмоциональных черт. Широко изучен полиморфный вариант *T102C* в гене *5HT2A* и показана его функциональная значимость. Так, аллель *5HT2A*T* сопряжен с повышенной экспрессией гена по сравнению с генотипом *5HT2A**C/C [3, С. 1249]. В исследованиях по изучению ассоциации полиморфного варианта *T102C* с риском развития психических расстройств показано, что аллель *5HT2A*C* является рисковым для развития шизофрении [4, С. 177], алкогольной зависимости и депрессии [7, С. 768] и для проявления высокого уровня агрессивности [2, С. 1249]. Голимбет с коллегами [1, С. 251], изучая полиморфные локусы *T102C* и *A-1438G* у здоровых индивидов русской этнической принадлежности, показали, что гетерозиготы *5HT2A*T/*C* локуса *T102C* и *5HT2A*A/*G* локуса *A-1438G* имеют более низкий уровень черт тревожного ряда, что свидетельствует о большей социабельности и активности гетерозигот.

Рецепторы серотонина третьего типа (*5HT3*) относятся к группе белков ионного канала. Melke с коллегами изучали связь между полиморфным маркером *C178T* в гене *HTR3A* и личностными чертами у женщин. Было обнаружена ассоциация полиморфного локуса *C178T* в гене *HTR3A* с беспокойством, застенчивостью, утомляемостью и астенией, с проявлением косвенной и вербальной агрессий и раздражительностью. Участницы - носители менее распространенного аллеля *HTR3A*T* (<4 %) отличались от других женщин, демонстрируя более низкое проявление беспокойства, агрессии и утомляемости [5, С. 1017].

Однако полученные результаты исследований противоречивы. Это можно объяснить различием выборок в гендерном составе, этнической принадлежности, различиями в стрессовых условиях, материальном положении и других факторов. В

настоящее время изучение влияния серотонинэргической системы на формирование черт личности остается одним из наиболее перспективных направлений исследований.

Литература

1. *Голимбет В. Е, Коровайцева И.* Функциональное состояние серотонинергической системы и полиморфизм 5 HTTLPR гена переносчика серотонина у больных шизофренией // Молекулярная биология. – 2010. – Т. 44. – № 2. – С. 251-256.
2. *Assal F.* Association of the serotonin transporter and receptor gene polymorphism in neuropsychiatric symptoms in Alzheimer disease // Arch. Neurol. – 2004. – V. 61 (8). – P. 1249.
3. *Polesskaya O. O.* Diff. expression of the «C» and «T» alleles of the 5-HT2A receptor gene in the temporal cortex of normal ind. and scizophrenics // Arch. Neurol. – 2004. – V. 61 (8) – P. 1249.
4. *Lohmueller K. E.* Meta-analysis of genetic association studies supports a contribution of commonvariants to susceptibility to common disease // Nat. Genet. – 2003. – Vol. 33. – P. 177.
5. *Melke J. A* Polymorphism in the serotonin receptor 3A (HTR3A) gene and its association with harm avoidance in women // Arch Gen Psychiatry. – 2003. – V. 60 (10). – P. 1017-1023.
6. *Schmitz A.* The 5-HT1A C (-1019) G polymorphism, personality and electrodermal reactivity in a reward/punishment paradigm // Int J Neuropsychopharmacol. – 2009. – V. 12 (3). – P. 383-392.
7. *Zhang H. Y.* Serotonin 2A receptor gene polymorphism in mood disorders // Biol. Psychiatry. – 1997. – V. 41 (7). – P. 768.

© Савельева О.Н., 2015

Производство этилового спирта с использованием нового штамма Saccharomyces cerevisiae

Гарбуз С. А.

Гарбуз Семен Александрович / Garbuz Semjon Alexandrovich - студент, кафедра биохимии и биотехнологии, биологический факультет, Башкирский государственный университет, г. Уфа

Аннотация: *в статье рассмотрена возможность применения нового штамма дрожжей Saccharomyces cerevisiae в качестве продуцента этанола. Возможный выход, способы очистки и экономическая составляющая.*

Ключевые слова*: микробиология, Saccharomyces cerevisiae, производство этанола, биотехнология.*

Этано́л (эти́ловый спирт, метилкарбино́л, ви́нный спирт или алкого́ль часто в просторечии просто «спирт») — одноатомный спирт с формулой C2H5OH, другой вариант: второй представитель гомологического ряда одноатомных спиртов, при стандартных условиях летучая, горючая, бесцветная прозрачная жидкость.

Действующий компонент алкогольных напитков, являющийся депрессантом — психоактивным веществом, угнетающим центральную нервную систему человека.

Топливо. Первым использовал этанол в качестве моторного топлива Генри Форд, который в 1880 г. создал первый автомобиль, работающий на этаноле. Возможность использования спиртов в качестве моторного топлива была показана также в 1902 г., когда на конкурсе в Париже были выставлены более 70 карбюраторных двигателей, работающих на этаноле и смесях этанола с бензином [1].

Химическая промышленность. Служит сырьём для получения многих химических веществ, таких как ацетальдегид, диэтиловый эфир, тетраэтилсвинец, уксусная кислота, хлороформ, этилацетат, этилен и др. Широко применяется как растворитель (в лакокрасочной промышленности, в производстве товаров бытовой химии и многих других областях). Является компонентом антифризов и стеклоомывателей. В бытовой химии этанол применяется в чистящих и моющих средствах, в особенности для ухода за стеклом и сантехникой. Является растворителем для репеллентов [3].

Медицина. В медицине этиловый спирт в первую очередь используется как растворитель, экстрагент и антисептик. По своему действию этиловый спирт можно отнести к антисептикам; как обеззараживающее и подсушивающее средство, наружно; подсушивающие и дубящие свойства 96 %-го этилового спирта используются для обработки операционного поля или в некоторых методиках обработки рук хирурга; растворитель для лекарственных средств, для приготовления настоек, экстрактов из растительного сырья и др.

Пищевая промышленность. Наряду с водой является основным компонентом спиртных напитков (водка, вино, джин, пиво и др.). Также в небольших количествах содержится в ряде напитков, получаемых брожением, но не причисляемых к алкогольным (кефир, квас, кумыс, безалкогольное пиво и др.). Содержание этанола в свежем кефире ничтожно (0,12 %), но в долго стоявшем, особенно в тёплом месте, может достичь 1 %. В кумысе содержится 1-3 % этанола (в крепком до 4,5 %), в квасе - от 0,5 до 1,2 % [5].

Зарегистрирован в качестве пищевой добавки E1510.

Энергетическая ценность этанола — 7,1 ккал/г.

За 2008 год произведено 65 527 млн. литров этанола Saccharomyces cerevisiae Y-3327.

Штамм получен в результате селекции и мутагенеза из известного штамма Saccharomyces cerevisiae.

Биотехнологической основой спиртового производства являются процессы конверсии высокомолекулярных полимеров растительного сырья для последующей микробной трансформации сахаров в этанол.

Одним из способов повышения рентабельности спиртового производства является использование высококонцентрированного зернового сусла с последующим сбраживанием его дрожжами. Поэтому получение и применение дрожжей, толерантных к основному продукту их жизнедеятельности (этанолу), - одна из возможностей интенсифицировать биохимические процессы спиртового брожения. Кроме того, сбраживание концентрированных сред способствует снижению выхода послеспиртовой барды - одного из вторичных продуктов спиртового брожения.

Задачей, поставленной настоящим изобретением, является получение штамма спиртовых дрожжей Saccharomyces cerevisiae, обладающего способностью сбраживать осахаренное зерновое сусло с концентрацией сухих веществ выше 30 % и повышенной устойчивостью к продукту своей жизнедеятельности - этанолу [2].

Технический результат, получаемый от использования нового штамма дрожжей Saccharomyces cerevisiae 1039, заключается в повышении эффективности спиртового производства за счет сбраживания высоконцентрированного сусла, увеличения выхода спирта, существенной экономии воды на производстве, значительного сокращения выхода послеспиртовой барды.

Ректификация (от лат. rectus — прямой и facio — делаю) — это процесс разделения бинарных или многокомпонентных смесей за счет противоточного массо- и теплообмена между паром и жидкостью. Ректификация-разделение жидких смесей

на практически чистые компоненты, отличающиеся температурами кипения, путём многократных испарения жидкости и конденсации паров [4].

Проводят ректификацию в башенных колонных аппаратах, снабженных контактными устройствами (тарелками или насадкой) — ректификационных колоннах, в которых осуществляется многократный контакт между потоками паровой и жидкой фаз. Движущая сила ректификации — отличие фактической (рабочей) концентраций компонентов в паровой фазе от равновесной для данного состава жидкой фазы. Парожидкостная система стремится к достижению равновесного состояния. При контакте с жидкостью пар обогащается легколетучими (низкокипящими) компонентами — ЛЛК, а жидкость — труднолетучими (высококипящими) компонентами — ТЛК. Жидкость и пар движутся, как правило, противотоком: пар — вверх, жидкость — вниз, поэтому при достаточно большой высоте колонны в ее верхней части можно получить практически чистый целевой компонент.

В зависимости от температур кипения разделяемых жидкостей ректификацию проводят под разным давлением: атмосферным для кипящих при 30-150 °С, выше атмосферного для жидкостей с низкими температурами кипения, например сжиженных газов, в вакууме для снижения температур кипения высококипящих. Ректификацию можно осуществлять непрерывно или периодически. Колонны для непрерывной ректификации состоят из двух ступеней: верхней — укрепляющей, где пар «укрепляется» — обогащается ЛЛК, и нижней — исчерпывающей, где жидкая смесь исчерпывается — из неё извлекаются ЛЛК и она обогащается ТЛК. При периодической ректификации в колонне производится только укрепление пара. Различают ректификацию бинарных (двухкомпонентных) и многокомпонентных смесей.

При однинарной ректификации получится производить спирт с концетрацией около 80 %, такой спирт имеет среднерыночную стоимость от 500 до 1000 рублей за канистру (10 литров). При повторной ректификации можно получить высокоочищенный спирт 98 %, который может применяться в медицине и в своей стоимости достигать до 1500 рублей за упаковку флаконов (4 литра).

Литература

1. *Римарева Л. В., Оверченко М. Б., Игнатова Н. И.* Особенности применения термотолерантных и осмофильных дрожжей для интенсификации спиртового брожения // 5-я Междунар. научно-практич. конференция «О состоянии и направлениях развития производства спирта этилового из пищевого сырья и ликероводочной продукции», М., Пищепромиздат, 2005, С. 25-30.
2. *Римарева Л. В., Оверченко М. Б., Игнатова Н. И., Останина Е. В., Погоржельская Н. С.* Повышение эффективности спиртового брожения с использованием термотолерантных и осмофильных дрожжей. // Теоретические и практические аспекты развития спиртовой, ликероводочной, ферментной, дрожжевой и уксусной отраслей промышленности. Сборник научных трудов. 75 лет ВНИИПБТ, М., 2006, С. 39-43.
3. *Лебедев Н. Н.* Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. Изд. 2-е, пер. М., «Химия», 2005, 736 с.
4. *Юкельсон И. И.* Технология основного органического синтеза. М.: «Химия», 2008, 846 с.
5. Общая химическая технология / Под ред. А. Г. Амелина. М.: «Химия», 2007, 400 с.
6. Расчеты химико-технологических процессов / Под ред. И. П. Мухленова. Л.: Химия, 2008, 300 с.

Транспортное средство для погрузки, разгрузки и перевозки хлопковых модулей

Аликулов С. Р.

Аликулов Саттар Рамазанович / Alikulov Sattar Ramazanovich – доктор технических наук, профессор,
кафедра наземных транспортных систем,
Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши, Республика Узбекистан

Аннотация: *в статье приведены материалы исследований по обоснованию основных конструктивных и технологических параметров транспортного средства для погрузки, разгрузки и перевозки модулей уплотненного хлопка с полей на перерабатывающие заводы.*

Ключевые слова: *фермерские хозяйства, модуль уплотненного хлопка, конвейер, платформа, барабан, каток, цепные транспортеры, гидравлический мотор, втулочно-роликовая цепь, техническая характеристика.*

Около 30 % всех затрат на производство хлопка-сырца приходится на его уборку, транспортировку с поля на заготовительные пункты и хранению его до переработки на хлопкоочистительных заводах. Совершенствование выше названных технологий и машин позволит значительно сократить затраты труда, количество необходимых транспортных средств и повысить производительность машин. Результаты наших исследований в рамках государственной научно-технической программы позволили обосновать технологию и параметры машины для формирования модуля уплотненного хлопка непосредственно на поле и транспортного средства для их перевозки на заготовительные пункты и хлопкоперерабатывающие заводы.

Транспортное средство предназначено для погрузки-разгрузки и транспортировки модуль-бунта хлопкового с полей фермерских и дехканских хозяйств к месту его дальнейшей переработки на хлопкоочистительные заводы. Данное оборудование осуществляет погрузку модуль-бунта на переоборудованную платформу тракторного прицепа марки 2ПТС-4-793 непосредственно с места сбора хлопка и его разгрузку в пунктах его переработки. Это оборудование может быть использовано во всех хлопкосеющих хозяйствах Республики Узбекистан и государств Центральной Азии.

Транспортное средство состоит из рамы прицепа 2ПТС-4-793, корпуса, конвейера для перемещения модуля, барабана, катка на задней части платформы. Работа оборудования заключается в организации погрузки модуля-бунта непосредственно в поле, транспортировки и разгрузки на транспортер разрушителя модуля на хлопкоочистительных заводах. Оборудование агрегатируется тракторами класса 9-14 кН.

Управление работой оборудования осуществляется с помощью гидравлического 3-х золотникового распределителя непосредственно с кабины трактора.

Транспортировщик состоит из следующих основных частей:

- сварная рама платформы, смонтированная на двух опорных пальцах и гидроподъёмника тракторного прицепа 2ПТС-4-793;
- приводные цепные транспортеры, движущиеся по направляющим рамы с втулочно-роликовой цепью шагом t=38,1 мм и со специальными сварными пластинами;
- гидравлический привод транспортера с реверсивным гидравлическим мотором типа МГП-160, имеющий частоту вращения n =6,67 с-1, крутящий момент М=303 Нм;
- опорные цилиндрические катки, способны удерживать платформу транспортировщика в рабочем положении при погрузке и разгрузке хлопкового модуля.

Сварная рама платформы предназначена для монтажа 12-ти цепных транспортеров с приводными звездочками, движущимися вдоль каркаса рамы, а также для перемещения и установки модуля хлопка-сырца для транспортирования её к месту назначения. Приводные цепные транспортеры, смонтированные на раме транспортировщика, движутся по опорным сменным пластинам в виде реек из текстолита и обеспечивают надежную работу по перемещению модуля хлопка от поверхности земли до конца платформы.

Гидравлическая система обеспечивает подачу гидравлической энергии от золотникового распределителя трактора давлением на входе в гидравлический мотор не менее $P = 18{,}0$ МПа.

Рама представляет собой сварную конструкцию и является связывающим узлом оборудования, к которому монтируются остальные его части и состоит из каркаса привода конвейера, поперечины, на которой установлен привод главной цепной передачи.

Конвейер представляет собой сварную конструкцию, состоящую из цепи, лапок, приваренных к боковым пластинам цепи через каждые 3 шага этой цепи. Конвейер служит для перемещения модуля-бунта по платформе при погрузке, а также для его разгрузки путем реверсирования движения конвейера с помощью гидравлического мотора привода. Корпус конвейера представляет собой сварную конструкцию из стальных профилей и служит для монтажа подшипниковых узлов цепного конвейера в нижней части и регулировки его натяжения.

Каток предназначен для удержания платформы транспортировщика в наклонном положении при погрузке и разгрузке модулей хлопка. Наклон и подъём платформы (в пределах 12-14 градусов) до необходимого угла производится вокруг оси вала, закрепленного к раме оборудования.

Таблица 1. Характеристика транспортировщика

Наименование показателей	**Единица измерения**	**Величина**
Производительность погрузки и разгрузки модуля	тонна/ч	8,2... 9,3
Скорость движения транспортировщика	км/ч	25...30
Габаритные размеры: - длина - высота (в транспортном положении) - ширина Конструктивная масса	мм кг	7100±100 3200±100 2400±50 640±10
Гарантийный срок службы	год	1
Срок службы	год	7
Общая потребляемая мощность	кВт	12,0
Энергетическое средство		Трактор ТТЗ-80
Плотность хлопка	кг/м^3	180..190
Масса хлопка в модуле	кг	3200...3400

Литература

1. *Аликулов С. Р.* Научные основы разработки моделей и методов расчета процессов уплотнения хлопка в машинах для формирования и транспортировки модулей уплотненного хлопка. Дисс. докт. техн. наук, Карши.: 2007. - 252 с.
2. *Аликулов С. Р.* Технологические основы уборки хлопка в контейнеры. Ташкент.: Фан, 1994. - 192 с.
3. *Аликулов С. Р.* Уплотнение хлопка в бункерах хлопкоуборочных машин и кузовах транспортных средств. Ташкент.: Фан, 2004. - 140 с.
4. *Аликулов С. Р.* Высокоэффективные технологии и технологические средства при уборке и транспортировке хлопка. Ташкент.: ГФНТИ, 2004. - 32 с.

Разработка библиотеки для генерации семантических данных

Вагарина Н. С.[1], Апсаликов М. Ю.[2]

[1]Вагарина Наталия Сергеевна / Vagarina Natalia Sergeyevna - кандидат физико-математических наук;
[2]Апсаликов Михаил Юрьевич / Apsalikov Michael Yurievich – магистрант,
направление «Информатика и вычислительная техника»,
кафедра информационных систем и технологии,
международный факультет прикладных информационных технологий,
Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина, г. Саратов

Аннотация: *идея семантического веба состоит в машинном понимании смысла информации. Это означает, что при разработке семантического приложения потребуется написать два разных слоя представления: один для человека, а другой - машиночитаемый. Это значительно увеличивает время и стоимость разработки. Для решения этой проблемы в статье предложено создание библиотеки для автоматической генерации семантических данных. В статье описаны языковые и программные средства, на основе которых будет создана предлагаемая библиотека и представлен план ее программной реализации.*

Ключевые слова: *семантический веб, модель RDF, платформа ASP.NET, семантический сервис, генерация RDF-данных.*

В настоящее время делаются попытки поиска новых методов и подходов к созданию, предоставлению и обработке информации в связи с тем, что объем информации в вебе колоссален. Один из подходов для решения этой задачи – применение технологий семантического веба. Его концепция является стеком технологий, который позволяет размещать информацию в сети Интернет в виде, пригодном для машинной обработки [1].

В настоящее время технологии семантического веба, также известного как Web 3.0, практически не используются в коммерческих проектах [3]. Это связано, в первую очередь, со значительным увеличением стоимости и времени разработки.

В статье предлагается подход к решению данной проблемы путем создания библиотеки для генерации семантических данных.

Базовая модель семантического Web включает следующие компоненты (в порядке повышения уровня абстракции): URI, XML, RDF, RDF Schema, OWL, OWL Schema, SPARQL, WSDL. Ключевыми технологиями здесь являются RDF и OWL. RDF – это модель представления данных, которая позволяет описать любую информацию в виде триплетов: субъект – предикат – объект [4]. Субъект представляет собой сущность, которую необходимо описать, предикат – свойство субъекта, объект – значение этого свойства. Эта модель имеет несколько сериализаций, также известных как нотации.

Однако единственной стандартизированной нотацией является RDF/XML, разработанная на основе XML. Также имеет большую популярность нотация RDF/JSON, основанная на не менее популярном формате сериализации JSON. Существуют и упрощенные сериализации, такие как N-Triples, Turtle и другие.

Технология OWL, являясь более высоким уровнем абстракции над RDF, описывает онтологии. Онтология – это формализированное описание общепринятого понимания некоторой предметной области, с помощью которого могут общаться как люди, так и компьютерные системы. Это система понятий предметной области, которая представляется набором сущностей, соединенных различными отношениями. Онтологии имеют формальную структуру, поэтому их автоматизированная обработка имеет низкую ресурсозатратность. Онтология состоит из понятий, отношений, аксиом и отдельных экземпляров.

Основная цель Семантического Веба – это возможность семантического поиска информации, которую предоставляет логический вывод. Web 3.0, как и Web 2.0 работают на протоколах HTTP/HTTPS и в качестве идентификатора ресурсов используют URI (Uniform Resource Identifier).

Подавляющее большинство современных веб-проектов объединяет то, что они ориентированы исключительно на человеческое восприятие. То есть смысл, значение и интерпретация информации доступна людям, но не компьютерам. В отличие от этого семантический веб использует идею специальной разметки документов, с помощью которой соответствующие программы смогут самостоятельно собирать разрозненную информацию, сопоставлять данные, принимать решение об их достоверности и даже делать некоторые логические выводы, предоставляя на выходе пользователю готовый информационный продукт. Таким образом, это означает, что если заказчику программного обеспечения нужен продукт, реализующий семантические технологии, то для его разработки потребуется написать два разных слоя представления: один для человека, а другой - машиночитаемый. Данный факт значительно увеличивает время и стоимость разработки. Как следствие, компании отказываются от использования Семантических технологий в своих проектах.

В качестве решения этой проблемы предлагается вариант, когда код хотя бы одного из слоёв представления будет генерироваться автоматически. С пользовательским интерфейсом в коммерческих приложения это в принципе невозможно, потому что бизнес всегда будет диктовать новые требования и постоянно модифицировать HTML, CSS и JavaScript код. А вот с семантическим предоставлением информации – это возможно. Так как и модель базы данных, и семантическое хранилище являются машиночитаемыми. Теоретически, данную идею можно реализовать как минимум двумя путями. Например, использовать его шаблон проектирования. Очевидно, что это жизнеспособное, но не самое лучшее решение. Второй способ – создание библиотеки под определенную платформу. Этот вариант реализации предпочтительнее, так как позволяет написать код один раз для всех проектов на выбранной платформе.

На настоящий момент самая распространенная веб-платформа в крупных коммерческих проектах это ASP.NET. Библиотека ASP.NET является самым мощным фреймворком для построения веб-приложений. Она содержит в себе такие технологии, как ASP.NET WebForms, ASP.NET MVC и ASP.NET WebAPI. Последние две технологии являются самыми современными на текущий момент. Для большинства запускаемых проектов приложений под платформу .NET выбирают эти библиотеки. Также в качестве положительного решения в пользу использования платформы .NET можно указать богатые возможности языка C#: большое количество «синтаксического сахара» в языке, который значительно увеличивает скорость разработки приложения; удобство компиляции компонентов; улучшенная скорость выполнения кода в связи с тем, что CLR оптимизирует IL код под различные архитектуры процессоров; удобство отладки, предоставленное IDE Microsoft Visual

Studio 2013; технология LINQ, позволяющая работать эффективно, обрабатывать данные из коллекций; наличие библиотеки с открытым исходным кодом dotNetRdf для работы с семантическими данными [2]; наличие средств для ускорения разработки, таких как ReSharper. Отдельно следует упомянуть здесь такое преимущество C# перед PHP и большинством других платформ, как метапрограммирование. В нем C# имеет самые мощные возможности на рынке, и с этим может конкурировать только Java. Только эти две платформы предоставляют полноценные возможности рефлексии, которые позволяют восстановить исходный код с точностью до названий переменных. Это связано с тем, что обе платформы используют виртуальные машины: для Java – это JVM (Java Virtual Machine), а для C# - CLR (Common Language Runtime). Использование рефлексии в разрабатываемой библиотеке, несмотря на ее негативные моменты, такие как производительность и риски нарушения целостности данных, значительно упростит код приложений, написанных на этой библиотеке. Для работы с базами данных в программных продуктах, написанных на C#, в том числе и коммерческих, часто используется ORM (Object-Relational Mapping) Entity Framework. Это библиотека с открытым исходным кодом, разработанная Microsoft, которая позволяет работать с базами данных, используя три подхода: Database First, Model First и Code First. Database First позволяет по готовой базе сгенерировать модель, Model First – по готовой модели сгенерировать базу. Эти два подхода считаются устаревшими, так как имеют недостаток: при изменении схемы базы данных необходимо модель пересоздавать. Таким образом, актуален сейчас только один подход Code First. При данном подходе модель собирается из классов C#. Это позволяет отследить изменения модели и применять их (по возможности) автоматически, либо с помощью миграций.

Вследствие всего вышеуказанного, в коммерческих проектах очень часто можно встретить связку ASP.NET + Entity Framework. Более того, разработка логики на этих технологиях занимает в среднем меньше времени по сравнению с аналогичными технологиями на рынке. Именно поэтому для разрабатываемого решения был выбран технологический стек .NET.

В начале работы над библиотекой был проведен анализ похожих существующих продуктов. Но, видимо, в силу малой распространенности технологий семантического веба среди коммерческих проектов, под платформу .NET не было найдено ни одного аналогичного продукта. Существуют решения только в виде шаблонов проектирования. В силу того, что аналогов для платформы .NET было не найдено, был произведен поиск аналогичных программных продуктов для всех платформ. В результате этого поиска была найдена единственная библиотека SuRF или SurfRDF [5]. Она написана на языке Python и соответственно может быть использована только для решений на этом языке. Исходный код проекта находится в свободном доступе на GitHub и доступен по лицензии BSD.

После анализа побочных продуктов и систематизации требований, было решено, что разрабатываемая библиотека должна быть интегрирована с Entity Framework и ASP.NET WebAPI и будет состоять из следующих модулей: реализация шаблона проектирования «Репозиторий»; базовый контроллер WebAPI; базовый контроллер семантического сервиса; интерфейсы для контроллеров; конвертер данных; менеджер конфигурации.

Рассмотрим подробнее каждый из модулей. В коммерческих проектах для работы с базами данных используется шаблон проектирования «Репозиторий». Его суть в том, что он унифицирует доступ к сущностям. В данном случае его необходимо реализовать в библиотеке в связи с необходимостью унификации доступа к данным из контроллеров. Это позволит избежать дублирования кода. Как небольшое дополнение, реализация паттерна в библиотеке позволит опустить его реализацию в самом коммерческом приложении, что снизит затраченные на приложение ресурсы.

Шаблон проектирования «Репозиторий» планируется создать средствами обобщенных классов.

Базовые контроллеры WebAPI из семантического сервиса необходимо реализовать для того, чтобы приложение по умолчанию поддерживало базовые операции работы с сущностями. Разработчики приложения унаследуют свои контроллеры от базового и получат всю базовую функциональность, не написав ни одной строки кода. Контроллеры напрямую планируется связать с соответствующим репозиторием при помощи обобщенных классов или рефлексии.

Интерфейсы для контроллеров WebAPI и семантического сервиса планируется создать в целях возможности юнит-тестирования. Это необязательное решение, однако оно может стать ключевым для выбора использования данной библиотеки в коммерческом проекте.

Конвертер данных – это ядро библиотеки, необходимое для конвертации сущностей в семантические данные для последующего предоставления клиентам. Однако в отношениях баз данных есть только две сущности, но нет аналога предиката. Эта проблема может быть решена с помощью атрибутов. Модуль будет считывать значение атрибута и генерировать готовый к использованию триплет. Таким образом, рабочий процесс конвертации сущности в триплет будет выглядеть следующим образом: субъект равен сущности, к которой было произведено обращение; предикат равен информации из аттрибута, который необходимо заполнить разработчику; объект равен сущности, с которой субъект связан. Возможны несколько вариантов, если разработчик не укажет предикат. Самый простой вариант – это предотвращение компиляции приложения. Также возможно сгенерировать уникальный предикат по умолчанию. В разрабатываемой библиотеке планируется реализовать оба варианта и выбирать из них на основе конфигурационного файла. Конвертер данных планируется реализовать при помощи рефлексии.

Так как библиотеку планируется реализовать для реального использования в коммерческих проектах, то необходимо уделить расширяемости большое внимание. Для этого предназначен менеджер конфигурации. Он должен считывать определенную секцию из файла конфигурации и применять соответствующие настройки, как только конфигурация была изменена.

Итак, в данной статье предлагается подход к решению такой проблемы семантического веба, как дублирование кода, которую можно решить с помощью генерации семантического слоя представления. Для этого предложено создание библиотеки под платформу .NET, которая представляет определенные перспективы при использовании в коммерческих проектах. Предполагается, что библиотека будет иметь востребованность среди проектов на платформе .NET. В любом случае, реализация данной библиотеки является шагом вперед по пути развития, использования и внедрения технологий семантического веба. Кроме того, разработанную библиотеку можно будет использовать в учебных целях, что обеспечит потребность в методическом обеспечении преподавания технологий семантического веба и явится продолжением ряда уже существующих продуктов [6, 7].

Литература

1. *Berners-Lee T.* The Semantic Web. A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities [Электронный ресурс] / T. Berners-Lee, J. Hendler, O. Lassila. Режим доступа: http://jeckle.de/files/tblSW.pdf (дата обращения 11.07.2015).
2. C#.Net library for RDF [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dotnetrdf.org (дата обращения 13.06.2014).

3. *Kashyap V.* Real World Semantic Web Applications / V. Kashyap, L. Shklar. – IOS Press, 2002. – 197 с.
4. *Klyne G.* Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax [Электронный ресурс] /G. Klyne J. Carroll. – Режим доступа: http://www.w3.org/TR/rdf-concepts/ (11.07.2015).
5. Python library for RDF SuRF [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://code.google.com/p/surfrdf/ (дата обращения 13.06.2014).
6. С. 2015615980 от 28.05.2015 Российская Федерация. MakeSense / Вагарина Н. С., Апсаликов М. Ю.; Правообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.» (СГТУ имени Гагарина Ю. А.) (RU).-№ 2015612914; заявл. 13.04.15.
7. С. 2015615979 от 28.05.2015 Российская Федерация. Программный комплекс для изучения языка запросов SPARQL / Вагарина Н. С., Попов С. М.; Правообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.» (СГТУ имени Гагарина Ю. А.) (RU).-№ 2015612916; заявл. 13.04.15.

Исследовательские испытания метода ультразвукового контроля с использованием фазированных решеток

Степанов Е. Г.[1], Ермаков К. В.[2], Вялых И. Л.[3], Мухаметшина Л. А.[4]

[1]Степанов Евгений Георгиевич / Stepanov Evgenij Georgievich - начальник испытательной лаборатории неразрушающего контроля;
[2]Ермаков Константин Васильевич / Ermakov Konstantin Vasil'evich - начальник отдела электромагнитной совместимости, ООО «Энергодиагностика»;
[3]Вялых Игорь Леонидович / Vjalyh Igor' Leonidovich - кандидат технических наук, начальник лаборатории технической диагностики трубопроводов и оборудования, ООО «Газпром ВНИИГАЗ», г. Москва;
[4]Мухаметшина Лилия Аминовна / Muhametshina Lilija Aminovna - первый заместитель генерального директора, ООО «Энергия», г. Дубна

Аннотация: *в статье рассматриваются результаты исследовательских испытаний ультразвукового дефектоскопа с фазированной решеткой марки A1550 «IntroVisor» для неразрушающего контроля основного металла тела труб и сварных соединений, поиска различных нарушений сплошности и однородности металла труб на испытательном стенде ООО «Газпром ВНИИГАЗ» и оценка его основных рабочих характеристик.*

Ключевые слова: *ультразвуковой контроль, фазированные решётки, контроль качества сварных соединений.*

Ультразвуковой контроль сварных соединений с использованием фазированной решётки - это современный и наиболее эффективный способ выявления дефектов сварных швов и основного металла. Метод ультразвуковой диагностики с применением фазированной решётки позволяет вести контроль самых сложных объектов без применения дорогостоящих методов неразрушающего контроля, таких как рентгенографический, магнитопорошковый или капиллярный метод.

В общем виде принцип ультразвукового контроля основан на способности луча отражаться от дефекта в исследуемом материале. Результат традиционного УЗК выводится в виде А-скана. Метод фазированной решетки - это множество А-сканов, количество которых зависит от числа преобразователей в фазированном датчике. В дальнейшем это множество А-сканов преобразуется в S-скан, позволяющий визуализировать структуру материала, выделяя цветом частоту амплитудных колебаний.

Метод фазированной решетки не противоречит принятым стандартам традиционного УЗК, т. к. является одним из способов генерирования ультразвуковых волн. Например, если нормативом предписан контроль датчиком с углом ввода 60°, это дает возможность использовать фазированную решетку, поскольку генерируя лучи под множеством углов, у контроллера есть возможность выбрать луч с нужным углом и другими регламентированными параметрами.

Среди основных технических преимуществ метода фазированной решетки можно выделить следующие:

- результаты контроля с применением метода фазированных решеток представляются в виде наглядного изображения, что значительно облегчает и ускоряет понимание результатов, повышая их точность;
- возможность генерации преобразователем разных углов ввода сигнала, что намного увеличивает контролируемую зону и скорость сканирования;
- гибкость при контроле изделий сложной формы;
- возможность записи данных в режиме реального времени;
- простота настройки и сохранение неограниченного числа настроек.

Цель проведения исследовательских испытаний – определение эффективности применения ультразвукового дефектоскопа с фазированной решеткой марки А1550 «IntroVisor» для неразрушающего контроля основного металла тела труб и сварных соединений (без поперечного сканирования сварного шва), поиска различных нарушений сплошности и однородности металла труб на объектах транспорта газа ПАО «Газпром» и оценка его основных рабочих характеристик.

Исследовательские испытания выполнялись на испытательном стенде ООО «Газпром ВНИИГАЗ», предназначенном для проведения испытаний оборудования неразрушающего контроля и диагностирования (далее – испытательный стенд).

Испытательный стенд расположен на открытом участке Опытно-экспериментального центра ООО «Газпром ВНИИГАЗ» и представляет собой расположенную на опорах плеть из четырех труб внешним диаметром 1420 мм с толщиной стенки 18,0 мм, 17,0 мм, 16,6 мм, 17,6 мм, имеющих естественные и искусственные дефекты в основном металле, стыковых и продольных сварных соединениях. Общая длина стенда 45,5 метров. Общая длина участков труб стенда с паспортизованными дефектами, предназначенных для проведения испытаний, составляет 39 метров. Схема испытательного стенда приведена на рисунке 1.

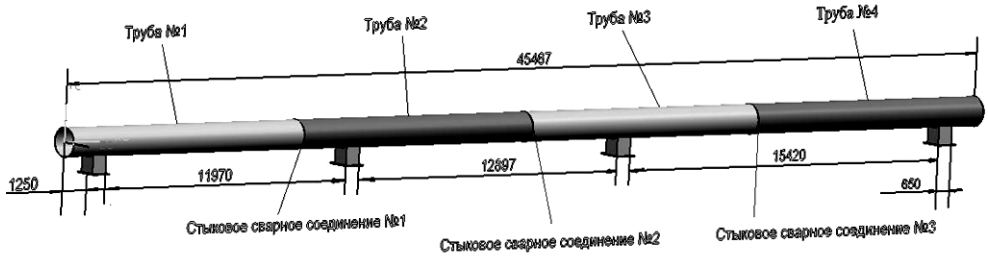


Рис. 1. Схема испытательного стенда

Испытания проводились при температуре плюс 7 °С, атмосферном давлении 768 мм рт. ст., относительной влажности воздуха 86 %, без осадков.

Технические характеристики дефектоскопа А1550 «IntroVisor» приведены в таблице 1. Прибор использовался в базовой комплектации.

Таблица 1. Технические характеристики дефектоскопа А1550 «IntroVisor» [2]

Наименование параметра	**Значение**
Диапазон устанавливаемых скоростей ультразвука, м/с	10 00 – 10 000
Рабочие частоты преобразователей, МГц	1,0 – 10,0
Отклонения рабочих частот от номинальных, %, не более	± 10
Диапазон измерений толщины (по стали) с прямым преобразователем, мм	4 - 900
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений толщины δ с прямым преобразователем, мм	±(0,01·δ + 0,2)
Диапазон измерений глубины дефекта (по стали) с прямым преобразователем, мм	7 - 180
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений глубины дефекта ***H*** с прямым преобразователем, мм	±(0,01·H + 0,2)
Диапазоны измерений координат дефектов (по стали) наклонным преобразователем 65°, мм: глубины H дальности по поверхности L	 3 – 40 5 - 75
Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей измерений координат дефектов наклонными преобразователями 65°, 70 ° мм: глубины H дальности по поверхности L	 ±(0,03·H + 1) ±(0,01·L + 1)
Диапазоны измерений координат дефектов (по стали) наклонным преобразователем 70°, мм: глубины H дальности по поверхности L	 3 - 40 7 - 100
Диапазон измерений глубины дефекта (по стали) с антенной решеткой продольных волн, мм	10 – 90
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений глубины дефекта ***H*** с антенной решеткой продольных волн, мм	±(0,03·H + 1)
Диапазоны измерений координат дефектов (по стали) с антенной решеткой поперечных волн, мм: глубины H дальности по поверхности L	 6 - 80 6 - 80
Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей измерений координат дефектов с антенной решеткой поперечных волн, мм: глубины H дальности по поверхности L	 ±(0,03H+1) ±(0,03L+1)
Диапазон перестройки калиброванного усилителя, дБ	0 - 80
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения отношений амплитуд сигналов на входе приемника, дБ	± 0,5
Источник питания	Аккумуляторный блок
Номинальное значение напряжения аккумуляторного блока, В	11,2
Время непрерывной работы от аккумуляторного блока при нормальных климатических условиях, ч, не менее	8
Габаритные размеры электронного блока, мм	258 x 164 x 110
Масса электронного блока, кг, не более	1,9
Средняя наработка на отказ, ч	30 000
Средний срок службы, лет, не менее	8

Дефектоскоп A1550 «IntroVisor» производства ООО «Акустические Контрольные Системы» [2] относится к ручным ультразвуковым приборам общего назначения портативного исполнения. В основе принципа работы дефектоскопа лежит цифровая фокусировка антенной решетки (ЦФА) с выводом на монитор томограмм, сфокусированных в точках сечения, для обеспечения наилучшего пространственного разрешения, максимальной чувствительности по всей визуализируемой площади и высокой точности контроля.

Специализированное программное обеспечение ADM - IntroVisor позволяет передавать сохраненные данные из прибора на внешний компьютер для дальнейшей обработки результатов контроля, документирования в виде томограмм и эхо-сигналов с параметрами контроля и последующего архивирования.

Прибор предназначен для эксплуатации при следующих условиях окружающей среды [2]:

- температура от минус 10 до плюс 55 ^{o}C;
- относительная влажность воздуха до 95 % при максимальной температуре плюс 35 ^{o}C.

Исследовательские испытания проведены в два этапа:

а) оценка общих технических и технологических параметров ультразвукового дефектоскопа A1550 «IntroVisor», оснащенного преобразователями на основе фазированных решеток;

б) оценка выявляемости различных типов дефектов сварных соединений при проведении ультразвукового контроля.

При проведении испытаний ультразвуковой контроль выполнялся на участке кольцевого сварного соединения № 3 испытательного стенда (стыковое сварное соединение труб № 3 и № 4), расположенном от продольного сварного соединения трубы № 3 в сторону верхней образующей трубы на длину 1100 мм (рисунок 1).

Фактическая толщина стенок труб в зоне контроля составила:

- 16,5 мм (труба № 3);
- 17,8 мм (труба № 4).

Дополнительно был проведен ультразвуковой контроль:

- локального участка кольцевого сварного соединения № 2 в зоне искусственного дефекта – сквозного сверления диаметром 1,6 мм, выполненного по центру валика усиления;
- локального участка продольного сварного шва трубы № 3 с естественным дефектом.

Перед проведением ультразвукового контроля были выполнены следующие операции:

- проверен уровень заряда аккумулятора дефектоскопа;
- проверено штатное функционирование и работоспособность всех узлов и блоков дефектоскопа;
- произведена настройка дефектоскопа.

Параметры настройки:

- контроль в томографическом режиме с применением фазированной решетки M9070 №4120002;
- рабочая частота – 4 МГц;
- скорость ультразвуковой волны – 3250 м/с,
- сектор прозвучивания от 35° до 80°;
- усиление 35 дБ;
- браковочный уровень – 2,5 мм^2;
- поправка чувствительности – 0 дБ;
- опорный уровень – 90 дБ;
- режим визуализации – «пластины» и «вертикальных трещин».

Оценка эффективности использования A1550 «IntroVisor» для неразрушающего контроля основного металла тела труб и сварных соединений выполнена на основании сопоставления результатов испытаний с паспортом дефектов испытательного стенда. Оценивалась выявляемость дефектов в сварном шве и околошовных зонах и их минимальные размеры. В ходе работ установлено: фазированная решетка не имеет кронштейна для крепления датчика пути, что является существенным недостатком прибора.

Результаты ультразвукового контроля тестовой трубы прибором A1550 «IntroVisor» приведены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты ультразвукового контроля тестовой трубы

№ п/п	№ дефекта по паспорту стенда	Тип дефекта	Размеры дефекта (длина, высота), мм	Результат выявления прибором A1550 «IntroVisor»
1	55	Шлаковое включение	8	не выявлен
2	57	Шлаковое включение	6	выявлен
3	59	Шлаковое включение	2	не выявлен
4	62	Непровар в корне шва	80	выявлен
5	63	Зарубка	3,5/2	выявлен
6	65	Шлаковое включение	7	выявлен
7	66	Шлаковое включение	7	выявлен
8	67	Несплавления по разделке кромок	230	выявлен
9	68	Зарубка	3,5/2	выявлен
10	69	Зарубка	3,5/2	выявлен
11	71	Зарубка	3,5/2	выявлен
12	72	Зарубка	3,5/2	выявлен
13	73	Непровар в корне шва	100	выявлен
14	74	Зарубка	3,5/2	выявлен
15	74	Зарубка	3,5/2	выявлен

Анализ данных таблицы 2 показал, что прибор позволяет выявить следующее в сварном шве и околошовных зонах кольцевого сварного соединения № 3 испытательного стенда:

- шлаковое включение диаметром 6-8 мм;
- непровар в корне шва длиной 80 и 100 мм;
- несплавление по разделе кромок длиной 230 мм;
- зарубки 3,5х2,0 мм в количестве 7 шт.

Не выявлены:

- шлаковое включение, диаметром 2,0 мм;
- зарубки 3,5х2,0 мм в околошовной зоне на расстоянии 50 мм от валика усиления шва.

Выводы по результатам ультразвукового контроля

Представленная конструкция дефектоскопа A1550 «IntroVisor» обеспечивает возможность проведения ручного контроля кольцевых сварных соединений.

Время, затраченное на ультразвуковой контроль сварного соединения с помощью дефектоскопа A1550 «IntroVisor», аналогично времени проведения ультразвукового

контроля штатными дефектоскопами.

При испытаниях дефектоскопом A1550 «IntroVisor» выявлены дефекты сварного соединения, подлежащие отбраковке при ультразвуковом контроле в соответствии с [1]:

- стандартизованные искусственные дефекты (зарубки в валике усиления и околошовной зоне на расстоянии до 20 мм от валика усиления шва);
- естественные дефекты сварного шва (непровар в корне шва, несплавления по разделке кромок, шлаковые включения).

Данный прибор не позволяет выявлять дефекты в виде шлаковых включений диаметром до 2,0 мм и зарубки 3,5x2,0 мм в околошовной зоне на расстоянии 50 мм от валика усиления шва.

Литература

1. СТО Газпром 2-2.4-083-2006 «Инструкция по неразрушающим методам контроля качества сварных соединений при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов». М.: ООО «ИРЦ Газпром» 2006. 123 с.
2. «Руководство по эксплуатации ультразвукового дефектоскопа A1550 Introvisor». М.: Акустические контрольные системы. 2013. 88 с.

Исследовательские испытания оборудования для дистанционного зондирования трубопроводов

Степанов Е. Г.[1], Вялых И. Л.[2], Доронин А. В.[3], Мухаметшина Л. А.[4]

[1]Степанов Евгений Георгиевич / Stepanov Evgenij Georgievich – начальник испытательной лаборатории неразрушающего контроля, ООО «Энергодиагностика»;

[2]Вялых Игорь Леонидович / Vjalyh Igor' Leonidovich - кандидат технических наук, начальник лаборатории технической диагностики трубопроводов и оборудования, ООО «Газпром ВНИИГАЗ»;

[3]Доронин Алексей Викторович / Doronin Aleksej Viktorovich - начальник экспертно-аналитического отдела, ООО «Энергодиагностика», г. Москва;

[4]Мухаметшина Лилия Аминовна / Muhametshina Lilija Aminovna - первый заместитель генерального директора, ООО «Энергия», г. Дубна

Аннотация: *в статье рассматриваются результаты исследовательских испытаний прибора экспресс-диагностики трубопроводов MsS 3030R на испытательном стенде ООО «Газпром ВНИИГАЗ» и оценка его основных рабочих характеристик.*

Ключевые слова: *дистанционное зондирование, длинноволновый ультразвуковой контроль, MsS 3030R, Teletest FOCUS+, Wawemaker G4.*

Современная диагностика трубопроводов располагает большим арсеналом физических методов и средств, решающих различные задачи дефектоскопии. Все они позволяют с достаточной эффективностью находить в трубопроводах дефекты. Существенным недостатком оборудования является его низкая «дальнобойность», т. е. его можно эффективно применять для диагностики трубопроводов в малом диапазоне на участках длиной до 2-х метров.

Большой интерес для экспертов и специалистов НК представляют методы дистанционного зондирования, лишенные этих недостатков. Представителями этого класса являются приборы экспресс-диагностики трубопроводов MsS 3030R, Teletest FOCUS+ и Wawemaker G4.

Нами проводились исследовательские испытания возможности оборудования дистанционного зондирования трубопроводов с использованием прибора MsS 3030R (генератора направленных волн) [1], позволяющего выявлять дефекты различного происхождения.

Цель проведения исследовательских испытаний – оценка возможности оборудования MsS 3030R находить дефекты различных размеров и направлений и оценить погрешность измерения расстояния до них.

Объект испытаний

Исследовательские испытания прибора MsS 3030R проведены на стенде для проведения испытаний оборудования неразрушающего контроля и диагностирования ООО «Газпром ВНИИГАЗ» (далее – испытательный стенд).

Испытательный стенд представляет собой расположенную на опорах плеть из четырех труб внешним диаметром 1420 мм с толщиной стенки 18,0 мм, 17,0 мм, 16,6 мм, 17,6 мм, имеющих естественные и искусственные дефекты в основном металле, стыковых и продольных сварных соединениях.

Испытательный стенд расположен на открытом участке Опытно-экспериментального центра ООО «Газпром ВНИИГАЗ». Общая длина стенда 45,5 метров. Общая длина участков труб стенда с паспортизованными дефектами, предназначенных для проведения испытаний - 39 метров.

Внешние условия при проведении испытаний: температура плюс 7 ^{0}С, атмосферное давление 768 мм рт. ст., относительная влажность 86 %, без осадков.

Общая схема испытательного стенда показана на рисунке 1.

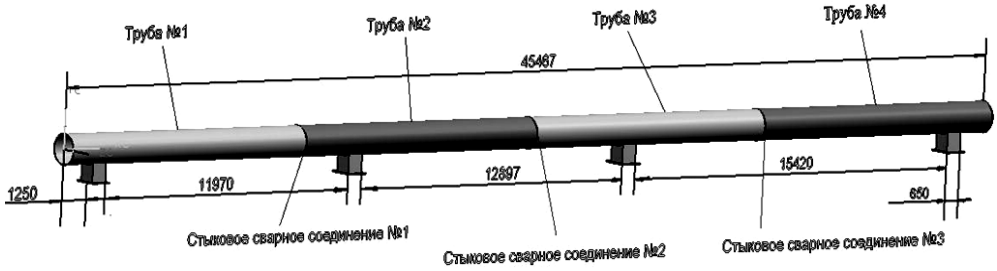


Рис. 1. Общий вид испытательного стенда ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Порядок проведения испытаний

Исследовательские испытания возможности прибора MsS 3030R - выявлять дефекты различного происхождения, проведены в два этапа:

- оценка основных технических и технологических параметров прибора;
- оценка выявляемости различных типов дефектов трубопроводов прибором MsS 3030R.

Порядок проведения исследовательских испытаний:

- развертывание прибора в рабочее положение;
- установка (монтаж) преобразователя прибора на испытательный стенд (в околошовной зоне кольцевого сварного соединения № 2 на участке с угловым положением от 1 часа до 3 часов);
- генерация ультразвуковых волн в обе стороны от установки магнитострикционного датчика справа и слева от сварного соединения № 2 испытательного стенда с фиксированием результатов (дефектограмм) контроля для оценки чувствительности контроля и выявляемости различных типов дефектов.

Учитывая, что представленный на испытания комплект оборудования включал только один магнитострикционный датчик (длиной 800 мм), не позволяющий охватить всю поверхность труб испытательного стенда, зона излучения-приема была ограничена сектором с угловыми координатами от 0,5 часов до 3,5 часов.

После окончания контроля результаты диагностики были сопоставлены с паспортом дефектов испытательного стенда.

Оценка прибора MsS 3030R проведена по факту выявления в основном металле труб и сварных соединениях паспортизованных дефектов, находящихся в секторе от 0,5 часов до 3,5 часов.

По результатам контроля труб испытательного стенда с помощью прибора MsS 3030R выполнена оценка следующих параметров:

- выявляемость различных видов дефектов в основном металле труб и сварных соединениях;
- минимально обнаруживаемые размеры дефектов.

Результаты исследовательских испытаний.

Оценка выявляемости различных типов дефектов трубопроводов

Оценку выявляемости дефектов прибором MsS 3030R проводили по факту выявления отдельных естественных (глубиной более 10 % от толщины стенки трубы) и искусственных паспортизованных дефектов в основном металле труб, околошовных зонах и сварных соединениях испытательного стенда, находящихся в секторе от 0,5 часов до 3,5 часов (зона излучения-приема магнитострикционного преобразователя с учетом расширения диаграммы направленности по мере удаления от излучателя).

Перечни различных типов дефектов, выявленных прибором MsS 3030R, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Перечень дефектов, выявленных прибором MsS 3030R (находящихся в зонах, отмеченных как дефекты по результатам контроля)

№ п/п	№ трубы, № дефекта по паспорту стенда	Тип дефекта	Размеры дефекта	Результат выявления прибором	Примечания
1	Труба № 4, дефект № 4.15	Наклонный пропил (угол наклона 45 градусов) в основном металле трубы	Длина 220,0 мм; Ширина 3,0 мм; Максимальная глубина 6,5 мм	Дефект Д1 по результатам MsS 3030R. Продольная координата 18600 мм	Продольная координата, пересчитанная по паспорту стенда 18665 мм. Угловое положение 3,5 часа
2	Труба № 4, дефект № 4.16	Продольный пропил в основном металле трубы	Длина 220,0 мм; Ширина 3,0 мм; Максимальная глубина 5,0 мм	Дефект Д2 по результатам MsS 3030R. Продольная координата 15600 мм	Продольная координата, пересчитанная по паспорту стенда 15725 мм. Угловое положение 2,5 часа. Требует подтверждения, поскольку поперечный отражатель практически отсутствует

3	Труба № 2, Дефект № 2.115	Засверловка в основном металле трубы	Диаметр 20 мм; Глубина 14,2 мм	Дефект Д5 по результатам MsS 3030R. Продольная координата 1880 мм	Продольная координата, пересчитанная по паспорту стенда 1907 мм. Угловое положение 1,5 часа.
4	Труба № 2, Дефект № 2.113	Засверловка в основном металле трубы	Диаметр 20 мм; Глубина 10,3 мм	Дефект Д6 по результатам MsS 3030R. Продольная координата 2380 мм	Продольная координата, пересчитанная по паспорту стенда 2409 мм. Угловое положение 1,5 часа.
5	Труба № 2, Дефект № 2.114	Засверловка в основном металле трубы	Диаметр 20 мм; Глубина 8,0 мм	Дефект Д7 по результатам MsS 3030R. Продольная координата 2900 мм	Продольная координата, пересчитанная по паспорту стенда 2909 мм. Угловое положение 2,5 часа.
6	Труба № 2, Дефект № 2.103	Поперечный пропил в основном металле трубы	Длина 230,0 мм; Ширина 4,0 мм; Максимальная глубина 9,0 мм	Дефект Д8-Д9 по результатам MsS 3030R. Продольная координата 4050 мм	Продольная координата, пересчитанная по паспорту стенда 4072 мм. Угловое положение 2,0 часа.
7	Труба № 2, Дефект № 2.112	Засверловка в основном металле трубы	Диаметр 16 мм; Глубина 14,0 мм	Дефект Д10 по результатам MsS 3030R. Продольная координата 6600 мм	Продольная координата, пересчитанная по паспорту стенда 6600 мм. Угловое положение 1,5 часа.
8	Труба № 2, Дефект № 2.111	Засверловка в основном металле трубы	Диаметр 16 мм; Глубина 14,0 мм	Дефект Д11 по результатам MsS 3030R. Продольная координата 6750 мм	Продольная координата, пересчитанная по паспорту стенда 6744 мм. Угловое положение 2,7 часа.
9	Труба № 2, Дефект № 2.118	Засверловка в основном металле трубы	Диаметр 12 мм; Глубина 8,5 мм	Дефект Д12 по результатам MsS 3030R. Продольная координата 7900 мм	Продольная координата, пересчитанная по паспорту стенда 7880 мм. Угловое положение 2,7 часа.
10	Труба № 2, Дефект № 2.108	Засверловка в основном металле трубы	Диаметр 12 мм; Глубина 8,5 мм	Дефект Д13 по результатам MsS 3030R. Продольная координата 8500 мм	Продольная координата, пересчитанная по паспорту стенда 8557 мм. Угловое положение 2,7 часа.

11	Труба № 1, Дефект № 1.83	Поперечный пропил по кромке валика усиления кольцевого сварного шва	Длина 120,0 мм; Ширина 8,0 мм; Максимальная глубина 6,0 мм	Дефект Д14 по результатам MsS 3030R. Продольная координата 11300 мм	Продольная координата, пересчитанная по паспорту стенда 11457 мм. Угловое положение 1,0 час.
12	Труба № 1, Дефект № 1.82	Зашлифовка на внешней поверхности трубы	Длина 90,0 мм; Ширина 90,0 мм; Максимальная глубина 7,0 мм	Дефект Д15 по результатам MsS 3030R. Продольная координата 13400 мм	Продольная координата, пересчитанная по паспорту стенда 13607 мм. Угловое положение 2,2 часа.
13	Труба № 1, Дефект № 1.84	Наклонный пропил (угол наклона 45 градусов) в основном металле трубы	Длина 190,0 мм; Ширина 7,0 мм; Максимальная глубина 4,0 мм	Дефект Д17 по результатам MsS 3030R. Продольная координата 18300 мм	Продольная координата, пересчитанная по паспорту стенда 18377 мм. Угловое положение 3,5 часа.

Выявленные дефекты Д1, Д17 представляют собой наклонные пропилы размером 220х3,0х6,5, 190х7,0х4,0 Д2 - продольный пропил 220х3,0х5,0 мм; Д5-Д7 представляют собой сверление в металле трубы, диаметром 20 мм и глубиной 14,2, 10,3 и 8,0 мм; Д8, Д9, Д14 - поперечные пропилы 230х4,0х9,0 мм, 120х8,0х6,0 мм; Д10-Д11 - сверление в металле трубы, диаметром 16 мм и глубиной 14,0 мм; Д12-Д13 –диаметром 12 мм и глубиной 8,5 мм; Д15 - зашлифовка на внешней поверхности трубы 90х90х7,0 мм.

Минимальные глубины выявленных дефектов составили:

- для пропилов 4 мм (24 % толщины стенки трубы);
- для засверловок 8 мм (48 % толщины стенки трубы);
- для зашлифовки 7 мм (38 % толщины стенки трубы).

Таблица 2. Перечень дефектов, находящихся в зоне излучения-приема магнитострикционного преобразователя и не выявленных прибором MsS 3030R

№ п/п	**№ трубы, № дефекта по паспорту стенда**	**Тип дефекта**	**Размеры дефекта**	**Результат выявления прибором**	**Примечания**
1	Труба № 1, Дефекты 1С.19-1С.37	Стандартизованные продольные пропилы (19 шт.)	Длина 20,0 мм; Ширина 0,5 мм; Глубина от 0,6 мм до 2,7 мм	Не выявлены	Угловое положение от 1,0 часа до 2,0 часа.
2	Труба № 1, Дефект № 1.85	Зашлифовка на внутренней поверхности трубы	Длина 220,0 мм; Ширина 220,0 мм; Максимальная глубина 5,0 мм	Не выявлен	Угловое положение 3,2 часа.

3	Труба № 2, Дефект № 2.101	Продольный пропил по кромке валика усиления продольного сварного шва	Длина 155,0 мм; Ширина 3,0 мм; Максимальная глубина 7,0 мм	Не выявлен	Угловое положение 0,7 часа.
4	Труба № 2, Дефект № 2.102	Продольный пропил в основном металле трубы	Длина 140,0 мм; Ширина 2,0 мм; Максимальная глубина 2,0 мм	Не выявлен	Угловое положение 3,5 часа.
5	Труба № 2, Дефект № 2.106	Засверловка в основном металле трубы	Диаметр 12 мм; Глубина 5,5 мм	Не выявлен	Угловое положение 2,7 часа.
6	Труба № 3, Дефекты 3С1-3С4	Стандартизованные поперечные пропилы в основном металле трубы (4 шт.)	Длина от 20 мм до 40 мм; Глубина от 1,7 мм до 3,5 мм	Не выявлен	Угловое положение от 1,0 часа до 2,0 часов.
7	Труба № 3, Дефекты 3С11-3С15	Стандартизованные продольные пропилы в основном металле трубы (4 шт.)	Длина от 20 мм до 40 мм; Глубина от 2,6 мм до 4,3 мм	Не выявлен	Угловое положение от 1,2 часа до 1,5 часов.
8	Труба № 3, Дефекты 3С5-3С10	Стандартизованные продольные пропилы в околошовной зоне продольного сварного шва (5 шт.)	Длина 20,0 мм; Ширина 0,5 мм; Глубина 2,6 мм	Не выявлен	Угловое положение от 2,2 часа до 3,5 часов.
9	Труба № 3, Дефект 3.145	Сквозная вырезка в основном металле трубы, отремонтированная заваркой с нарушением технологии сварки (сквозные дефекты)	Длина 250 мм; Ширина 150 мм	Не выявлен	Угловое положение 1,5 часа.
10	Труба № 4, Дефекты 4С1-4С4	Стандартизованные продольные пропилы в основном металле трубы (4 шт.)	Длина 20,0 мм; Ширина 0,5 мм; Глубина 2,8 мм	Не выявлен	Угловое положение от 0,5 часа до 1,5 часа.
11	Труба № 4, Дефекты 4С22-4С25	Стандартизованные засверловки в основном металле трубы (4 шт.)	Диаметр 10 мм; Глубина 4,7 мм	Не выявлен	Угловое положение от 0,5 часа до 1,5 часа.

12	Труба № 2, Дефекты 2.15; 2.29; 2.31; 2,32; 2,35; 2,36; 2,42; 2,49; 2,50	Естественные трещиноподобные дефекты в основном металле трубы и околошовной зоне продольного сварного шва (скопления трещин КРН, 9 шт.)	Длина от 60 мм до 465 мм; Ширина от 20 мм до 90 мм; Максимальная глубина более 2,0 мм (более 12 % толщины стенки)	Не выявлены	Угловое положение от 0,5 часа до 3,0 часов.
13	Труба № 1, Дефекты 1.4; 1.9; 1.16; 1,20; 1,30	Естественные трещиноподобные дефекты в основном металле трубы (скопления трещин КРН, 5 шт.)	Длина от 40 мм до 165 мм; Ширина от 30 мм до 100 мм; Максимальная глубина более 2,0 мм (более 12 % толщины стенки)	Не выявлены	Угловое положение от 2,0 часов до 3,0 часов.
14	Кольцевые сварные соединения № 1; № 2; № 3. Дефекты сварных швов (29 шт.)	Провис корня шва, смещение кромок, непровар корня шва, несплавление кромок, цепочки пор, шлака	Подлежат отбраковке в соответствии с [2]	Не выявлены	Угловое положение от 0,5 часов до 3,5 часов.

При проведении исследовательских испытаний прибором MsS 3030R не выявлены следующие типы дефектов:

- продольные пропилы глубиной до 7 мм (40 % толщины стенки трубы);
- зашлифовка на внутренней поверхности трубы глубиной 5 мм (26 % толщины стенки);
- естественные трещиноподобные дефекты в основном металле трубы и околошовной зоне продольного сварного шва (скопления трещин КРН) глубиной до 2,5 мм (16 % толщины стенки трубы);
- дефекты сварных соединений (смещения кромок, непровары, поры и др.), подлежащие отбраковке в соответствии с [2].

При проведении исследовательских испытаний погрешность определения расстояний прибором MsS 3030R составила:

- при определении расстояний до конструктивных отражателей (край трубы, кольцевое сварное соединение) 60-100 мм, не более 1 % от измеряемой величины;
- при определении расстояний до дефектов от 0 мм до 207 мм, что не превышает 2% от измеряемой величины. Результаты сравнения координат, выявленных прибором MsS 3030R, геометрических отражателей (края труб, кольцевые сварные соединения) с паспортными данными испытательного стенда приведены в таблице 3.

Таблица 3. Продольные координаты геометрических отражателей испытательного стенда

№ п/п	Элемент испытательного стенда (метка дефекта)	Продольная координата по данным прибора MsS 3030R, мм	Продольная координата, пересчитанная по паспорту стенда, мм	Разница, мм (%)
1	Край трубы (EP1)	22500	22600	100 (0,44 %)
2	Край трубы (EP2)	22800	22867	67 (0,29 %)
3	Кольцевое сварное соединение № 1 (W2)	11300	11360	60 (0,53 %)
4	Кольцевое сварное соединение № 2 (W1)	11240	11337	77 (0,69 %)

Заключительная часть

По результатам проведенных исследовательских испытаний установлено:

Представленная конструкция прибора экспресс-диагностики трубопроводов MsS 3030R обеспечивает контроль труб по всей ее длине, за исключением продольных сварных соединений.

Эффективная дальность действия прибора MsS 3030R на открытых участках трубопроводов – 45 метров практически без ослабления сигнала (т. е. представленный вариант конструкции прибора может быть использован для обнаружения крупных дефектов всех зон трубопроводов в малогабаритных шурфах, а также использовать его для диагностики переходов трубопроводов через овраги, автомобильные и железные дороги совместно с приборами акустико-эмиссионного контроля).

Прибор экспресс-диагностики трубопроводов MsS 3030R может быть применен для труб различного диаметра. При этом преимуществом MsS 3030R является возможность сборки датчика любой конфигурации непосредственно на объекте.

Управление прибора экспресс-диагностики трубопроводов MsS 3030R осуществлено по проводной связи с клавиатуры дефектоскопа при удалении оператора до 15 м.

Представленный прибор экспресс-диагностики поддерживает частотный диапазон от 1 до 250 кГц.

Зона, в которой невозможно обнаружить дефекты прибором MsS 3030R – расстояние 200 мм от установки датчика (в зависимости от частоты).

При проведении экспресс-контроля точность определения координат дефектов варьируется в пределах ±200 мм.

Прибор экспресс-диагностики трубопроводов MsS 3030R обеспечивает выявление в основном металле труб и околошовных зонах продольных сварных соединений:

- стандартизованных искусственных дефектов (пропилов и засверловок);
- скоплений естественных трещиноподобных дефектов;
- естественных коррозионных дефектов (зон общей и язвенной коррозии).

Чувствительность прибора экспресс-диагностики трубопроводов MsS 3030R обеспечивает выявление в основном металле труб стандартизованных искусственных дефектов Sэкв 1,0 см^2 и более.

Разрешающая способность прибора экспресс-диагностики трубопроводов MsS 3030R обеспечивает раздельное выявление в основном металле труб стандартизованных искусственных пропилов, расположенных на расстоянии 100 мм и более.

При испытаниях проведена проверка технологических параметров прибора экспресс-диагностики трубопроводов MsS 3030R непосредственно на трубопроводе.

При проведении экспресс-контроля в зонах продольных сварных соединений дефекты фактически не выявляются.

На основании полученных результатов исследовательских испытаний целесообразно:

- внедрить метод экспресс-диагностики трубопроводов с прибором MsS 3030R в качестве длинноволнового метода обследования нефте- и газопроводов на объектах нефтегазового комплекса и других производственных объектах различных министерств и ведомств, уточнение характера и размеров дефектов проводить традиционными методами НК.

Литература

1. Мониторинг состояния трубопроводов. Генератор волноводных волн MsS 3030R. М.: ООО «Компания МС Диагностика», 2010. 7 с.
2. СТО Газпром 2-2.4-083-2006. «Инструкция по неразрушающим методам контроля качества сварных соединений при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов». М.: ООО «Информационно-рекламный центр газовой промышленности» 2007. 105 с.

Обнаружение статистических закономерностей при решении задачи прогнозирования температуры приземного воздуха

Копылов А. Н.[1], Синегубов С. В.[2]

[1]Копылов Алексей Николаевич / Kopylov Alexey Nikolaevich — кандидат технических наук, доцент, старший преподаватель;
[2]Синегубов Сергей Владимирович / Sinegubov Sergey Vladimirovich — кандидат технических наук, доцент,
кафедра высшей математики,
Воронежский институт МВД России, г. Воронеж

Аннотация: *рассмотрен один из подходов к прогнозированию температуры приземного слоя воздуха на примере г. Воронежа.*

Ключевые слова: *обнаружение закономерностей, прогнозирование, температура воздуха, уровень значимости, таблица сопряженности.*

Несмотря на то, что оправдываемость прогнозов метеорологических величин и явлений погоды за последние десятилетия возросла, проблема повышения точности прогнозов актуальна и на сегодняшний день [1]. В общем случае при решении задачи прогнозирования метеорологических величин (например, температуры воздуха) не всегда требуется знать их значения в заданный момент времени. В ряде случаев достаточно знать, будет ли температура воздуха выше либо ниже по сравнению с текущей.

Рассмотрим задачу среднесрочного прогнозирования погоды на примере Воронежа на основе архива данных за период с 01.02.2011 по 31.10.2013. При этом в качестве исходных данных возьмем только температуру воздуха по состоянию на 13:00 каждого из $n = 1002$ дней рассматриваемого промежутка. Разобьем исходную последовательность на две: обучающую (первые $n_1 = 750$ отсчетов) и тестовую (остальные $n_2 = 252$ отсчета). Задачу прогнозирования будем решать как для исходного временного ряда, так и для ряда, полученного из исходного путем вычитания сезонной компоненты и среднего значения. Таким образом, если y_i $(i = \overline{1,n})$ – отсчеты исходного ряда (температуры воздуха), то значения второго ряда могут быть рассчитаны в соответствии с формулой:

$$\widetilde{y_i} = y_i - a\sin(\omega i) - b\cos(\omega i) - c, \qquad (1)$$

где $\omega = 2\pi/365.25$ – угловая частота сезонной компоненты, неизвестные a, b и c можно рассчитать в соответствии с методом наименьших квадратов [2, 3], исходя из минимизации $\sum_i \widetilde{y_i}^2$ $(i = \overline{1, n_1})$, либо то же самое, исходя из решения системы линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} a\sum_i \sin^2(\omega i) + b\sum_i \sin(\omega i)\cos(\omega i) + c\sum_i \sin(\omega i) = \sum_i y_i \sin(\omega i), \\ a\sum_i \cos(\omega i)\sin(\omega i) + b\sum_i \cos^2(\omega i) + c\sum_i \cos(\omega i) = \sum_i y_i \cos(\omega i), \\ a\sum_i \sin(\omega i) + b\sum_i \cos(\omega i) + c\sum_i 1 = \sum_i y_i. \end{cases} \qquad (2)$$

Прогнозировать изменение температуры воздуха будем исходя из обнаруженных на обучающей последовательности статистических закономерностей (СЗ). При этом под статистической закономерностью (по аналогии с вероятностной закономерностью в [4]) будем подразумевать правило $A_1\&A_2\&\ldots\&A_k \to A_0$ (где $A_0, A_1, \ldots, A_k$ — некоторые атомарные формулы), удовлетворяющее следующим условиям:

1) оценка условной вероятности $\hat{p}\left(A_0 \,\middle|\, A_1\&A_2\&\ldots\&A_k\right) \neq 0$,

2) оценка условной вероятности $\hat{p}\left(A_0 \,\middle|\, A_1\&A_2\&\ldots\&A_k\right)$ правила строго больше оценок условных вероятностей каждого из его подправил.

В качестве атомарных формул для исходного временного ряда, в частности, можно взять следующие:

1) $y_{i-m1} < y_{i-m2}$,
2) $y_{i-m1} - y_{i-m1-1} < y_{i-m2} - y_{i-m2-1}$,
3) $(y_{i-m1} + y_{i-m1-1})/2 < (y_{i-m2} + y_{i-m2-1})/2$,
4) $\min(y_{i-m1},\ y_{i-m1-1}) < \min(y_{i-m2},\ y_{i-m2-1})$,
5) $\max(y_{i-m1},\ y_{i-m1-1}) < \max(y_{i-m2},\ y_{i-m2-1})$, (3)

где $m1$ и $m2$ — некоторые натуральные числа либо ноль.

Для временного ряда, полученного в соответствии с (1), можно записать аналогичные формулы. Кроме того, в более общем случае можно рассмотреть и другие атомарные формулы.

Чтобы проверить на обучающем множестве, является ли некоторое правило $A_1\&A_2\&\ldots\&A_k \to A_0$ статистической закономерностью, необходимо проверить выполнимость условий 1 и 2. При этом прежде, чем переходить к оценке условной вероятности $\hat{p}\left(A_0 \,\middle|\, A_1\&A_2\&\ldots\&A_k\right)$, необходимо проверить, являются ли признаки A_0 и $A_1\&A_2\&\ldots\&A_k$ зависимыми или нет при заданном уровне ошибки первого рода α (α положим равным 0.05) [5-6]. Так как в рассматриваемой задаче метод отбора данных является перекрестным [5], то достаточно построить таблицу сопряженности 2x2 (табл. 1).

Таблица 1. Таблица сопряженности

	A_0	$\overline{A_0}$
$A_1\&A_2\&\ldots\&A_k$	n_{11}	n_{12}
$\overline{A_1\&A_2\&\ldots\&A_k}$	n_{21}	n_{22}

и далее воспользоваться либо критерием Пирсона, либо точным критерием независимости Фишера. Если окажется, что при заданном α гипотезу о независимости признаков A_0 и $A_1\&A_2\&\ldots\&A_k$ отвергаем, то условную вероятность $p\left(A_0 \,\middle|\, A_1\&A_2\&\ldots\&A_k\right)$ можно оценить следующим образом:

$$\hat{p}\left(A_0 \,\middle|\, A_1\&A_2\&\ldots\&A_k\right) = \frac{n_{11}}{n_{11}+n_{12}}. \qquad (4)$$

Статистические закономерности в рассматриваемой задаче будем искать в соответствии с алгоритмом, изложенным в [4], однако при этом наложим дополнительные ограничения на частоту истинности посылки $A_1\&A_2\&\ldots\&A_k$ — данная посылка должна быть истинной не менее, чем в $\gamma = 10\%$ случаев от объема обучающей выборки. Данное ограничение наложено для того, чтобы можно было объективно сравнить оценки условных вероятностей на обучающей и тестовой выборках. В общем случае выбор данного порога произволен, однако чем ниже порог, тем больше на тестовой выборке будет правил $A_1\&A_2\&\ldots\&A_k \to A_0$, для которых при заданном α не будет основания отвергнуть гипотезу о независимости признаков A_0 и $A_1\&A_2\&\ldots\&A_k$.

Для уменьшения объема расчетов допустимыми атомарными формулами A_l будем считать только те, для которых оценка условной вероятности $\hat{p}\left(A_0 \,\middle|\, A_l\right)$ превышает некоторый порог (например, 0.55). Кроме того, дополнительно ограничим максимальное число атомарных формул в посылке $A_1\&A_2\&\ldots\&A_k$ (k положим равным 4). Наложим ограничения на значения i, связанные с тем, что исходные данные могут быть неполными, а также на то, что при построении таблицы сопряженности (табл. 1) значения временного ряда, участвующие в атомарных формулах (3), должны быть определены. Так, например, в исходном временном ряде рассматриваемой задачи отсутствуют 4 значения — 3 в обучающей последовательности и 1 в тестовой. В более общем случае, при большом объеме исходных данных можно воспользоваться алгоритмом, приведенным в [7].

Среди обнаруженных закономерностей будем отбирать только те, для которых оценка условной вероятности на обучающей выборке превысит 0.85. Однако при этом наложим дополнительные ограничения на добавление новой статистической закономерности в архив — новое правило $A_1\&A_2\&\ldots\&A_k \to A_0$ будем добавлять в архив статистических закономерностей, если:

1) правило $A_1\&A_2\&\ldots\&A_k \to A_0$ является уточнением правила $A_1\&A_2\&\ldots\&A_{k-1} \to A_0$ и при этом справедливо неравенство

$\hat{p}(A_0|A_1\&A_2\&\ldots\&A_k) - \hat{p}(A_0|A_1\&A_2\&\ldots\&A_{k-1}) > 0.01$;

2) множество значений $i \in \mathbb{N}_{\leq n_1}$, при которых верна посылка $A_1\&A_2\&\ldots\&A_k$ (либо $\overline{A_1\&A_2\&\ldots\&A_k}$), отличается от аналогичного множества для уже добавленных в архив закономерностей на некоторую величину β.

Второе условие введено, в том числе, для исключения идентичных либо почти идентичных правил. Так, например, атомарная формула 1) в (3) при $k = m + 2$ будет идентична атомарной формуле 3) при $k = m + 1$.

В качестве атомарной формулы A_0 рассмотрим условия $y_{i+7} < y_i$ ($y_{i+7} > y_i$), т. е. температура воздуха в 13:00 через семь дней будет меньше (больше) температуры воздуха по состоянию на 13:00 рассматриваемого дня. Аналогичную формулу A_0 возьмем и для ряда, заданного соотношением (1). Положим в атомарных формулах (3) $m1 = \overline{0,8}, m2 = \overline{m1 + 1,9}$.

Результаты эксперимента приведены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты эксперимента

	A_0	$y_{i+7} < y_i$	$y_{i+7} > y_i$	$\tilde{y}_{i+7} < \tilde{y}_i$	$\tilde{y}_{i+7} > \tilde{y}_i$
$\gamma = 10\%$	Количество обнаруженных закономерностей	0	0	995	0
	Среднее арифметическое оценок условных вероятностей отобранных СЗ на тестовой выборке	0	0	0.84	0
$\gamma = 7\%$	Количество обнаруженных закономерностей	0	10	6421	89
	Среднее арифметическое оценок условных вероятностей отобранных СЗ на тестовой выборке	0	0.65	0.85	0.73

Таким образом, несмотря на достаточную простоту математической модели, видно, что при $\gamma = 10\%$ точность среднесрочного прогнозирования уменьшения температуры воздуха (с поправкой на изменение, связанное с сезонной компонентой) достаточно высока. При снижении γ до 7% число статистических закономерностей увеличилось. Также появились закономерности, отвечающие за увеличение температуры, однако точность обнаруженных закономерностей на тестовой выборке оказалась ниже.

К недостаткам данной модели следует отнести тот факт, что прогнозировать изменение температуры можно лишь в том случае, если на текущий момент посылка $A_1 \& A_2 \& \ldots \& A_k$ оказалась истинной хотя бы у одной из обнаруженных статистических закономерностей. Очевидно, что для повышения точности прогнозирования и увеличения количества обнаруженных статистических закономерностей желательно использовать дополнительную информацию о состоянии окружающей среды: атмосферном давлении, влажности и т. п.

Литература

1. *Васильев А. А., Вильфанд Р. М.* Прогноз погоды: монография. — М.: Гидрометеорологический науч.-исслед. центр РФ. — 2008. — 60 с.
2. *Копылов А. Н.* Основы вычислительной математики: учебное пособие. — Воронеж: ВИ МВД России, 2012. — 183 с.
3. *Родин В. А., Синегубов С. В.* Применение метода наименьших квадратов для выравнивания экспериментальных данных, характеризующих поток информации интенсивного режима работы ПЦО // Вестник Воронежского института МВД России. — 1999. — № 2 (4). — С. 152–155.
4. *Демин А. В., Витяев Е. Е.* Разработка универсальной системы извлечения знаний «Discovery» и ее применения // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. — 2009. — Т. 7. — Вып. 1. — С. 73-83.
5. *Флейс Дж.* Статистические методы для изучения таблиц долей и пропорций. Пер. с англ. Под ред. и с предисл. Ю. Н. Благовещенского. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 319 с.
6. *Думачев В. Н.* Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. — Воронеж: Воронежский ин-т МВД России, 2006. — 199 с.
7. *Копылов А. Н.* Алгоритм поиска статистических закономерностей при решении задач двухклассовой классификации // Вестник Воронежского института МВД России. — 2015. — № 2. — С. 233-238.

Использование различных моделей для расчета систем массового обслуживания с повторными вызовами

Синегубов С. В.

Синегубов Сергей Владимирович / Sinegubov Sergey Vladimirovich — кандидат технических наук, доцент,
кафедра высшей математики,
Воронежский институт МВД России, г. Воронеж

Аннотация: *рассмотрены модели описания систем массового обслуживания с повторными вызовами на примере пункта централизованной охраны.*
Ключевые слова: *системы массового обслуживания, математическая модель, имитационное моделирование, пункт централизованной охраны.*

Системы охраны и защищенные телекоммуникационные системы можно описать с помощью системы массового обслуживания класса *A/B/s/0* или *A/B/s/m* , где *s* – количество приемных устройств, *m* – количество поступающей информации.

В классической теории связи и в теории массового обслуживания исследуются, прежде всего, два вида математических моделей, отличающихся одна от другой характером требований, которые в момент их предъявления к системе не могут быть немедленно выполнены. Однако сущность проводной связи наилучшим образом отображает третий вид модели, то есть модель с повторением. В данной модели не обслуженная заявка, поступившая в систему массового обслуживания, хотя и уходит из системы, но только временно, то есть происходит многократная попытка для получения информации приемным устройством.

Причиной безуспешного вызова может быть [2]:

- блокирование в сети связи (причина № 1),
- техническая неисправность (№ 2),
- неправильные действия вызывающего абонента (№ 3),
- вызываемый абонент занят или не отвечает (№ 4).

В первых трех случаях безуспешность вызова обусловлена системой, и количество безуспешных вызовов, не состоявшихся по этим причинам, является одновременно и мерой качества обслуживания абонента системой. От причины неудачи, а также от того, насколько способен абонент понять причину неудачи, зависят дальнейшие действия абонента по осуществлению попытки установления связи, то есть будет ли эта попытка предпринята вообще и через какое время. При неудаче, обусловленной системой, абонент повторяет попытку раньше, чем при неудаче, зависящей от вызываемого абонента, быстро повторяемые попытки имеют мало шансов на успех и способствуют увеличению попыток на один вызов. Тем самым низкое качество обслуживания приводит к увеличению числа входящих вызовов и к увеличению бесполезной нагрузки соединительной аппаратуры [4].

Для расчета проводных сетей обычно используется метод Эрланга. В соответствии с этим методом для количества вызовов, поступающим по N линиям, определяется новое количество соединительных линий N_n таким образом, чтобы новая величина потери заявки не превысила установленную границу, определяемую распределением Эрланга [2, 4]. В связи с тем, что в методе Эрланга не учитываются повторные вызовы, а каждое требование, которое наталкивается на неудачу, считается утраченным, при его использовании имеет место существенно большая разница между предложением и нагрузкой, чем это бывает в действительности, особенно в случаях сильно нагруженной системы.

При описании систем, обслуживающих поступающие заявки, модель Джонина-Седола является грубым приближением к реальной ситуации.

Главным недостатком является здесь пренебрежение всеми причинами неудачи вызовов кроме причины, которая не учитывает такие факторы потери заявки, как техническая неисправность, неправильные действия вызывающего абонента и другие. Поэтому модель затруднительно применять в системах массового обслуживания большой размерности, и она едва ли сможет оказать помощь.

Более рациональным является применение модели при расчете систем с приборами, на которые с равной вероятностью могут поступать заявки на обслуживания с минимально возможностью ее потери [2]. Такая ситуация является типичной для служебной сети, где не приходится ожидать частых неудач вызовов, обусловленных, например, отсутствием на месте вызываемого абонента, т. е. присутствие на рабочем месте дежурного пульта. Однако данная модель не подходит для описания работы пункта централизованной охраны (ПЦО) по вышеизложенным причинам.

По сравнению с эрланговским подходом модель Джонина-Седола со средним повторением представляет собой рациональный компромисс.

Более детальной и реалистической моделью телефонной связи в телефонной системе с повторными вызовами, чем модель Джонина-Седола, занимался Эллдин [3, 4], которая представляет собой одну из основных теоретических работ в области повторных вызовов. По сравнению с моделью Джонина-Седола модель Эллдина расширена в двух направлениях [5]:

1. Интенсивность потока требований, поступающих в систему, может быть зависимой от количества занятых линий и от количества требований, которые находятся в состоянии повторений.
2. Вызов, для которого нашлась свободная линия, еще не может считаться успешным в последующих фазах соединения.

В модели Эллдина сгруппированы все возможности неудачи исследуемой системы, они отнесены к группе технических неудач (причина № 2). При этом предполагается, что причина № 2 неудачи возникает для каждого вызова с одинаковой вероятностью. Вызовы, безуспешные по причине № 2, загружают линию на время, экспоненциально распределенное; после окончания времени безуспешной загрузки дальнейший процесс является аналогичным процессу при вызове, безуспешном по причине № 1, то есть вызов теряется. Время повторения является экспоненциально распределенным.

Однако модель Эллдина не учитывает причины повторных вызовов № 3 и № 4, что является актуальным при описании работы пульта централизованной охраны.

Работа Г. Гоштони [1] направлена, прежде всего, на исследование воздействия различных упрощающих допущений относительно поведения абонентов в моделях с повторными вызовами. Предложены четыре марковских модели, обозначенные E1, E2, E3 и E4, предназначенные для автоматической обработки, результирующие характеристики которых взаимно сравниваются, сравнение также производится с результатами более реалистичных имитационных моделей. В отличие от Эллдина, Гоштони ограничивается пуассоновским потоком требований.

Модель E1 весьма сходна с моделью Эллдина. Единственным отличием является предположение, что время загрузки складывается из времени подготовки соединения, распределение которого является экспоненциальным соответственно для успешных вызовов и неуспешных по причине № 2, и из времени самого разговора, тоже экспоненциально распределенного. Время длительности успешного занятия не является экспоненциально распределенным как у Эллдина, но представляет собой сумму двух экспоненциально распределенных случайных переменных с различными параметрами. При этом его средняя величина является той же самой, что и у Эллдина.

Модель E2 является обобщением модели E1 в том смысле, что допускает различия для причин № 1 и № 2 неудачи в предыдущей попытке.

Модель E3 также является обобщением модели E1. Хотя здесь распределение времени повторений является учитываемой суммой двух экспоненциальных распределений.

Имитационная модель Гоштони предназначена для системы с N линиями, пуассоновским потоком требований с интенсивностью λ и экспоненциальным распределением времени разговора. Однако в ней оставлен широкий круг возможностей для моделирования поведения абонента – функции выдержки и функции распределения длительностей времени повторения могут быть любыми и зависимыми от причины предшествующей неудачи.

Любая сложная модель, описывающая поведение СМО, может быть упрощена. Данное упрощение будем называть аппроксимацией.

Аппроксимация Бретшнайдера. Одним из направлений в изучении проблематики повторных вызовов является стремление найти математическую модель, которая позволяла бы использовать для практических расчетов характеристик режима связи с повторными вызовами традиционные и хорошо известные связным проектировщикам обоснования, прежде всего таблицы или графики функции потерь Эрланга. Бретшнайдер [3] предлагает характеризовать режим связи с повторными вызовами с помощью эрланговского соотношения между предложением вызовов и потерей вызовов.

В работах [1-4] эта простая концепция сравнивается с результатами, полученными на марковской модели, аналогичной модели Джонина-Седола, но с несколько более подробным описанием поведения абонента.

Расширенная модель на основе аппроксимации Бретшнайдера. Использование аппроксимации Бретшнайдера для расчета полнодоступного ручка с повторными вызовами пояснено на простой модели, в которой учитывается единая величина функции выдержки, одинаковая для всех попыток, и единая причина неудачи вызова – блокирование в исследуемой системе. Однако аппроксимацию Бретшнайдера можно применить и к более общим моделям, которые допускают общую зависимость функции выдержки от числа попыток, а также и остальные причины неудачи вызова [3].

Вывод: Все перечисленные модели имеют описательный характер и показывают степень приближенности к реальным системам. Для описания работы пульта централизованной охраны необходимо определить наиболее точную математическую модель, характеризующую особенности функционирования данной системы, так как ошибка при определении числа недозвонившихся в определенное время абонентов влечет к материальным затратам. Вышеуказанные модели не учитывают специфику работы ПЦО как элемента системы массового обслуживания. Проведя измерения длительности обслуживания заявок, поступающих на пульт централизованной охраны, представляющий собой СМО, были проверены законы распределения, описывающие системы с повторными вызовами, различными критериями согласия. Было проверено, что время обслуживания заявок не является распределенным по закону Пуассона, а распределено по нормальному закону. В результате чего время обслуживания заявки на этапе планирования можно заменить константой, равной 10 секундам. Этот факт указал на возможность построения более простой, чем перечисленные выше эффективной модели.

Литература

1. *Думачев В. Н., Родин В. А.* Эволюция антагонистически взаимодействующих популяций на базе двумерной модели ферхюльста-пирла // Математическое моделирование. 2005. Т. 17. № 7. С. 11-22.

2. *Копылов А. Н., Пьянков О. В.* Матричные игры как модель конфликтных ситуаций // Сборник материалов всероссийской науч.-практ. конф. «Охрана, безопасность и связь». — Воронеж: ВИ МВД РФ, 2005. — С. 14-15.
3. *Синегубов С. В., Родин В. А.* Применение метода наименьших квадратов для выравнивания экспериментальных данных, характеризующих поток информации интенсивного режима работы ПЦО // Вестник Воронежского института МВД России. 1999. № 2. С. 152-155.
4. *Синегубов С. В.* Имитационное моделирование систем массового обслуживания с повторными вызовами на примере пульта централизованной охраны // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Воронежский институт МВД РФ. Воронеж, 2001.
5. *Копылов А. Н.* Совместное использование Фортрана и Си++ для решения прикладных математических задач // Актуальные проблемы борьбы с преступностью в современных условиях: тезисы докладов Межвуз. науч.-практ. конф. ВИ МВД России. — Воронеж: ВИ МВД России, 2000. — С. 198-199.

Разработка стандартов организаций для обеспечения готовности к локализации и ликвидации аварии

Богач В. В.[1], Маркина Г. А.[2], Васьков Р. Е.[3], Бодрова В. В.[4], Карзанова Н. Ю.[5]

[1]Богач Виталий Васильевич / Bogach Vitalij Vasil'evich – кандидат химических наук, доцент, кафедра промышленной безопасности, химический факультет, Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань;
[2]Маркина Галина Алексеевна / Markina Galina Alekseevna – эксперт;
[3]Васьков Роман Евгеньевич / Vas'kov Roman Evgen'evich – эксперт;
[4]Бодрова Виолетта Вячеславовна / Bodrova Violetta Vjacheslavovna – эксперт;
[5]Карзанова Наталья Юрьевна / Karzanova Natal'ja Jur'evna – эксперт,
ЗАО «Центр аварийно-спасательных формирований», г. Новомосковск

Аннотация: *в данной статье рассмотрен порядок разработки планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах и требования к содержанию. Авторами статьи проведен сравнительный анализ разработки плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий и плана локализации и ликвидации последствий аварий. В положении по разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах не нашли отражения ключевые понятия: технологический блок, уровень развития аварии, ответственный руководитель работ по локализации и ликвидации аварии, порядок изучения и проведения учебных занятий, которые являются элементом профилактической работы по снижению тяжести последствий аварий.*
Ключевые слова: *стандарт организации, мероприятия, авария.*

В рамках функционирования национальной системы стандартизации [1] организациям предлагается разработать стандарт организации - документ по стандартизации, утвержденный юридическим лицом. Разработка таких стандартов, которые будут представлять собой локальные нормативные правовые акты, опирается на действующие требования различных нормативных документов, а также может во многом могут послужить их гармонизации и качественной адаптации в отношении каждой конкретной организации.

Планирование мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах I, II и III классов опасности осуществляется посредством разработки и утверждения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий в соответствии с требованиями Положения, утвержденного постановлением Правительства [2].

План мероприятий состоит из общих и специальных разделов. Специальные разделы плана мероприятий определяют порядок действий в случае аварии на объекте в соответствии с требованиями, установленными федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности [3], [4]. До вступления в силу Положения [2], обеспечение готовности к действиям по локализации и ликвидации аварии реализовывалось посредством разработки и изучения планов локализации и ликвидации аварии [5]. Указанные Рекомендации [5] возможно использовать при разработке специальных разделов плана мероприятий.

В Положении не нашли отражения ключевые понятия, применяемые в целях локализации и ликвидации аварий [5]: технологический блок, уровень развития аварии, ответственный руководитель работ по локализации и ликвидации аварии, порядок изучения и проведения учебных занятий. Сравнение некоторых требований нормативных документов представлено в таблице 1.

Таблица 1. Некоторые требования нормативных документов

Наименование	**План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий** [2]	**План локализации и ликвидации аварий** [5]
Специальные разделы	Определяют порядок действий в случае аварии на объекте	Оперативная часть ПЛАС, разрабатывается по каждому блоку ОПО для руководства действиями руководящего персонала, работников ОПО, членов специализированных служб и НАСФ
Требования к изучению	Не установлено	Рекомендуется предусматривать проверку знания ПЛА квалификационной (экзаменационной) комиссией организации.
Требования к проведению занятий	Не установлено	Предусмотрены по графику в каждой смене в соответствии с оперативной частью уровня «А», а также не реже одного раза в год по одной или нескольким позициям оперативной части уровня «Б» в разные периоды года и в разное время суток
Уровень развития аварии	Не установлено	- уровень «А»: авария в пределах одного ОПО или его составляющей. - уровень «Б»: авария в пределах границ предприятия. - уровень «В»: авария выходит за пределы границ предприятия
Ответственный руководитель	Не установлено	- на уровне «А» - начальник структурного подразделения ОПО (цеха, производственного участка, установки), до его прибытия на место аварии - начальник смены (отделения), сменный мастер; - на уровне «Б» - руководитель организации, до его прибытия на место аварии - диспетчер организации (начальник структурного подразделения, производства, цеха, установки)

В стандарте организации возможно отразить достаточность и количество разрабатываемых планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий [6]; порядок изучения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий, планов локализации и ликвидации аварий; инструменты, материалы и приспособления, необходимые для выполнения аварийно-восстановительных работ; прочие необходимые требования, способствующие обеспечению готовности организации к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии.

Проведение в эксплуатирующих организациях систематических учебных занятий по планам мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий является элементом профилактической работы по снижению тяжести последствий аварий и необходимо для проверки готовности специалистов и производственного персонала организации к действиям по локализации и ликвидации аварии, отработки взаимодействия с аварийно-спасательными формированиями [7]. Вывод о готовности объекта и организации к действиям по локализации и ликвидации аварии наиболее объективен по оценке результатов проведения учебных занятий. Проведение учебных занятий позволяет оценить:

– наличие и исправность средств и способов оповещения об аварии;

– возможность обеспечения быстрого выхода людей, из загазованного помещения и опасной зоны;

– доступность мест нахождения средств для спасения людей и ликвидации аварии;

– наличие аварийного запаса технических средств, аппаратов, приборов, средств защиты, готовность их к немедленному использованию по назначению;

– знание специалистами, рабочими и оперативным составом аварийно-спасательных формирований устройства и назначения этих средств, а также умение ими пользоваться;

– знание рабочими и специалистами мероприятий, которые они обязаны выполнять в случае возникновения аварии;

– подготовленность руководителей работ по ликвидации аварий, их заместителей, начальников смен (сменных мастеров, мастеров, старших в смене), диспетчеров к руководству ликвидацией аварии.

В стандарте организации возможно привести формы графиков проведения учебных тревог, учебно-тренировочных занятий; плана проведения учебной тревоги; акта проведения учебной тревоги; порядок их разработки, утверждения и согласования. В плане проведения учебной тревоги рекомендуется привести описание «аварии» по конкретной позиции специальных требований; действия производственного персонала; действия служб, привлекаемых к ликвидации аварии; состав комиссии по контролю за проведением учебной тревоги; краткую характеристику обязанностей членов комиссии; указать ответственного за проведение учебной тревоги.

При составлении плана и организации проведения учебной тревоги необходимо учитывать особенности технологии производства, чтобы проведение учебных тревог не могло повлечь следующих последствий:

– нарушения технологического режима и условий безопасной эксплуатации объекта;

– остановки смежных объектов;

– превышения концентрации токсичных или взрывопожароопасных газов, паров, пыли, опасности загорания, взрыва, пожара, травмирования людей;

– снижение готовности аварийно-спасательных формирований и др.

Таким образом, реализация организацией своих полномочий в части разработки стандартов рамках законодательства о стандартизации позволяет отразить, уточнить и качественно улучшить многие аспекты предупреждения аварий и обеспечения готовности к локализации и ликвидации их последствий.

Литература

1. Федеральный закон от 29.06.2015 N 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 августа 2013 г. № 730 «Положение о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах».
3. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.03.2013 г. № 96 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».
4. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.03.2013 г. № 101 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (зарегистрирован в Минюсте России 19 апреля 2013 г. N 28222).
5. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012 г. N 781 «Рекомендации по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах».
6. *Васьков Р. Е., Богач В. В.* О некоторых вопросах планирования мероприятий по локализации и ликвидации аварий / Р. Е. Васьков, В. В. Богач // Вестник Казанского технологического университета. - 2015. - № 2. – С. 428-429.
7. *Никулин В. В., Богач В. В., Перелыгин А. И., Поникаров С. И.* Определение численности аварийно-спасательного формирования в зависимости от масштабов возможных аварий / В. В. Никулин, В. В. Богач, А. И. Перелыгин, С. И. Поникаров // Вестник Казанского технологического университета. - 2007. - № 6. – С. 76-79.

Утилизация промышленных отходов с помощью пиролизного газогенераторного котла

Долгова А. Н.[1], Кузнецова И. В.[2], Шайхутдинов И. З.[3], Аминов Б. А.[4]

[1]Долгова Анастасия Николаевна / Dolgova Anastasia Nikolaevna – кандидат технических наук, доцент;
[2]Кузнецова Ирина Валерьевна / Kuznetsova Irina Valer'evna – кандидат технических наук, доцент;
[3]Шайхутдинов Ильсур Зуфарович / Shaikhutdinov Ilsur Zufarovich – магистрант;
[4]Аминов Булат Алмазович / Aminov Bulat Almazovich – магистрант,
кафедра энергообеспечения предприятий и энергосберегающих технологий,
институт теплоэнергетики,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего образования Казанский государственный энергетический университет, г. Казань

Аннотация: *в статье рассматривается потенциал вторичных энергоресурсов - древесных и других органических отходов, перерабатываемых в пиролизных печах.*
Ключевые слова: *пиролиз, эффективность, утилизация отходов, энергосбережение.*

Целью политики РФ в стратегии развития энергетики до 2030 г. является эффективное использование как природных энергетических ресурсов, так и потенциала энергетического сектора. Одним из актуальных направлений является выявление потенциала энергосбережения при использовании вторичных энергетических ресурсов.

Вторичный энергетический ресурс (ВЭР) понимается как энергетический потенциал продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся при технологических процессах, в агрегатах и установках, который не используется в самом агрегате, но могут быть частично или полностью использоваться для энергоснабжения с эффектом энергосбережения в других агрегатах (процессах). В данном случае рассматривается использование отходов деревообрабатывающей промышленности (кусковые отходы древесины, стружки, опилки, пиллеты и т. п.) и твердых бытовых отходов (ТБО: пластик, резина, различный мусор и изделий из полимеров) [1, 32].

Утилизация накопившихся и вновь образуемых твердых бытовых и промышленных отходов (ТБиПО) – важнейшая составляющая экологической безопасности. Одна из перспективных технологий переработки этих отходов – пиролиз с возможностью получения высококалорийных углеводородов. Он незаменим и при уничтожении опасных отходов (медицинских отходов, химического оружия), энергоэффективен, лишен многих недостатков сжигания, компостирования и складирования, подвергающего опасности настоящие и будущие поколения [2, 40].

Под пиролизом понимается процесс термического разложения, происходящий без доступа кислорода. Переработка промышленных отходов в углеводородсодержащий газ проходит в пиролизной печи. Принцип работы таких установок основан на сжигании газа, который выделяется из отходов под воздействием высокой температуры и при минимальном содержании кислорода.

Процесс сжигания *древесных отходов* под воздействием высокого температурного режима (порядка 200-800 °С) и недостаточного количества кислорода осуществляет разложение древесины на две части: летучую часть (пиролизный газ) и твердый осадок (древесный уголь). Схема пиролизного котла предполагает (рис. 1), что вверху камеры будет накапливаться пиролизный газ, который с потоком воздуха, создаваемого дымососом, будет направляться на дожигание в другую камеру.

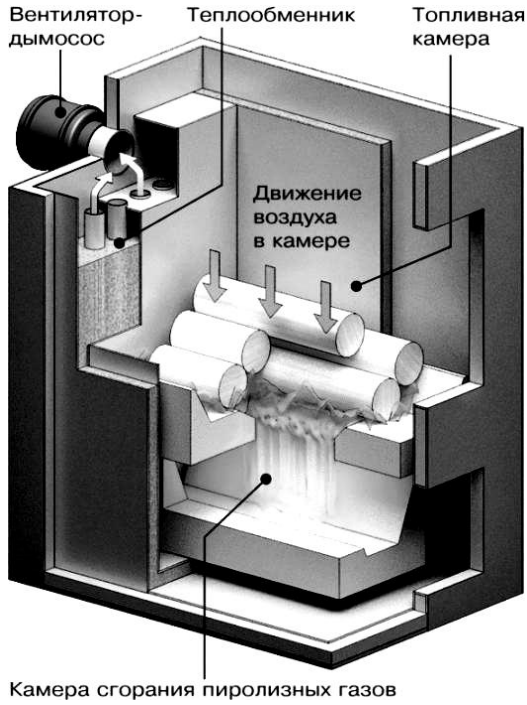


Рис. 1. Схема пиролизного котла

Для процесса пиролиза могут использоваться следующие древесные отходы: дрова, длиной до 450 мм и толщиной до 250 мм; брикеты; опилки и мелкие отходы (их сжигают с дровами в количестве не более 30 % от всего объема камеры).

Древесное сырье - ценное химическое сырье, перспективной областью использования которого является производство синтетических топлив. Пиролиз древесины и другого лигноцеллюлозного сырья в течение многих лет является одним из основных методов производства низкокалорийного топливного газа, который может быть использован в котельных, разного вида топках, а после охлаждения, очистки и осушки - в качестве топлива в двигателях внутреннего сгорания. Состав получаемых газов зависит от природы применяемого сырья, типа окислителя, температуры процесса и давления. В России имеется опыт создания и опытной эксплуатации установок тепловой мощностью от 100 кВт до 3 МВт, обеспечивающих производство топливного газа в объемах от 70 до 2500 $м^3$/час, что соответствует объемам переработки древесных отходов от 40 до 2200 кг/час [4, 19].

К недостаткам данного процесса можно отнести зависимость от электричества, большие размеры и требовательность к используемой древесине (дрова должны иметь определенную влажность). Для разных моделей допускаются свои значения влажности дров, но только при совершенно сухом топливе данный котел имеет КПД около 85 %.

Проблема обезвреживания, утилизации или ликвидации *ТБО* является актуальной до настоящего времени. Ориентировочный состав ТБО городов Российской Федерации включают следующие компоненты (% мас.): пищевые отходы - 33-43; бумага и картон - 20-30; стекло - 5-7; текстиль - 3-5; пластмасса - 2-5; кожа и резина - 2-4; черный металл - 2-3,5; дерево - 1,5-3; камни - 1-3; кости - 0,5-2; цветные металлы - 0,5-0,8; прочие - 1-2.

Существует несколько методов термического обезвреживания ТБО. С санитарной точки зрения процесс пиролиза обладает лучшими показателями по сравнению со сжиганием, так как количество отходящих газов, подвергаемых очистке, намного

меньше, чем при сжигании отходов. Твердый остаток можно использовать в промышленности (сажа, активированный уголь и др.).

Количество и химический состав продуктов пиролиза напрямую зависит от состава вещества, используемого для разложения, и температуры разложения. При помощи пиролиза мусороперерабатывающие заводы могут получить: электрическую энергию, тепловую энергию, печное топливо (аналог мазута), синтез-газ, жидкие топливные продукты (бензин, дизельное топливо).

Характерной особенностью при использовании ТБО является тщательная сортировка мусора на родовые виды. В противном случае, получение большого количества полезных веществ, таких, например, как жидкое топливо, весьма затруднительно, а в ряде случаев не представляется возможным. Перерабатывая подобный мусор с целью утилизации, можно не только добиться снижения объемов захоронения мусора в нашей стране, но и получить весьма ощутимый экономический эффект, благодаря тому, что в процессе пиролиза будет получено значительное количество тепловой энергии.

Литература

1. *Николаева Н. А.* Определение потенциала энергосбережения вторичных энергоресурсов при проведении энергоаудита // Наука, техника и образование. 2014. № 4. С. 32-35.
2. *Шантарин В. Д., Киселёв М. В.* Пиролиз углеродосодержащих отходов с получением топливных горючих газов // Проблемы современной науки и образования. 2014. № 10. С. 40-43.
3. Отличия пиролизных котлов длительного горения [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://megakotel.ru/otlichiya-piroliznykh-kotlov-dlitelnogo-goreniya.html. (дата обращения: 24.11.2015).
4. *Свирская С. Н, Трубников И. Л.* Химическая переработка твердого топлива и перспективы получения жидких углеводородов из биомассы. Ростов-на-Дону: Издательство ФГБОУ ВПО «Южный федеральный университет», 2008. 35 с.

Метод экспресс-оценки урбанизированных территорий по фактору загазованности выхлопными газами автотранспорта

Гилёв В. В.[1], Макарова В. Н.[2], Трошин М. Ю.[3], Бахарев В. С.[4]

[1]Гилёв Владимир Владимирович / Hilyov Vladimir Vladimirovich – старший преподаватель;
[2]Макарова Вера Николаевна / Makarova Vera Nikolaevna – кандидат технических наук, доцент,
кафедра экологии и охраны окружающей среды,
факультет технологий жизнеобеспечения и экологии;
[3]Трошин Михаил Юрьевич / Troshin Mihail Jur'evich – старший преподаватель,
кафедра архитектуры, архитектурный факультет,
Государственное высшее учебное заведение
Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры,
г. Днепропетровск, Украина
[4]Бахарев Владимир Сергеевич / Bakharev Vladimir Sergeevich – кандидат технических наук, доцент,
кафедра экологической безопасности и организации природопользования,
факультет естественных наук,
Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского,
г. Кременчуг, Украина

Аннотация: *в статье рассматриваются вопросы по оценке качества и безопасности жизнедеятельности населения примагистральных территорий по факторам шумового загрязнения и загазованности от автотранспорта.*
Ключевые слова: *загазованность, автотранспорт, качество и безопасность жизнедеятельности населения.*

Основная часть жизнедеятельности человека проходит в условиях искусственных систем, где создаются экстремальные режимы многих условий: температур, давления, шума, вибрации, радиации, электромагнитных полей, а также высокое содержание в воздухе, воде, почве, пищи загрязняющих веществ как на рабочих местах, так и на жилой территории. Эти условия рассматриваются в качестве вредных или опасных факторов, ибо они чреваты угрозой жизни и здоровья людей. При этом города обладают значительным потенциалом для удовлетворения всех потребностей человека, в том числе и возможностями поддерживать здоровье на необходимом уровне, восстановить работоспособность, обеспечить качество и безопасность жизнедеятельности населения (КБЖДН). При оценке КБЖДН участвуют более 300 разнообразных частных факторов (ЧФ), одними из которых являются загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами и зашумленность от автотранспорта. Применение большого количества частных факторов для исследования показывает острую необходимость в разработке метода экспресс-оценки по некоторым из них.

Цель работы – разработать экспресс-метод по оценке КБЖДН на примагистральной территории по фактору загазованности от автотранспорта.

За последние десятилетия в городах с развитой сетью городского транспорта, плотной жилой и общественной застройкой ухудшились санитарно-гигиенические и экологические условия. Увеличение численности автотранспортных средств привело к тому, что вдоль городских магистральных улиц и в местах временного хранения автотранспорта (стоянки) создаются зоны повышенной зашумленности и загазованности. Поэтому градостроительные ошибки при проектировании улично-дорожной сети часто оказываются прямой причиной загрязнения примагистральной территории (ПМТ) отработанными газами автотранспорта, что является прямой или косвенной причиной многих заболеваний и приносит значительный ущерб. Наиболее высокая концентрация СО и шума наблюдается на улицах и площадях городов с интенсивным движением, особенно у перекрестков, приводя к различным физиологическим изменениям в организме человека.

Оценка КБЖДН осуществляется по 4-х балльной шкале: полностью пригодная оценка (ПП); пригодная оценка (П); частично пригодная оценка (ЧП); непригодная оценка (НП). Критерием при оценке КБЖДН по факторам шумового загрязнения и загазованности является количество населения в дискомфортной зоне. Исходными материалами при этом служат уровень шумового загрязнения и загазованности на магистральных улицах или в местах временного хранения автотранспорта. Определение расчетных шумовых характеристик по магистральным улицам можно провести согласно нормативной литературе [1, с. 5], а для мест временного хранения автотранспорта использовать график расчета шумовых характеристик стоянок [2].

Балльная оценка КБЖДН по факторам шумового загрязнения или загазованности от автотранспорта определяется при помощи квалиметрической таблицы 1.

Для определения оценки КБЖДН по фактору загазованости ПМТ от автотранспорта необходимо решить следующие задачи:

1. Определить расчетную концентрацию окиси углерода на магистральной улице.
2. Определить процент населения в дискомфортной зоне.
3. Определить балльную оценку КБЖДН.

Таблица 1. Квалиметрическая таблица оценки КБЖДН по факторам шумового загрязнения или загазованности от автотранспорта

Фактор	Показатель	Балльная оценка КБЖДН			
		ПП 4 балла	П 3 балла	ЧП 2 балла	НП 1 балл
Шумовое загрязнение или загазованность ПМТ от автотранспорта	Количество населения в зоне загрязнения (Ψ), %	0 %	1-10 %	11-30 %	>30 %

Расчет уровня загазованности на магистральной улице можно провести, используя график для определения класса расчетной концентрации окиси углерода [3, с. 112].

При определении показателя количества населения в зоне дискомфорта по фактору загазованность СО от автотранспорта зоной дискомфорта будем считать территорию, на которой будет наблюдаться превышение концентрации, 0,8 ПДК. Количество населения, проживающего в зоне дискомфорта (Ψ), % для усадебной застройки составит:

$$\psi = \frac{\left(L_{0,8ПДК} - L_{КСЗ}\right)\cdot 100}{B_{МКР}}; \% \qquad (1)$$

где: $B_{МКР}$ – глубина застройки микрорайона (поселка), м; $L_{КСЗ}$ - длина контактно-стыковой зоны (КСЗ), м; $L_{0,8ПДК}$ - длина КСЗ, при которой 100 % территории жилой застройки находится в зоне комфорта (концентрация не превышает 0,8ПДК), м.

Длину КСЗ, при которой 100 % территории жилой застройки находится в зоне комфорта ($L_{0,8ПДК}$), можно рассчитать по формуле:

$$L_{0,8ПДК} = \frac{0,5\cdot CO_{max} - 2,4}{0,1}; м \qquad (2)$$

где: CO_{max} - расчетная концентрация окиси углерода на магистральной улице (МУ), мг/м^3.

Для определения показателя дискомфорта населения в многоэтажной застройке были построены карты загазованности жилой застройки с линейной плотностью до 20% (торцевая застройка) и определено количество населения в зоне загрязнения. Результаты расчета показателя населения в зоне дискомфорта (социальный ущерб)

для застройки с линейной плотностью до 20 % при разных уровнях загрязнения и КСЗ представлены на рисунке 1.

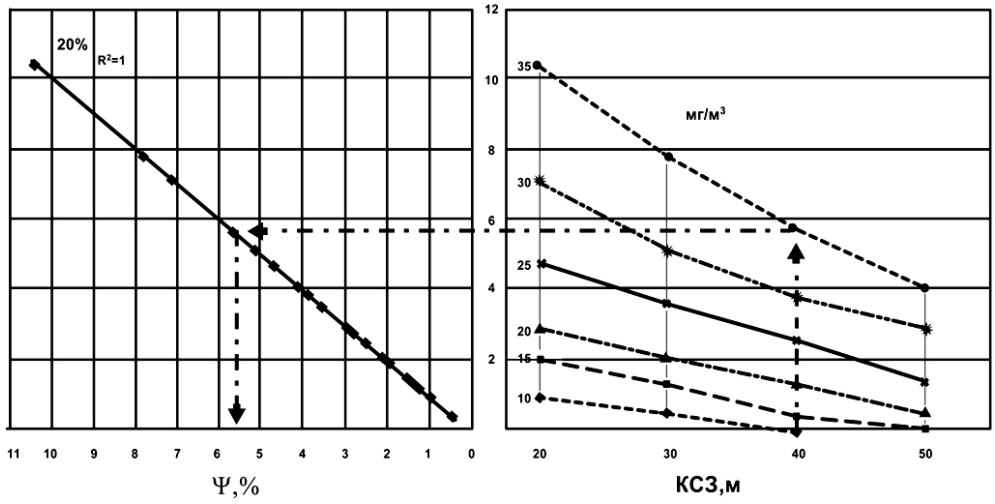


Рис. 1. График зависимости социального ущерба по фактору загазованности от КСЗ (линейная плотность до 20 %)

Выводы:

1. Применение большого количества частных факторов для исследования показало острую необходимость в разработке методов экспресс-оценки по некоторым из них.

2. Разработанный метод экспресс-оценки КБЖДН по фактору загазованности от автотранспорта позволяет значительно сократить время на проведение расчетов.

3. Методология экспресс-оценки КБЖДН по фактору загазованности ПМТ от автотранспорта может с успехом применяться в двух направлениях:

- для оценки существующего положения в городе, районе, квартале и других объектах с целью управления качеством городской среды и КБЖДН (первое направление);

- для оценки вариантов градостроительных проектов с целью выбора лучшего (второе направление).

Литература

1. Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій: ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013. – Видання офіційне. – К.: МінрегіонУкраїни, 2014 – 42 с.
2. *Саньков П. Н.* Шумовой режим внутриквартальной стоянки для временного хранения автотранспорта / П. Н. Саньков, Б. И. Маковецкий, Н. А. Ткач, В. С. Бахарев // Наука, техника и образование. 2014, № 4 (4). [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. Режим доступа: http://cyberleninka.ru/article/n/shumovoy-rezhim-vnutrikvartalnoy-stoyanki-dlya-vremennogo-hraneniya-avtotransporta (дата обращения: 15.10.2015).
3. Влияние техногенных факторов на экологию: научная монография; [под ред. Д. В. Елисеева] – Новосибирск: Издательство «СибАК», 2014. – 164 с.

Техническое освидетельствование как повышение эффективности работ при техническом перевооружении и реконструкции опасных производственных объектов

Ермаков К. В.[1], Васильев Н. О.[2], Степанов Е. Г.[3], Шамаев И. А.[4]

[1]Ермаков Константин Васильевич / Ermakov Konstantin Vasil'evich - начальник отдела электромагнитной совместимости;
[2]Васильев Николай Олегович / Vasil'ev Nikolaj Olegovich - ведущий инженер, отдел электромагнитной совместимости;
[3]Степанов Евгений Георгиевич / Stepanov Evgenij Georgievich - начальник испытательной лаборатории неразрушающего контроля;
[4]Шамаев Игорь Александрович / Shamaev Igor' Aleksandrovich - начальник отдела неразрушающего контроля,
ООО «Энергодиагностика», г. Москва

Аннотация: *в статье рассматриваются основные методы повышения качества продукции, необходимость проведения реконструкций и технического перевооружения.*
Ключевые слова: *конкурентоспособность, качество продукции, реконструкция, техническое перевооружение, техническое освидетельствование, экспертиза промышленной безопасности.*

Одним из основных методов повышения конкурентоспособности продукции является повышение качества продукции, что обуславливает необходимость проведения реконструкций и технического перевооружения. При этом могут осуществляться:

– установка дополнительно на существующих производственных площадях оборудования и машин;

– внедрение автоматизированных систем управления и контроля;

– применение радио, телевидения и других современных средств в управлении производством;

– модернизация и техническое переустройство природоохранных объектов, отопительных и вентиляционных систем;

– присоединение предприятий, цехов и установок к централизованным источникам тепло- и электроснабжения.

Снижение стоимости работ по реконструкции и техническому перевооружению эффективно обеспечивать путем использования существующих зданий и сооружений, а также технологического оборудования (резервуары, трубопроводы, запорная арматура и. т. п.). В этом случае имеющиеся конструкции, которые пригодны по своим деформативным и прочностным характеристикам для использования в новых условиях эксплуатации, не демонтируются, что позволяет экономить значительное количество строительных материалов, средств и времени.

При этом для обеспечения безопасности дальнейшего использования технических устройств и сооружений опасных производственных объектов необходимо подтверждение возможности их дальнейшей эксплуатации. Такие работы выполняются при проведении технического освидетельствования.

Техническое освидетельствование – это проведение экспертизы состояния объекта с целью проверки технического состояния объекта экспертизы, его соответствия Правилам промышленной безопасности и определения возможности дальнейшей его эксплуатации.

Ряд опасных промышленных объектов подлежит обязательному техническому освидетельствованию, согласно действующему законодательству.

Результаты проведения технического освидетельствования проектная организация может получить от эксплуатирующей организации по результатам ранее проведенного освидетельствования, либо организовав обследование силами независимой экспертной организации.

Нередко возникает путаница в понимании различий между техническим освидетельствованием и экспертизой промышленной безопасности.

Понятие технического освидетельствования тесно связано с технической диагностикой, целью которой является — обеспечение работоспособности технического объекта и недопущение аварий по техническим причинам, но если диагностика имеет обычно прикладное эксплуатационное значение, то освидетельствование проводится специалистами, представляющими государственные надзорные органы или имеющими государственную лицензию на право проведения или участия в таких работах.

В отличие от технической диагностики, освидетельствованию подвергаются технические устройства с не истёкшим сроком эксплуатации без проведения лабораторно-исследовательских работ. По результатам технического освидетельствования (обследования) делается запись в паспорте технического устройства. Освидетельствованию подвергаются различные технические устройства, сосуды, работающие под давлением, здания, сооружения, суда и многие другие технические объекты.

Результаты технического освидетельствования оформляются в виде экспертного заключения, содержащего как общую оценку работоспособности и безопасности эксплуатации объекта, так и рекомендации по улучшению его состояния. Также в ходе технического освидетельствования дается оценка остаточного эксплуатационного ресурса объекта и проверяется техническая документация.

Экспертиза промышленной безопасности проводится для проверки и подтверждения соответствия объекта установленным нормам и правилам, а также для того, чтобы определить риск аварии, обеспечить состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества, увеличить срок безопасной эксплуатации оборудования.

Согласно [1]: «Экспертизу промышленной безопасности проводят организации, имеющие лицензию на проведение указанной промышленной экспертизы, за счет средств организации, предполагающей эксплуатацию опасного производственного объекта или эксплуатирующей его».

Обследование является частью экспертизы ПБ, но система лицензирования разделяет эти понятия, так как эксперты ПБ без допуска СРО не имеют права проводить обследование, а проектировщики с допуском СРО не имеют права проводить экспертизу ПБ без лицензии Ростехнадзора.

Таким образом, эти понятия различаются только правом выполнения работ, а по своей сути (составу работ, задачам) они практически идентичны. Существенным отличием является только цель выполнения работ.

Исходя из вышесказанного, можно выделить следующие основные этапы оценки технического состояния объекта.

1. Предварительное (визуальное) обследование - предварительная оценка технического состояния по внешним признакам (без расчетов), результатом которой является заключение или экспертное заключение.

2. Детальное (инструментальное) обследование - оценка технического состояния (с расчетами), результатом которой является технический отчет.

3. Экспертизы промышленной безопасности - установлении полноты, достоверности и правильности представленных сведений, соответствие стандартам, нормам и правилам промышленной безопасности, результатом которой является заключение.

Отметим, что обязательное проведение государственной или негосударственной экспертизы, а также экспертизы промышленной безопасности – непременное требование [1].

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что использование результатов технического освидетельствования в проектной работе на реконструкцию и техническое перевооружение объектов дает возможность использования существующих технических устройств и сооружений, что позволит сократить расходы на закупку новых технических устройств (сооружений) и снос старых.

Литература

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». М.: «Консультант Плюс» 2015. 23 с.

Особенности промышленной безопасности скважин подземного хранения газа

Герасимов С. А.[1], Доронин А. В.[2], Степанов Е. Г.[3], Мещеряков А. П.[4], Пищухин М. А.[5]

[1]Герасимов Сергей Александрович / Gerasimov Sergej Aleksandrovich - ведущий инженер экспертно-аналитического отдела;
[2]Доронин Алексей Викторович / Doronin Aleksej Viktorovich - начальник экспертно-аналитического отдела;
[3]Степанов Евгений Георгиевич / Stepanov Evgenij Georgievich – начальник испытательной лаборатории неразрушающего контроля;
[4]Мещеряков Алексей Петрович / Meshherjakov Aleksej Petrovich - инженер II категории отдела геофизических исследований скважин;
[5]Пищухин Михаил Алексеевич / Pishhuhin Mihail Alekseevich - заместитель начальника управления комплексного исследования скважин,
ООО «Энергодиагностика» г. Москва

Аннотация: *в статье рассматриваются особенности промышленной безопасности скважин, их характерные дефекты и комплексный подход к решению проблем промышленной безопасности.*

Ключевые слова: *промышленная безопасность [1], опасный производственный объект [1], подземное хранилище газа, фонтанная арматура, колонная головка, оборудование устья скважины, эксплуатационная колонна, межколонное давление.*

Система подземных хранилищ газа (ПХГ) выполняет важную роль в единой системе газоснабжения. Решение задачи надежного обеспечения потребителей газа при условии сезонной неравномерности потребления, значительных пиковых нагрузках, общего старения оборудования и других проблемах, безусловно, является приоритетным направлением деятельности эксплуатирующих организаций. Решение данной проблемы лежит в разных плоскостях, связанных с применением современного технического оборудования, применением компьютерного моделирования отдельных технологических процессов, использованием инновационных разработок и знаний в данной области, обеспечением высокого уровня безопасности при эксплуатации и т. д. Таким образом, становится понятно, что только в случае комплексного подхода в решении задач, связанных с

эксплуатацией ПХГ, возможно получение эффективных критериев, способных повысить уровень надежности системы подземного хранения газа.

Промышленная безопасность таких специфических объектов, как подземные хранилища газа, охватывает широкий круг вопросов промышленной безопасности. Ряд ПХГ располагается вблизи крупных городов (Москва, Санкт-Петербург, Самара и т. д.). Однако с годами рост городов привел к тому, что ПХГ оказались либо в пределах городской черты, либо близко к ней, или вокруг ПХГ сильно разрослись их собственные объекты (как произошло, например, в г. Щелково, Московской области). В результате любые аварии или выбросы и сбросы хранилищ, а также размещение твердых отходов вспомогательных цехов ПХГ могут оказать прямое негативное влияние на окружающую среду или привести к гибели людей.

При создании и эксплуатации таких сложных систем хранения газа, как подземные хранилища, в соответствующие проекты закладываются критерии определения воздействия системы на элементы геологической среды [2]:

1. Воздействия на горные породы (недра):

1.1. изменение деформационно-прочностных характеристик пластов и покрышек;

1.2. изменение напряженного состояния пород;

1.3. изменение емкостно-фильтрационных свойств коллекторов;

1.4. изменение герметичности покрышек.

2. Воздействия на пластовые воды:

2.1. изменение химического состава;

2.2. изменение режима;

2.3. изменение газонасыщенности и состава газа.

3. Воздействия на пластовые воды питьевых горизонтов:

3.1. содержание углеводородов;

3.2. содержание токсичных веществ (в сравнении с предельно допустимыми сбросами и концентрациями);

3.3. соленость;

3.4. мутность;

3.5. температура.

Одним из наиболее опасных видов воздействия ПХГ на окружающую среду является процесс разгерметизации хранилищ, который подразумевает под собой зачастую неконтролируемый переток хранимого флюида в вышележащие проницаемые пласты и/или выход на дневную поверхность.

Утечки из хранилища могут привести к авариям и загрязнению окружающей среды. Своевременное их обнаружение, определение количества перетекающего газа и повышение мероприятий по ликвидации причин утечки являются необходимыми условиями промышленной безопасности эксплуатации ПХГ.

Исходя из вышеизложенного, становится понятно, что промышленная безопасность на объектах ПХГ напрямую зависит от технического и технологического состояния эксплуатируемого оборудования, зданий и сооружений [1].

В руководящих документах РФ, регламентирующих порядок создания и эксплуатации ПХГ, в обязательном порядке предусмотрена необходимость мониторинга технического состояния скважин как сооружений, от которых, в первую очередь, зависит безопасность эксплуатации хранилища газа.

В соответствии с вышеуказанными руководящими документами контроль за эксплуатацией ПХГ проводится с использованием геофизических методов исследований. Кроме того, особое внимание уделяется долговременной (более 50 лет), безопасной и экологической эксплуатации ПХГ, для чего проводится комплекс исследований, включающий поверхностную газовую съёмку, гидрогеохимические работы и оценку технического состояния отдельных элементов скважин (обсадные колонны, ФА и КГ).

Таким образом, вопросам оценки технического состояния скважин уделяется первостепенное внимание с точки зрения определения потенциальных факторов аварий и рисков на ПХГ. Т. е. скважина как сооружение и ее техническое состояние являются, в том числе, неким отражением (индикатором) промышленной безопасности в системе подземного хранения газа. Использование этого индикатора связано, в первую очередь, с предупреждением аварийных ситуаций, связанных с негерметичностью хранилища газа как одной из причин аварийности на ПХГ.

Проявления флюидов различного химического состава в межколонных пространствах (МКП) скважин и переток их на дневную поверхность, в свою очередь, может спровоцировать наиболее опасные нарушения геоэкологического статуса, способствовать растворению или переотложению цементирующих фаз естественных и искусственных флюидоупоров, оказывать коррозионное воздействие на состояние элементов подземного оборудования: металлические колонны, муфты, резьбовые соединения и т. д. Неконтролируемый выход высокотоксичного пластового флюида на дневную поверхность или его миграция в другие пласты способны повлечь непредсказуемые аварии и экологические осложнения.

Учитывая многолетний опыт в области оценки технического состояния опасных производственных объектов, в том числе скважин, можно отметить общие причины негерметичности ПХГ, к ним относятся:

- высокий процент физического износа оборудования скважины и его составных частей (обсадные колонны, внутрискважинное оборудование и т. п.);
- моральное устаревание применяемого оборудования при условии увеличения объема закачиваемого и отбираемого газа.

Сокращение количества аварий на ПХГ и месторождениях, а также раннее обнаружение и предупреждение их появления – это основная задача, которая в РФ возлагается на систему экспертизы промышленной безопасности (ЭПБ).

С целью увеличения эффективности работы ПХГ в целом, проведена комплексная проверка 17 ПХГ РФ с целью определения основных проблем на ПХГ и установления очередности решения выявленных проблем.

Подробно рассмотрим скважины как опасные производственные объекты (ОПО) [1]. К характерным дефектам скважин можно отнести следующие:

Газопроявления за эксплуатационной колонной (ЭК):

- межколонные давления (МКД);
- скопления газа;
- вторичные скопления газа;
- перетоки.

Технические дефекты эксплуатационной колонны:

- утонение стенки ЭК;
- коррозионный износ;
- недостаточная прочность и ресурс ЭК;
- дефект ЭК.

Технологические дефекты ЭК:

- негерметичность ЭК;
- негерметичность пакера.

Несоответствие требованиям ПБ:

- нестандартное оборудование ОУС;
- некачественный цементаж обсадных колонн.

Как видно из нижеприведенной диаграммы, наиболее распространенными нарушениями в скважине являются газопроявления за эксплуатационной колонной (68 %, от общего числа дефектов), к которым относятся: межколонные давления, вторичные скопления газа, перетоки газа и т. п.

Далее следуют скважины с нестандартным оборудованием устья (устаревшим устьевым оборудованием) 25 % от общего числа выявленных дефектов.

Скважины с технологическими дефектами, такими как нарушение герметичности ЭК, негерметичность внутрискважинного оборудования, они составляют 6 % из общего количества дефектов.

Скважины с техническими дефектами (утонение стенки ЭК, коррозионный износ, дефект ЭК) составляют 1%.

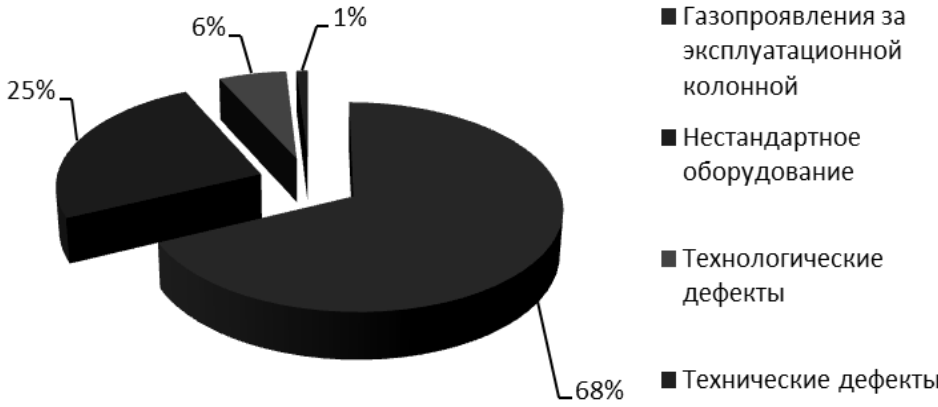


Рис. 1. Распределение дефектов по скважинам ПХГ

Газопроявления за обсадными колоннами являются наиболее распространенным видом дефектов в скважине, и эта тенденция сохраняется из года в год.

Проблема эксплуатации скважин с межколонными газопроявлениями остается актуальной с точки зрения обеспечения герметичности ПХГ.

Попытки ликвидировать межколонные давления (МКД) или снизить величину давления и расхода газа из межколонного пространства (МКП) методом закачки растворов зачастую приводят к ещё большим осложнениям. При ликвидации МКД известны случаи возникновения грифонов вблизи скважин. При обнаружении давления в МКП должны быть проведены необходимые исследования и приняты меры по выявлению и устранению причины МКД.

Важно понимать, что зачастую причинной газопроявлений в МКП скважин является негерметичность устьевого оборудования. Безусловно, рассматривая скважину как сооружение, состоящее из различных составных единиц оборудования, нельзя оставить без внимания и столь важные ее элементы как фонтанная арматура и оборудование устья скважины (ФА и ОУС). Основной функциональной задачей ФА и ОУС является (в том числе) препятствие выхода газа на дневную поверхность и обеспечение герметичности пробуренной скважины. Т. е. ФА и ОУС являются одним из элементов системы обеспечения герметичности ПХГ. В связи с чем анализ наиболее распространенных дефектов данного вида оборудования представляет особый интерес.

Работы по оценке технического состояния скважин начаты ООО «Энергодиагностика» в 2004 г. Большое количество обследованных в первые годы АФ и ОУС были введены в эксплуатацию в 60–70-х годах, т. е. срок их эксплуатации превышал паспортный срок службы не менее чем в 2-4 раза.

Для наглядности результаты обследования (количество обнаруженных несоответствий в пересчете на одну скважину) сведены в диаграмму, представленную на рисунке 2.

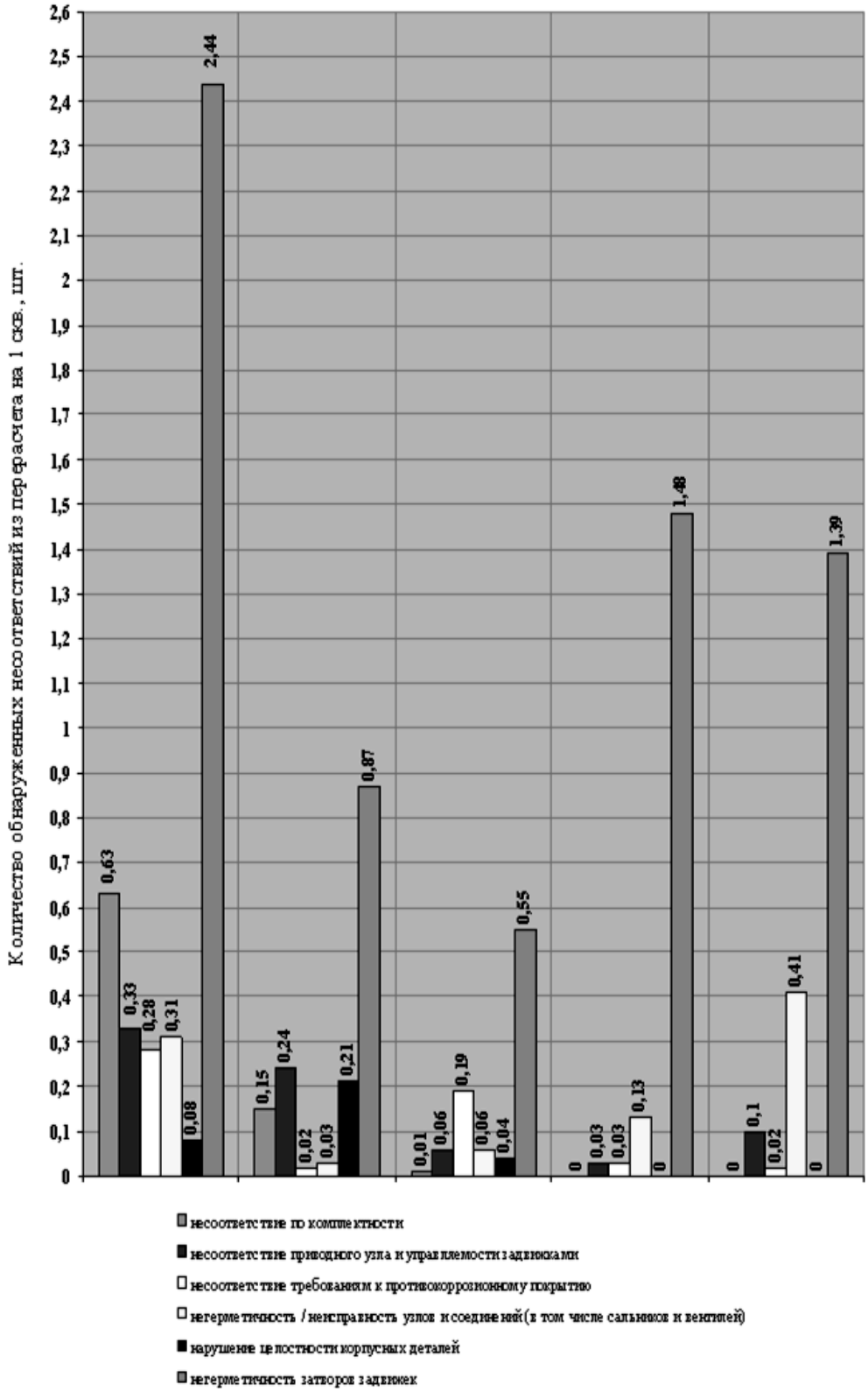


Рис. 2. Диаграмма результатов обследоавния АФ и ОУС

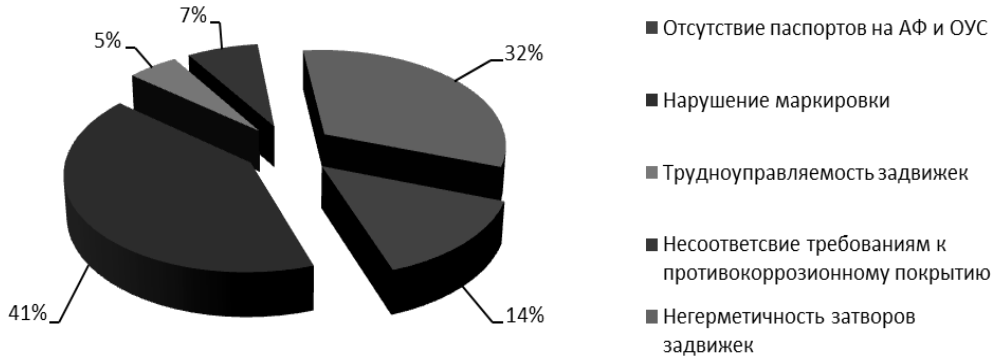


Рис. 3. Результаты обследования АФ и ОУС

Для корректности сравнение проводится по сопоставимому оборудованию, так называемого «нового» фонда скважин, введенных в эксплуатацию не ранее 1979 года.

В диаграмме несоответствия объединены в шесть групп, а именно:

- в группу «несоответствие комплектности» включены такие, как отсутствие вентиля или установка двухходового вентиля, отсутствие масленки, нагнетательного клапана, заглушек на свободных отводах и т. п.;

- в группу «несоответствие приводного узла и управляемости задвижками» включены трудно управляемые задвижки (не управляются усилием рук одного оператора), разрушение деталей ходовой пары и подшипников и т. п.;

- в группу «несоответствие требованиям к противокоррозионному покрытию» (некачественное покрытие, нарушено, частично нарушено);

- в группу «негерметичность/неисправность узлов и соединений (в том числе сальников и вентилей)» включены такие, через которые скважинная среда поступает в атмосферу;

- в группу «нарушение целостности корпусных деталей» сведены корпуса с трещинами, свищами и другими недопустимыми дефектами, а также и корпусные детали с утонением стенок свыше допускаемого;

- в последнюю группу включены задвижки с негерметичными затворами.

На рисунке 3 приведены основные результаты обследования АФ и ОУС.

Как видно из представленных данных, проблема обеспечения герметичности остается одной из наиболее важных проблем, в том числе и с экологической точки зрения.

Кроме всего вышесказанного, с точки зрения такого специфического воздействия скважин на ПХГ и месторождения, как перетоки газа в вышележащие проницаемые пласты с возможностью их дальнейшего неконтролируемого выброса на поверхность, представляют серьезную угрозу как экологическому состоянию среды, так и жизни человека.

В РФ и мировом опыте имеется большое количество примеров таких катастроф, как, например, на скважине № 427 Карачаганакского НГКМ: газ по стволу скважины попадал в вышележащий горизонт и выходил на поверхность в 2 км от устья скважины. Последствия этой аварии, произошедшей в 1987 г., не ликвидированы по сегодняшний день.

Необходимо отметить, что радикальных технологий, гарантирующих предупреждение появления межколонных газопроявлений как способа миграции газа в вышележащие горизонты, так и на дневную поверхность, не только в российской, но и в мировой практике пока не существует. Следовательно, систематический контроль за составом межколонных проявлений, идентификация источников их поступления являются актуальной научной и инженерной задачей и залогом обеспечения безопасного функционирования скважин.

Касаясь вопроса, связанного с решением проблем промышленной безопасности, следует отметить большое количество решений, но наиболее эффективным является комплексный подход, который условно можно разделить на пять основных пунктов:

1. Разработка комплексной системы контроля технического состояния скважины.
2. Определение предельных и допустимых величин МКД в эксплуатируемых скважинах.
3. Совершенствование методов исследований и определение дополнительных критериев для диагностики источников МКД.
4. Разработка технологии преждевременного выявления признаков негерметичности скважин и оборудования.
5. Повышение эффективности мероприятий по ограничению, снижению и ликвидации причин негерметичности в скважинах и оборудовании.

Основными практическими результатами, полученными за период действия применения подобного принципа, являются снижение числа скважин с МКД, уменьшение скважин наиболее высокого класса опасности и сохранение действующего фонда скважин.

Литература

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». М.: «Консультант Плюс» 2015. 23 с.
2. СТО Газпром 2-2.3-696-2013 «Руководство по эксплуатации скважин с межколонными давлениями на месторождениях и подземных хранилищах газа». М.: ООО «Газпром экспо» 2014. 36 с.

Диагностический мониторинг объектов энергетики, нефтегазовой, нефтеперерабатывающей и химической промышленности – путь повышения промышленной безопасности

Портненко М. А.[1], Степанов Е. Г.[2], Шамаев И. А.[3], Ермаков К. В.[4]

[1]Портненко Максим Александрович / Portnenko Maksim Aleksandrovich - ведущий инженер отдела неразрушающего контроля;
[2]Степанов Евгений Георгиевич / Stepanov Evgenij Georgievich - начальник испытательной лаборатории неразрушающего контроля;
[3]Шамаев Игорь Александрович / Shamaev Igor' Aleksandrovich - начальник отдела неразрушающего контроля;
[4]Ермаков Константин Васильевич / Ermakov Konstantin Vasil'evich - начальник отдела электромагнитной совместимости,
ООО «Энергодиагностика», г. Москва

Аннотация: *в статье рассматриваются проблемы повышения промышленной безопасности путем мониторинга объектов энергетики, нефтегазовой, нефтеперерабатывающей и химической промышленности методами неразрушающего контроля.*

Ключевые слова: *диагностика, мониторинг, промышленная безопасность, акустическая эмиссия [2], напряженно-деформированное состояние, акустико-эмиссионный преобразователь, тензопреобразователь.*

Актуальность проблемы диагностирования технического состояния опасных производственных объектов с каждым годом становится все очевиднее.

В особенности таких объектов, разрушение которых, даже частичное, может привести к техногенной катастрофе или непоправимому материальному ущербу. К таким объектам относятся конструкции энергетики, нефтегазовой, нефтеперерабатывающей и химической промышленности: агрегаты, емкости, колонны, сосуды, работающие под давлением, трубопроводы.

Износ и старение оборудования делают эксплуатацию его опасным, а периодический контроль штатными средствами контроля зачастую не может обеспечить надлежащего уровня эксплуатационной надежности, или проведение его связано с большими потерями времени на подготовительные работы.

Опасности, грозящие трубопроводным системам, можно объединить в две категории: это аварии и диверсии. Многие аварии вызываются земляными работами, недостаточной пропускной мощностью систем, коррозией, погодными условиями, механическими поломками, повреждениями системы контроля, ошибками операторов и стихийными бедствиями. Поэтому все заметнее просматривается тенденция перехода от периодического контроля таких объектов к непрерывному их контролю (мониторингу).

Кроме физического и морального износа оборудования имеется ряд причин, заставляющих производственников обращаться к мониторингу. Можно назвать следующие:

1. Отсутствие доступа и затрудненный доступ.

Примером таких конструкций служат, например, емкости для хранения аммиака, колонны и сосуды с теплоизоляцией.

2. Высокие скорости роста эксплуатационных дефектов и, как следствие, малая долговечность вынуждают эксплуатационников уменьшать интервалы между очередными инспекциями, что приводит к значительным материальным затратам за счет простоев оборудования и высокой суммарной стоимости работ по инспекции за время эксплуатации объекта.

3. Последствия от разрушения объектов могут приводить к большим материальными потерями и значительному риску для здоровья обслуживающего персонала и населения при неблагоприятном расположении объектов.

Цель диагностического мониторинга объектов нефтяной, газовой, нефтеперерабатывающей и химической промышленности.

Целью диагностического мониторинга является:

- своевременное обнаружение дефектов в конструкции;
- сбор, хранение и анализ данных технического диагностирования и прогнозирование изменения технического состояния конструкции во времени;
- автоматизация технического диагностирования и снижения роли человеческого фактора при оценке результатов диагностирования;
- повышение уровня промышленной безопасности.

Определяющие признаки необходимости диагностического мониторинга технических устройств.

Системы диагностического мониторинга, обеспечивая высокую достоверность и полноту контроля потенциально опасных производственных объектов, являются сложными и дорогостоящими устройствами. Поэтому необходимо рассмотреть ряд признаков, которые позволяют оценить эффективность диагностического мониторинга объектов с точки зрения эксплуатационной надежности и достаточности для обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации объекта в целом.

Такими признаками можно считать следующие:

- Последствия от разрушения конструкции.
- Доступ для проведения диагностирования.
- Характеристики эксплуатационной живучести конструкции.

Последствия от разрушения зависят от конструктивного исполнения, расположения и функционального назначения объекта.

Например, повреждение днища или стенки хранилища аммиака емкостью 20000-50000 куб. метров, расположенного в зоне морского терминала, приведет к экологической катастрофе, ибо будет полностью нарушен навсегда или на длительное время естественный природный баланс в зоне морской акватории и прибрежной зоне, создаст глобальную опасность здоровью десятков тысяч людей, проживающих в этой зоне.

Диагностический мониторинг в данном случае представляется единственным и наиболее целесообразным видом контроля технического состояния объекта.

Доступ к объекту во многом определяет состав и вид системы диагностирования. При отсутствии доступа практически невозможно осуществлять периодическое диагностирование с использованием штатных средств, или суммарные материальные затраты на подготовку объекта к контролю и проведение самого контроля будут очень значительны.

Характеристики эксплуатационной живучести объекта, к которым относятся: интервал времени от начала эксплуатации до момента времени, при котором дефект достигает обнаруживаемых размеров (*долговечность до обнаружения дефекта*), интервал времени от момента обнаружения дефекта до момента времени, при котором дефект достигает своего критического значения, т. е. происходит разрушение объекта (*эксплуатационная живучесть*), влияют на выбор способа обеспечения эксплуатационной надежности объекта, одной из составляющих которого является диагностический мониторинг.

Роль и место диагностического мониторинга становится более очевидной при рассмотрении различных сочетаний доступа и характеристик живучести объекта.

При высоких скоростях развития дефектов (малой живучести) и отсутствии доступа **диагностический мониторинг объекта является безальтернативным способом обеспечения требуемой эксплуатационной надежности.**

Весьма дорогостоящим вариантом поддержания необходимого уровня надежности, например, емкости, может явиться снижение уровня напряжений за счет увеличения проектной толщины стенки емкости и введения выходного контроля, обеспечивающего обнаружение всех производственных дефектов. В этом случае в процессе эксплуатации *дефекты в конструкции не должны возникать* по определению за все время эксплуатации, и, естественно, не требуется проведение контроля. Однако для парка существующих эксплуатируемых емкостей проблема остается.

При невысоких скоростях дефектов и отсутствии доступа **мониторинг объектов также предпочтительнее любых других способов обеспечения эксплуатационной надежности,** несмотря на то, что объект с такими характеристиками живучести может эксплуатироваться без использования какого-либо контроля, если выполняются условия критерия медленного роста дефекта, суть которого заключается в том, что в процессе эксплуатации *дефекты в конструкции могут возникать и развиваться*, но их размеры к моменту исчерпания ресурса не должны превышать критических, при которых может произойти разрушение конструкции. Для реализации такого принципа на этапе проектирования должны быть выбраны специальные стали с высокой способностью к сопротивлению усталостным трещинам и другим дефектам.

При высоких скоростях роста дефекта и наличии доступа **мониторинг объектов как способ организации контроля технического состояния является предпочтительнее** обычного периодического контроля в силу значительной трудоемкости последнего и субъективной оценки результатов контроля.

Эксплуатация таких конструкций без проведения какого-либо контроля фактически будет означать эксплуатацию до отказа, т. е. до разрушения.

Блок-схема системы комплексного диагностического мониторинга (КДМ) и решаемые ею задачи отображены на Рисунке 1.

Рис. 1. Блок-схема системы КДМ и решаемые ею задачи

Акустико-эмиссионный контроль технических устройств проводится в соответствии с [1].

Для 100 %-го контроля АЭ методом поверхности резервуара была выбрана следующая расстановка преобразователей АЭ на внутреннем резервуаре изотермического хранилища жидкого аммиака:

- На стенку корпуса внутреннего резервуара устанавливаются акустико-эмиссионные преобразователи по триангуляционной схеме в несколько поясов. Расстояние между поясами составляет 5-6 м., расстояние между ПАЭ в поясе также выбирается 5-6 м. Нижний ряд преобразователей устанавливается на высоте 200 мм от днища резервуара. Точность установки ПАЭ должна быть не хуже ±50мм.
- ПАЭ могут крепиться на стенке резервуара с помощью приваренных к стенке держателей. Способ крепления ПАЭ согласуется с заказчиком.
- Устанавливаемые датчики АЭ позволят полностью контролировать стенку и днище внутреннего резервуара на наличие развивающихся дефектов в реальном времени. При этом проводится локация обнаруженных источников по триангуляционной схеме. Обнаруженные источники АЭ отображаются визуально на

3-х мерной картинке вычислительного комплекса с записью в Протоколе координат источников.

- Около каждого датчика АЭ устанавливаются датчики деформации для локального контроля напряженно-деформированного состояния и датчики температуры.
- Помимо датчиков АЭ устанавливаются уровнемеры и датчики давления для контроля минимального и максимального давления.
- Для контроля нагрузок, связанных с отклонением резервуара от вертикального положения, устанавливаются датчики линейных перемещений.
- Система мониторинга оснащается дополнительным устройством измерения скорости и направления ветра для контроля ветровых нагрузок, а также детектором осадков в виде дождя и снега для фильтрации сигналов АЭ.

Примерная схема расстановки датчиков АЭ на резервуаре приведена на Рисунке 2.

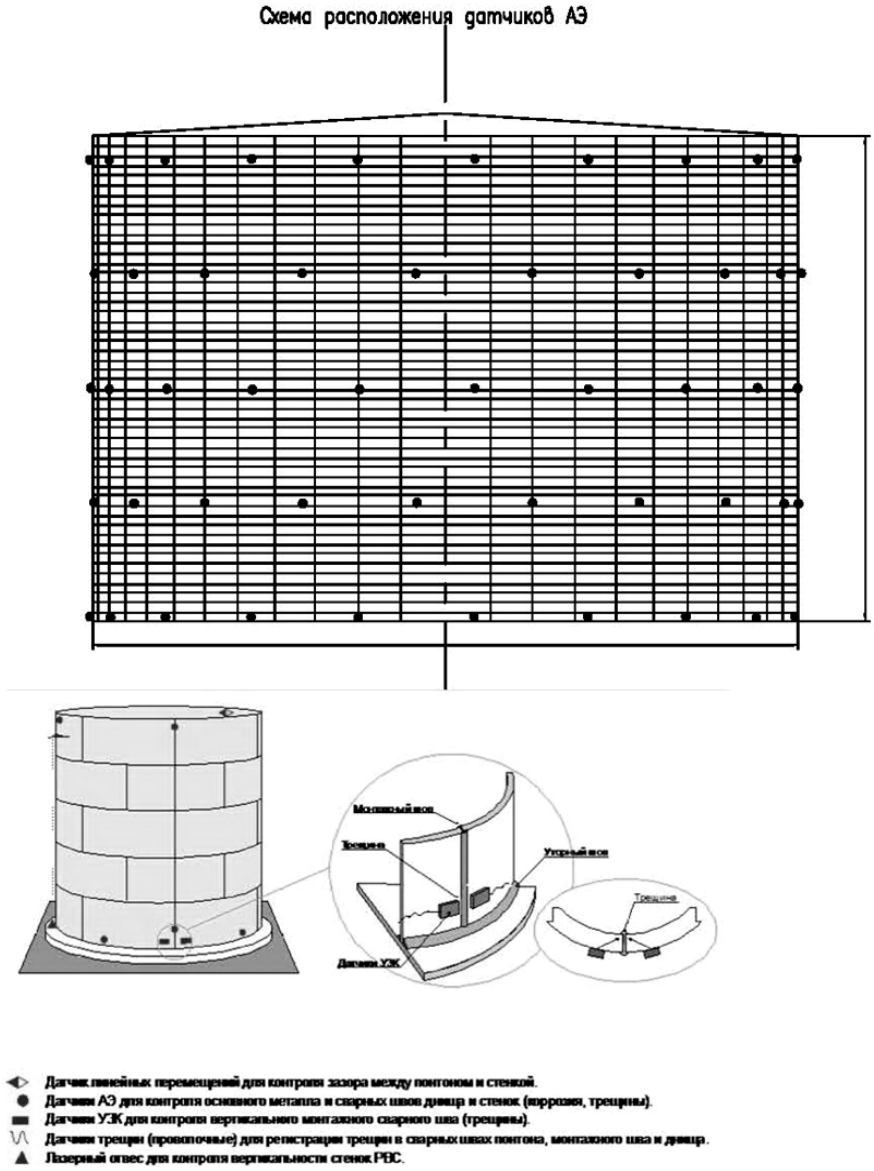


Рис. 2. Схема расположения датчиков АЭ

Примерный перечень оборудования, количество и тип устанавливаемых датчиков системы КДМ на контролируемом резервуаре приведен в Таблице 1.

Таблица 1. Примерный перечень оборудования, количество и тип устанавливаемых датчиков системы КДМ на контролируемом резервуаре

№ п/п	Наименование	Количество, шт.
1	**Центральная вычислительная станция**	**1**
1.1	Промышленная стойка	1
1.2	Промышленный системный блок	1
1.3	Промышленная клавиатура	1
1.4	Накопитель	1
1.5	Монитор	1
1.6	UPS	1
1.7	Принтер	1
1.8	Коммутационный шкаф	1
1.9	Удаленный терминал	1
1.10	Информационный экран	1
2	**Концентратор**	**4**
3	**Модуль сбора и обработки данных**	**95**
4	**Сенсорный узел**	**95**
4.1	Преобразователь АЭ (сдвоенный)	95
4.2	Датчик деформации	95
4.3	Датчик температуры	95
5	**Дополнительные датчики**	
5.1	Датчик давления	2
5.2	Датчик перемещения	8
5.3	Виброизмерители	2
5.4	Уровнемеры	4
5.5	Газоанализаторы	8
5.6	Метеостанция	1
6	**Кабель**	
7	**Программное обеспечение**	

Схема диагностического мониторинга трубопроводов приведена на Рисунке 3.

В условиях эксплуатации на трубопровод действуют следующие виды нагрузок:

1. Постоянные.
2. Временные длительные.
3. Кратковременные.

К числу постоянных нагрузок относятся:

- Собственный вес трубопровода.
- Предварительное напряжение трубы (упругий изгиб).
- Вес грунта (для подземной прокладки).

Временные длительные нагрузки:

- Внутреннее давление.
- Масса продукта.
- Температурные воздействия.
- Неравномерная деформация грунта.

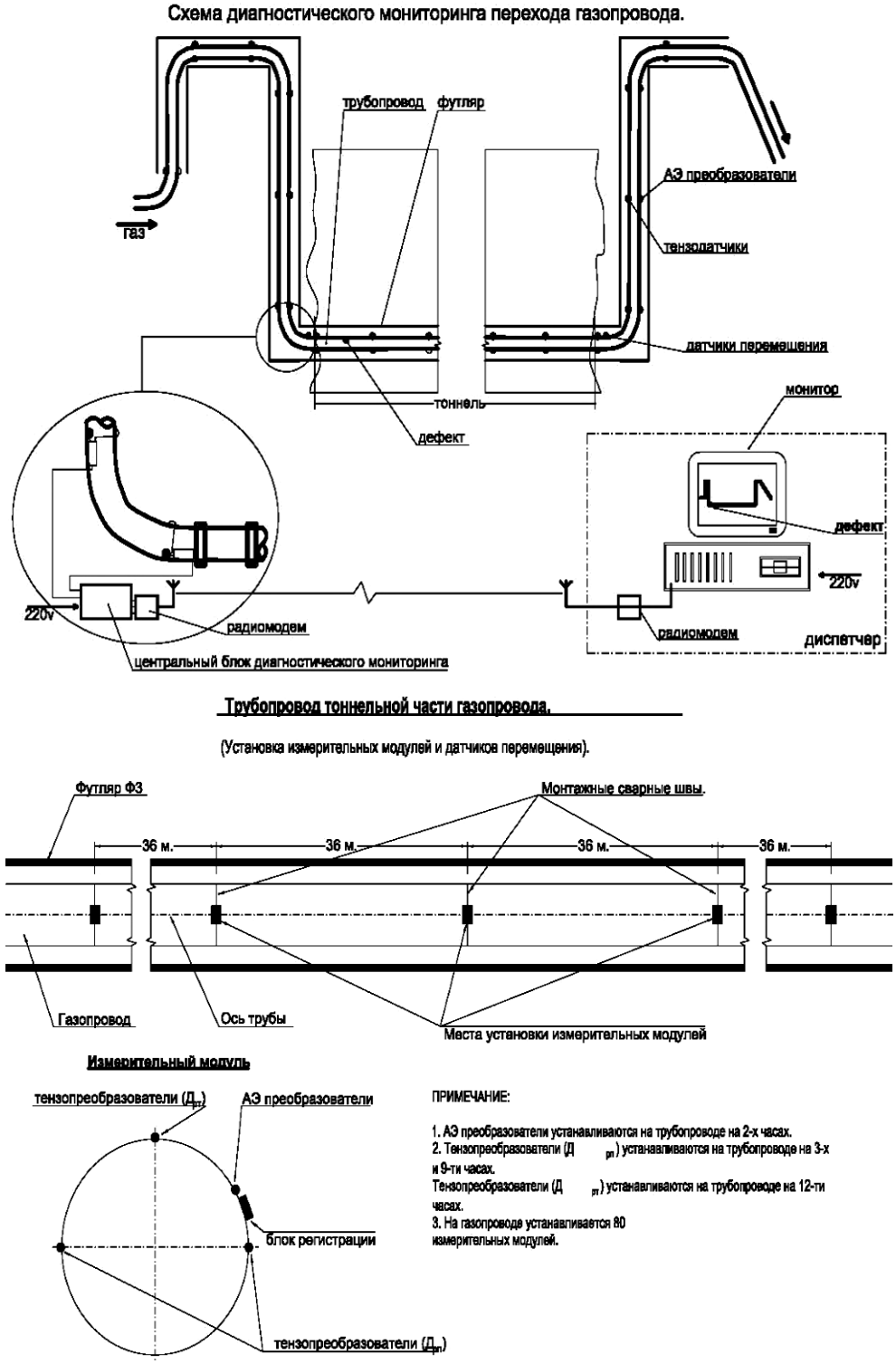


Рис. 3. Схема диагностического мониторинга трубопроводов

Кратковременные нагрузки:

- Нагрузки, возникающие при испытаниях.
- Нагрузки от оползней.

В результате действия этих нагрузок в местах концентрации напряжений, образованных производственными дефектами или геометрическими концентраторами, могут появляться и развиваться *трещины* в основном металле и сварных швах трубы.

При неблагоприятном сочетании постоянных, временных и кратковременных нагрузок трубопровод может изменить пространственное, проектное положение, что приводит к появлению *дополнительных нерасчетных напряжений.*

Кроме механических нагрузок, стенка трубопровода в связи с различными условиями эксплуатации и разным характером транспортируемой среды испытывает дополнительные воздействия, приводящие к следующим негативным последствиям:

- *возрастанию интенсивности коррозионных процессов внутренней и наружной стенок трубопроводов;*
- *эрозионному износу внутренней стенки трубы.*

Чтобы снизить эти нагрузки мы предлагаем проложить трубопровод в бетонном коробе, соответственно облегчим доступ к сложному участку трубопровода для установки АЭ датчиков и последующему ремонту. Также мы применили систему компенсаторов.

На трубе компенсатора устанавливаются семь рабочих и семь резервных акустико-эмиссионных преобразователей (Д1, Д1р.-Д7, Д7р). Для измерения внутреннего давления и напряженно деформированного состояния трубы в зоне установки акустико-эмиссионных преобразователей Д7, Д7р устанавливаются один тензопреобразователь для измерения кольцевых напряжений и два по бокам трубопровода для измерения продольных напряжений. В тех же местах установлены резервные тензопреобразователи.

На опоре устанавливается датчик перемещений для измерения бокового смещения трубы тоннельного участка, обусловленного работой компенсатора в процессе транспортировки продукта.

Акустический контакт между акустико-эмиссионными преобразователями и трубой осуществляется с помощью акусто-проводящего клея. Тензопреобразователи наклеиваются на трубу по технологии завода-изготовителя. Для защиты тензопреобразователей от влаги, механических и других видов повреждений они вместе с выводными концами покрываются защитным слоем на эпоксидной основе.

Датчики линейных перемещений устанавливаются на хомутах опор.

Особенность контроля данного участка трубопровода состоит в том, что в течение всего периода эксплуатации система работает в автоматическом режиме, поставляя информацию о техническом состоянии трубопровода диспетчеру трубопровода.

При поступлении данных о повреждениях в диспетчерский пункт происходит автоматическая выборка всех параметров поврежденной конструкции из базы знаний, и формируется строка-сообщение в списке банка данных, включая: конструктивное описание газопровода и описание дефекта, далее выводится на дисплей в виде упомянутых выше курсоров разного цвета и формы.

Инициализация блока экспертных решений может осуществляться вручную или автоматически. При этом в результате сравнения обнаруженных дефектов с допустимыми и уточнения срока службы газопровода до возникновения дефектов, делается прогноз прочности газопровода, на основе которого вырабатываются следующие решения:

1. Оставить без внимания.
2. Следить за развитием (с рассчитанной ранее периодичностью или иной, уточненной расчетом).

3. Удалить дефект и продолжить эксплуатацию без ограничений.
4. Произвести локальный ремонт газопровода без вырезания «катушки».
5. Произвести капитальный ремонт газопровода в месте повреждения.
6. Отключить поврежденную нитку газопровода.

Литература

1. ПБ 03-593-03. «Правила организации и проведения акустико-эмиссионного контроля сосудов, аппаратов, котлов и технологических трубопроводов». М.: «ПИО ОБТ» 2003. 55 с.
2. ГОСТ 27655-88. «Акустическая эмиссия. Термины, определения и обозначения». М.: «Издательство стандартов»,1988. 13 с.

Опыт оценки текущего технического состояния и экспертизы промышленной безопасности фонда скважин Инчукалнского ПХГ

Щербицкис И. Д.[1], Доронин А. В.[2], Пищухин М. А.[3], Герасимов С. А.[4], Степанов Е. Г.[5]

[1]Щербицкис Иварс Дайнисович / Shcherbickis Ivars Dajnisovich - руководитель эксплуатационного участка
АО «Латвияс Газе», г. Сигулда, Латвийская Республика;
[2]Доронин Алексей Викторович / Doronin Aleksej Viktorovich - начальник экспертно-аналитического отдела;
[3]Пищухин Михаил Алексеевич / Pishhuhin Mihail Alekseevich - заместитель начальника управления комплексного исследования скважин;
[4]Герасимов Сергей Александрович / Gerasimov Sergej Aleksandrovich - ведущий инженер экспертно-аналитического отдела;
[5]Степанов Евгений Георгиевич / Stepanov Evgenij Georgievich – начальник испытательной лаборатории неразрушающего контроля,
ООО «Энергодиагностика» г. Москва

Аннотация: *в статье авторы делятся опытом проведения экспертизы промышленной безопасности и оценки технического состояния фонда скважин Инчукалнского ПХГ.*

Ключевые слова: *промышленная безопасность, техническое состояние, техническое диагностирование, неразрушающий контроль, подземное хранилище газа, призабойная зона пласта, фонтанная арматура, колонная головка, оборудование устья скважины, эксплуатационная колонна, межколонное пространство, межколонное давление.*

На Инчукалнском ПХГ, начиная с 2000 г., проводится постоянная оценка текущего технического состояния скважин методами неразрушающего контроля, в том числе геофизическими методами [1].

Объектами технического диагностирования выступали следующие основные элементы скважин: эксплуатационная колонна, межколонное пространство, призабойная зона пласта (ПЗП), приустьевой участок скважины (ПУС), фонтанная арматура, оборудование устья.

Выбор скважин для технического диагностирования осуществляется на основе их предварительной оценки с учетом продолжительности эксплуатации, конструктивных особенностей, геолого-технологических условий эксплуатации, ранее наблюдавшихся осложнений и отказов, проведенных ремонтных работ, рентабельности и других факторов.

Выделяются следующие основные критерии оценки технического состояния скважины:

- соответствие технологии строительства скважины проектной документации;
- отсутствие или наличие в допустимых пределах отклонений параметров геометрической формы обсадной колонны (эллипсность, износ, и др.);
- отсутствие сквозных нарушений (трещин и разрывов) обсадной колонны;
- герметичность насосно компрессорных труб (НКТ) и их резьбовых соединений;
- герметичность цементного кольца за обсадной колонной;
- отсутствие или наличие в допустимых пределах межколонных давлений (МКД);
- отсутствие межпластовых перетоков флюидов и техногенных скоплений газа;
- отсутствие на забое скважины песчано-глинистых пробок;
- отсутствие приустьевой воронки и загрязнения почвы в приустьевой зоне.

Оценка технического состояния подземной части скважин Инчукалнского ПХГ проводилась на основе исследований эксплуатационных колонн аппаратурой МИД, а также методами радиоактивного каротажа и высокоточной термометрии по выявлению межколонных перетоков газа и техногенных скоплений газа.

В 2007 г. экспертной организацией ООО «Энергодиагностика» были проанализированы результаты газодинамического каротажа и дефектоскопии эксплуатационных колонн, по результатам дефектоскопии выделены интервалы, лимитирующие несущую способность колонн, выполнены расчеты параметров их остаточной прочности, рассчитаны коэффициенты запаса прочности к эксплуатационным нагрузкам.

При проведении технической диагностики скважин Инчукалнского ПХГ было выявлено большое количество отклонений и несоответствий в приустьевом участке и оборудовании устья скважин, данные отклонения и несоответствия нет возможности корректно классифицировать, оценить количественно по отношению к сроку продления безопасной эксплуатации каждой конкретной скважины. Для решения данной задачи был применен метод экспертной балловой оценки.

Экспертной оценке в баллах подвергалась лишь ПУС и оборудование устья скважин. В балловом методе использовались показатели и шкала их оценки, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Показатели экспертной оценки состояния ПУС Инчукалнского ПХГ

Показатели	**Баллы**
Продолжительность эксплуатации (год ввода в эксплуатацию)	
- до 1963 г. включительно	12
- до 1965 г. включительно	10
- до 1967 г. включительно	8
- после 1970 г.	6
Назначение скважины	
- эксплуатационная	12
- наблюдательная	10
- контрольная	5
Вид сварного соединения эксплуатационной колонны с устьевым оборудованием	
- стыковое	5
- обварочное	7
- угловое	10
- вертикальный шов на колоне	12
- нахлесточное	15
Качество сварного соединения эксплуатационной колонны с устьевым оборудованием	
- сварной шов соответствует правилам	0
- соответствуют частично	4
- выполнен с нарушением, не доступен контролю	10

Показатели	Баллы
- сварной шов с дефектами	12
Тип устьевого оборудования - стандартная колонная головка - колонный фланец - стальные полукольца - остальные	 0 5 10 12
Конструктивное исполнение фланцевого соединения - стандартное - стандартный фланец с картонным уплотнителем - стандартный фланец с наличием утечек газа - нестандартный фланец с картонным уплотнителем - остальные	 0 4 5 6 8
Коэффициент запаса прочности эксплуатационной колонны на избыточное внутреннее давление - более 2,0 - от 1,51 до 2,0 - от 1,21 до 1,5 - от 1,15 до 1,20 - менее 1,15	 0 1 3 10 12
Коэффициент запаса прочности эксплуатационной колонны на избыточное наружное давление - более 2,0 - от 1,41 до 2,0 - от 1,11 до 1,4 - от 1,0 до 1,1 - менее 1,0	 0 1 3 10 12
Наличие межколонного давления между эксплуатационной и технической колоннами - отсутствует - от 0 до 0,7 МПа - от 0,71 до 1,5 МПа - от 1,51 до 2,5 МПа - 2,51 МПа и выше	 0 2 4 6 12
Степень защищенности от коррозии ПУС - лакокрасочное покрытие без видимых повреждений - лакокрасочное покрытие с наличием повреждений - без зашиты от коррозии - без зашиты от коррозии со следами коррозии	 0 4 5 7
Минимальная толщина эксплуатационной колоны при проведенном ультразвуковом контроле ПУС в сечении I-I - более 8,1 мм - от 7,1 мм до 8,0 мм - от 6,51 мм до 7 мм - от 5,1 мм до 6,5 мм - 5 мм и менее	 0 1 2 3 8

Максимальное количество баллов назначалось дефектам наиболее тяжелым по возможным последствиям.

В качестве примера в таблице 2 приведены результаты по обследованным 10 скважинам, включая наблюдательные скважины, находящиеся в газовой зоне.

Набранное скважиной большее количество баллов указывает на более высокую предрасположенность к возникновению отказов оборудования и повышение вероятности перехода в аварийное состояние, что, в итоге, влияло на срок продления эксплуатации скважин и очередность проведения ремонтных работ. Исключение составляет скважина 1, срок продления которой был снижен с восьми до трех лет из-

за выявленной негерметичности муфтового соединения 114 мм эксплуатационной колонны и обнаруженных перетоков флюидов в заколонном пространстве.

Таблица 2. Результаты обследованным по 10 скважинам Инчукалнского ПХГ

№ скважины категория	Коэффициент запаса прочности		Выявленные нарушения крепи	Состояние ПУС, баллы	Срок продле-ния, лет	Очеред-ность ремонт-ных работ
	на внутреннее давление (n_2)	на наружное давление (n_1)				
1 (набл.)	2,25	4,45	1. Негерметичность муфтового соединения колонны; 2. Перетоки флюидов в заколонном пространстве	55	3	4
2	1,7	4,1		57	8	5
3 (набл.)	1,8	2,5	1. Перетоки флюидов в заколонном пространстве. 2. МКД 0,27 МПа; 3. Дебит постоянного притока газа в межколонное пространство 0,084 $м^3$/сут.	59	3	3
4 (набл.)	3	5,05		50	10	10
5 (набл.)	2,0	3,4	1. МКД 0,054 МПа.	55	8	6
6 (набл.)	3,2	5,2		50	10	9
7	2,1	5,0	1. Перетоки флюидов в заколонном пространстве. 2. МКД 0,33 МПа; 3. Дебит постоянного притока газа в межколонное пространство 0,12 $м^3$/сут.	62	3	2
8	2,1	4,6		50	8	8
9	2,4	4,25		53	8	7
10	2,0	4,2	1. Перетоки флюидов в заколонном пространстве. 2. МКД 2,4 МПа; 3. Дебит постоянного притока газа в межколонное пространство 8,35 $м^3$/сут.	76	3	1

Проведение технической диагностики показало следующее:

- оборудование устья скважин, укомплектованное колонными головками и фонтанными арматурами, в целом по своей функциональной работоспособности и исправности соответствует требованиям нормативной и технической документации, назначению и условиям эксплуатации;

- в конструкции ряда газовых скважин отсутствуют колонные головки, фонтанные арматуры и насосно-компрессорные трубы;

- наличие нестандартного оборудования (роль колонной головки выполняют «полумесяцы» на сварке между технической и эксплуатационной колоннами; соединение выполнено с нарушением требований [2] - требует замены оборудования устья скважины в соответствии с ГОСТ Р 51365-99;

- в ряде скважин наблюдаются МКД и межпластовые перетоки газа, в связи с чем необходимо провести ремонтные работы по их ликвидации;

- наблюдается вынос песка вследствие разрушения ПЗП;

- с учетом максимальной погрешности приборов эксплуатационные колонны обследованных скважин удовлетворяют условиям прочности на избыточное внутреннее давление (нормативное значение n_2 = 1,15) и на избыточное наружное давление (нормативное значение n_1 = 1,0), что позволяет продолжать их эксплуатацию в прежнем режиме.

По итогам технической диагностики были выполнены следующие работы по устранению выявленных несоответствий и выполнению компенсирующих мероприятий:

- разработан план мероприятий по замене на скважинах двухходовых пробковых кранов на трехходовые;

- скважина № 10 выведена в капитальный ремонт для работ по ликвидации МКД, замене нестандартного оборудования на устье скважины;

- в скважине № 4 межколонное пространство оборудовано отводами и запорной арматурой для замера МКД, произведена замена нестандартного оборудования по обвязке технической и эксплуатационной колонны на колонную головку.

Следует отметить, что в настоящее время при оценке состояния скважин на ПХГ большинство показателей (интервалы цементирования обсадных колонн, заколонных скоплений газа, межпластовых перетоков флюидов, величины межколонных давлений и др.) учитываются лишь качественно. В дальнейшем экспертная оценка состояния скважины должна производиться по комплексному показателю, объединяющему показатели состояния обсадных колонн, качества цементирования колонн и разобщения пластов, состояния ПУС, ПЗП, продолжительности эксплуатации скважины, количества проведенных капитальных ремонтов и другие с применением аналитических методов по ГОСТ 24294-80 и экспертных методов по ГОСТ 23554.2-81. Коэффициент весомости каждого показателя должен определяться его местом в приоритетном ряду по степени влияния каждого на техническое состояние скважины.

Разработка шкалы комплексной оценки состояния скважины даст возможность эффективно проводить обследование скважин эксплуатационного фонда, что, в свою очередь, позволит оптимизировать параметры эксплуатации ПХГ, сроки и объемы проведения ремонтных работ, компенсирующих мероприятий.

Литература

1. *Зайцева А. Ф., Башкин В. В., Ковалевская Е. В.* «Современное состояние и результаты диагностики скважин Инчукалнского ПХГ» // Современные технологии при проектировании, создании и эксплуатации ПХГ: междунар. конф. «Подземное хранение газа: надежность и эффективность» (Москва, 11-13 октября 2006 г.). М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2006. Т. 2. 220-228 с.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». М.: ЗАО «НТЦ ПБ» 288 с.

Проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах сетей газораспределения и газопотребления

Царьков С. В.[1], Макарова Т. В.[2], Сомова Е. С.[3], Герасимова Л. М.[4]

[1]*Царьков Сергей Вячеславович / Tsar'kov Sergey Vjacheslavovich – директор, ЗАО «Инвесттехноком», г. Люберцы;*

[2]*Макарова Татьяна Владимировна / Makarova Tat'jana Vladimirovna - инженер экспертно-аналитического отдела;*

[3]*Сомова Екатерина Сергеевна / Somova Ekaterina Sergeevna - ведущий инженер проектно-аналитического отдела;*

[4]*Герасимова Людмила Михайловна / Gerasimova Ljudmila Mihajlovna - ведущий инженер проектно-аналитического отдела;*

ООО «НТЦ «Анклав», г. Дубна

Аннотация: *в настоящей статье затрагиваются вопросы экспертизы промышленной безопасности на объектах сетей газораспределения и газопотребления. Постоянные изменения нормативно-технической базы и затруднение их отслеживания, частичное (в некоторых случаях и полное) отсутствие проектной, эксплуатационной и технической документации на объект, снижение качества строительства и эксплуатации газопроводов – факторы, напрямую влияющие на процесс проведения экспертизы промышленной безопасности, ее качество и полученные результаты. Статья аргументирует необходимость принятия более взвешенных решений о разработке новых законодательных актов или изменении уже действующих, обеспечения комплексного обучения и проверки знаний всех специалистов, участвующих в полном цикле функционирования применяемых технических устройств.*

Ключевые слова: *экспертиза промышленной безопасности, сети газораспределения и газопотребления, эксплуатационная документация, аттестация экспертов, Федеральные нормы и правила.*

ЗАО «Инвесттехноком» с 2003 года проводит экспертизу промышленной безопасности технических устройств, зданий и сооружений, применяемых на опасных производственных объектах (далее по тексту ОПО) сетей газораспределения и газопотребления. За это время выполнено более 6 000 экспертиз. ЗАО «Инвесттехноком» имеет опыт проведения экспертизы на территории Московской, Астраханской областей, Кабардино-Балкарии, а также принимало участие в подготовке к проведению экспертизы в других газораспределительных организациях (далее по тексту ГРО) России. Основную часть проведенных экспертиз составляет экспертиза промышленной безопасности стальных подземных газопроводов с установленным на них оборудованием. Это обусловлено истечением нормативного срока эксплуатации газопроводов (40 лет), построенных в период интенсивной газификации индустриальных районов в середине 50-х годов прошлого столетия.

Нормативно-техническая база в течение этого времени изменялась неоднократно. Требования к организациям, проводившим экспертизу, экспертами постоянно усиливались, например: ПБ 03-246-98 «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» ЗАМЕНЕНЫ на Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утвержденные приказом Ростехнадзора от 14.11.2013 г. № 538 (2). Изменялись Правила безопасности при эксплуатации ОПО, разрабатывались новые инструкции и положения, вводились ФНиП, так, например: ПБ 12-529-03 «Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления» ЗАМЕНЕНЫ на Федеральные нормы и правила в области промышленной

безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утвержденные приказом Ростехнадзора от 14.11.2013 г. № 538 (4) и Технические регламенты так, например: «Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утвержден постановлением правительства РФ от 29.10.2010 г. № 870 (3). Требования к организациям, эксплуатирующим ОПО, к параметрам, определяющим безопасную эксплуатацию ОПО, техническому состоянию оборудования постоянно изменялись. В то время зачастую казалось, что, меняя нормативную базу, Ростехнадзор не задумывался о том, как своевременно уведомить заинтересованные организации. К вступившим в силу актам следовали противоречившие друг другу разъяснения. Поспешность принятия руководящих документов и отмена действующих приводила к полному непониманию существующих критериев безопасной эксплуатации объектов.

В настоящее время завершается очередное обновление нормативной документации в области промышленной безопасности. Хотелось бы надеяться, что развитие информационных технологий и повышение требований к ГРО со стороны Ростехнадзора позволит избежать ситуаций, возникавших в предыдущие годы.

Как показал опыт работы на многочисленных ОПО сетей газораспределения и газопотребления России, инженерно-технические работники ГРО зачастую не ознакомлены с изменениями, вносимыми в нормативную документацию в области промышленной безопасности. Изучение Руководящих документов в области промышленной безопасности этими сотрудниками происходит, как правило, перед очередной аттестацией или переаттестацией. Ростехнадзор, при вступлении в силу тех или иных законов или внесении изменений в уже действующие, ограничивается выпуском информационных бюллетеней или же доведением до сотрудников ГРО информации об изменении законодательства при проведении плановых проверок. Сотрудникам ГРО, занятых на эксплуатации ОПО, достаточно сложно самостоятельно отслеживать все изменения в законодательстве, да и времени на самоподготовку у них нет.

Так, например, несвоевременное приведение эксплуатационной документации на стальные подземные газопроводы в соответствие с РД 12 411-01, существенно усложнило в свое время выполнение договора на экспертизу промышленной безопасности, включая диагностирование технического состояния подземных газопроводов, эксплуатируемых ГУП МО «Мособлгаз». Причем следует отметить, что на переход от объединенных паспортов на отдельные участки газопроводов, как требует РД 12-411-01 при ведении документации, сотрудникам эксплуатационных служб потребовался не один год.

Что касается требований в области промышленной безопасности в части полноты и достоверности предоставленной для проведения экспертизы газопроводов и оборудования проектной, исполнительной и эксплуатационной документации, то при неукоснительном соблюдении Законодательных актов зачастую просто невозможно выполнить экспертизу на первоначальных условиях договора.

Нередки случаи, когда эксплуатационная организация не в состоянии предоставить проектную документацию на участок газопровода. Причин тому множество. За период эксплуатации, а это, как правило, 40 лет и более, многократно происходила смена собственника ОПО, и документация терялась по разного рода причинам. Многие газопроводы в 50-х годах прошлого столетия строились по проектам, разработанными военными НИИ, и проектная документация утеряна при их расформировании. Та же ситуация и с исполнительной документацией.

При заключении договора на проведение экспертизы промышленной безопасности определяется объем работ и их стоимость. Обязательно оговаривается обязанность заказчика предоставить всю имеющуюся документацию на ОПО. Однако, зачастую, из-за плохой организации учета и хранения документации в некоторых ГРО, факт отсутствия документации на тот или иной объект выясняется только после

заключения договора. При проведении диагностирования технического состояния такого объекта многократно увеличивается объем работ по шурфовому диагностированию, которое позволяет выяснить истинные характеристики газопровода и оборудования, установленного на нем. Экспертам приходилось дополнительно самостоятельно проводить работу в архивах и по проектам объединенных паспортов определять год постройки газопровода и другие, необходимые для проведения экспертизы сведения. Это не только увеличивало сроки проведения экспертизы, но и приводило к значительному ее удорожанию.

Конечно, казалось бы, нет ничего проще, следуя букве Закона, выдать отрицательное заключение по результатам проведенной экспертизы. В действующих нормативных документах не предусматриваются ситуации с выдачей положительного заключения экспертизы, когда отсутствует документация на ОПО. При выдаче отрицательного заключения экспертизы промышленной безопасности существует алгоритм действия экспертной организации и надзорных органов, который приводит к выводу из эксплуатации объекта. В свое время мы часто диспутировали с представителями Госгортехнадзора, впоследствии Ростехнадзора, о необходимости таких действий и возможности их осуществления. Единственным выводом было и остается, что требования закона должны быть выполнены, и что вывести из эксплуатации социально значимый объект невозможно. А ведь подавляющее количество газопроводов сетей газораспределения и газопотребления, на которых приходилось проводить экспертизу промышленной безопасности, так или иначе связаны с социальной сферой.

Важно сказать о техническом состоянии газопроводов, на участках которых нами проводилась экспертиза промышленной безопасности. Обследуемые газопроводы находились в эксплуатации 40 лет и более. Проектирование и строительство этих газопроводов осуществлялось по действующим на тот момент Правилам, СНиПам и ГОСТам. Общая оценка техническому состоянию газопроводов – хорошее. Несмотря на простоту «Правил безопасности в газовом хозяйстве» и других руководящих документов, несовершенство технологий и невысокое качество применяемых материалов, строительство газопроводов выполнялось с потрясающим качеством. По истечении 40 лет эксплуатации, на газопроводах (в подавляющей большинстве случаев) не происходило разрывов сварных стыков, качество изоляционного покрытия соответствует требованиям ГОСТ, материал металла труб соответствует требованиям ГОСТ. Плохое качество изоляции или ее полное разрушение очень часто наблюдалось там, где в местах вскрытия газопровода проводились работы (врезка, контроль состояния и т. д.), и взамен старого изоляционного покрытия наносилось новое. Сквозные повреждения стенок газопроводов наблюдались там, где система ЭХЗ не обеспечивает защитного потенциала или же там, где защитный потенциал неоправданно велик. Частично высокое качество строительства газопроводов в то время можно объяснить высокими требованиями при производстве работ и к приемке газопроводов. Наиболее ответственные газопроводы, такие как подводящие газопроводы к г. Москва, кольцевой газопровод, газопроводы ввода к промышленным предприятиям оборонной промышленности и некоторые другие строились специализированными ПМК НКВД и МВД. Протокол проверки качества сварных стыков подписывал ответственный сотрудник – полковник НКВД. Большая ответственность и жесткий контроль при строительстве обеспечивали высокое качество строительно-монтажных работ. К сожалению, опыт проведения экспертизы промышленной безопасности на газопроводах, построенных в период 1990-2000 гг. и позднее, говорит об обратном. С увеличением общего количества руководящих документов, с увеличением количества дополнений и изменений, вносимых в действующие, качество как проектных, так и строительно-монтажных работ не возрастает, а скорее - наоборот. Повышение требовательности в Руководящей документации к технической части при снижении уровня ответственности приводит к

снижению качества строительства и эксплуатации газопроводов. Опыт проведения экспертизы промышленной безопасности на вновь построенных газопроводах говорит о снижении качества проектирования и качества строительства.

Пример снижения качества строительства газопроводов – проведение экспертизы промышленной безопасности на газопровод ООО «Горизонт» в Красногорском районе Московской области. Газопровод был построен в 2005 году и вследствие отсутствия потребителя не был введен в эксплуатацию. Диагностирование технического состояния выявило плохое качество изоляционного покрытия, нанесенного на газопровод. Наблюдается несоблюдение проектных значений, указанных в профиле трассы газопровода. Отсутствие базовых шурфов в исполнительной документации. Отсутствие сертификатов на примененные материалы.

Пример снижения качества эксплуатации газопроводов – проведение экспертизы промышленной безопасности на газопровод-ввод в г. Долгопрудный Ду=500 мм, Р<1,2 МПа. На момент проведения экспертизы газопровод находился на одном из участков под городской свалкой, на другом участке под городским кладбищем. Ответственность эксплуатационных служб было настолько низка, что в эксплуатационной документации, предъявленной на экспертизу, находились акты приборных проверок этих участков газопровода с выводом о том, что мест индикации приборов не обнаружено. Это при том, что высота свалки над газопроводом достигала 25 метров. А про территорию кладбища говорить не приходится.

Снижение качества строительства газопроводов и невыполнение строительными организациями нормативных документов в области промышленной безопасности объясняется отсутствием информации и незнанием ответственными работниками этих организаций необходимых нормативных документов. К вопросу обязательной, как того требует РД 12-411-01, установки базовых шурфов при проектировании и строительстве газопроводов. Специалисты проектных и строительных организаций не изучают руководящие документы в области промышленной безопасности в части проведения экспертизы. Данные вопросы не рассматриваются при их аттестации на знание требований промышленной безопасности.

Многолетний опыт проведения экспертизы промышленной безопасности газопроводов сетей газораспределения и газопотребления позволяет сказать о том, что система промышленной безопасности – это не только состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий. Эта система должна обеспечивать взаимное проникновение интересов личности и общества, должна обеспечивать более взвешенное принятие решений о разработке новых законодательных актов или изменении уже действующих, а также более расширенное обсуждение изменений в законодательстве.

Необходимо, на мой взгляд, усилить информационную составляющую в деятельности Ростехнадзора. Используя новейшие информационные технологии, привлекать к публичному обсуждению, в обязательном порядке, представителей ГРО, муниципальных органов власти, строительных и проектных организаций, экспертного сообщества и более широко информировать общество о своих планах в части внесения изменений в нормативную базу. Необходимо обеспечить комплексное обучение и проверку знаний всех специалистов, участвующих в полном цикле жизнедеятельности применяемых технических устройств, начиная от проектирования, заканчивая экспертизой промышленной безопасности по истечению нормативного срока службы. Необходимо, чтобы каждый знал и понимал, что происходит на каждом из этапов цикла, и какие требования промышленной безопасности предъявляются. Это позволит заложить прочную базу для проведения экспертизы промышленной безопасности в будущем.

Литература

1. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (в ред. от 13.07.2015 №233-ФЗ).
2. Приказ Ростехнадзора от 14.11.2013 г. № 538 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (в ред. Приказа Ростехнадзора от 03.07.2015 № 266).
3. «Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утвержден постановлением правительства РФ от 29.10.2010 г. № 870.
4. ПБ 12-529-03 «Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления». ЗАМЕНЕНЫ на Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утвержденные приказом Ростехнадзора от 14.11.2013 г. № 538.
5. ПБ 03-246-98 «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». ЗАМЕНЕНЫ на Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утвержденные приказом Ростехнадзора от 14.11.2013 г. № 538.

Организация безопасного проведения работ по ремонту электрооборудования, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации взрывоопасных зон

Честных М. Н.[1], Конев А. М.[2], Ярмин А. А.[3], Курков А. Н.[4]

[1]Честных Максим Николаевич / Chestnyh Maksim Nikolaevich – главный инженер проекта, проектный отдел;
[2]Конев Антон Михайлович / Konev Anton Mihajlovich – эксперт, отдел экспертизы;
[3]Ярмин Андрей Александрович / Jarmin Andrej Aleksandrovich – эксперт, отдел экспертизы;
[4]Курков Александр Николаевич / Kurkov Aleksandr Nikolaevich – директор экспертного центра, экспертный центр,
АО «Метролог», г. Самара

Аннотация: *в статье рассказывается об организации промышленной безопасности при ремонте контрольно-измерительных приборов и средств автоматики взрывозащищенного исполнения во взрывоопасных зонах предприятия. Данные требования промышленной безопасности распространяются как на работы, выполняемые службами предприятия, так и на работы, выполняемые силами сторонних организаций.*

Ключевые слова: *промышленная безопасность, ремонт контрольно-измерительных приборов и автоматики.*

Планово-предупредительный ремонт (ППР) контрольно-измерительных приборов и средств автоматики (далее по тексту КИП и А) взрывозащищенного исполнения проводится в соответствии с действующими нормами и правилами в области промышленной безопасности и утвержденными графиками ППР.

На взрывозащищенном оборудовании эксплуатационному персоналу разрешается выполнять следующие виды ремонтных работ (при соблюдении требований промышленной безопасности, предъявляемых к ремонту электрооборудования общего назначения) [3]:

- замена смазки аналогичной, ревизию контактных соединений, замену реле однотипными;

- разборку и сборку электрооборудования, чистку и смазку взрывозащищенных поверхностей, ремонт наружных элементов оболочки, не связанных с ее взрывобезопасностью;

- замену уплотняющих прокладок и эластичных колец, уплотняющих кабели или провода (эластичные кольца допускаются устанавливать разрезные, если жилы кабелей и проводов имеют наконечники).

- замену предохранителей, сухих гальванических элементов и аккумуляторных батарей идентичными;

- замену поврежденных изоляторов идентичными;

- ремонт систем обеспечения защитным газом и систем защиты при условии, что этот ремонт не будет влиять на взрывозащищенность электрооборудования, оболочка которого заполнена или продувается защитным газом под избыточным давлением;

- установка недостающих болтов, винтов и гаек.

Питающие кабели, отсоединенные во время снятия электрооборудования в ремонт, должны быть защищены от механических повреждений. При разборке взрывонепроницаемых оболочек не допускается наличие огня, запрещается курение, должен применяться инструмент, исключающий образование искр.

Ремонт КИП и А со всеми видами взрывозащиты включает следующие основные операции [3]:

1. Приемку и проверку комплектности всех сборочных единиц и деталей.

2. Разборку, промывку и сушку.

3. Дефектацию сборочных единиц и деталей взрывозащиты.

4. Замена пришедших в негодность элементов взрывозащиты на детали, изготовленные заводом-изготовителем.

5. Гидравлические испытания деталей взрывозащищенной оболочки.

6. Электрические испытания.

7. Оформление необходимой документации и составление акта (или отметки в паспорте) о соответствии взрывозащиты электрооборудования требованиям промышленной безопасности и требованиям завода-изготовителя.

8. Выдачу отремонтированного оборудования и акта (паспорта) с отметкой в журнале приемки-выдачи.

Правила промышленной безопасности при сдачи КИП и А в ремонт:

1. В акте на сдачу оборудования в ремонт или в паспорте индивидуальной эксплуатации должны быть указаны тип, паспортные данные, дата ввода в эксплуатацию, место установки прибора, сведения о предыдущих ремонтах, причина отправки в ремонт.

2. Оборудование, сдаваемое в ремонт, должно быть очищено эксплуатационной службой от грязи и обезврежено от токсичных и раздражающих веществ. Электрооборудование должно быть укомплектовано всеми деталями и сборочными единицами, в том числе заводскими табличками и знаками маркировки уровня и вида взрывозащиты.

3. Прием КИП и А в ремонт производится вместе с вводными устройствами. Допускается без вводных устройств, демонтаж которых ведет к переделке питающего кабеля, при этом должны быть проверены средства взрывозащиты деталей вводных устройств, оставшиеся на месте эксплуатации электрооборудования.

4. Приемка электрооборудования в ремонт производится квалифицированными специалистами, которые заносят все сведения о приборе в журнал приемки-выдачи. Выдача производится под роспись.

Детали и сборочные единицы взрывонепроницаемой оболочки, независимо от их состояния, подвергаются гидравлическим испытаниям по методике ГОСТ 22782.6-81. Допускается не проводить испытания, если детали поступают как запасные части и

имеют документацию, удостоверяющую их соответствие требованиям завода-изготовителя оборудования, а также, если детали, не подвергавшиеся ремонту, изготовлены из стали, в том числе методом сварки, с толщиной стенки не менее 6 мм.

После сборки КИП и А проводится замер сопротивления изоляции. Полученные данные вносятся в паспорт индивидуальной эксплуатации приборов.

Во время сборки и по окончании ремонта взрывозащищенного оборудования необходимо замерить параметры взрывозащиты, указанные в инструкции заводов-изготовителей, а полученные данные записать в паспорт индивидуальной эксплуатации электрооборудования КИП и А.

Требования промышленной безопасности после установки КИП и А на место эксплуатации:

1. Перед подключением приборов с искробезопасными цепями необходимо замерить емкость и индуктивность измерительных линий.

2. Проверить плотность и надежность затяжки крепежных деталей и, особенно, соединений взрывонепроницаемой оболочки; наличие пружинных и стопорных шайб или других устройств, предотвращающих самоотвинчивание крепежных деталей.

3. Проверить надежность контактных соединений во вводном устройстве с учетом требований промышленной безопасности и ГОСТ 2278.0-81.

4. Проверить щупами размеры доступных щелей плоских взрывонепроницаемых соединений.

5. Проверить наличие и соответствие требованиям промышленной безопасности и завода-изготовителя заземляющих устройств, замерить сопротивление заземления (не более 4 Ом).

6. Проверить наличие и правильность заполнения ремонтного акта (паспорта).

К ремонту взрывозащищенного электрооборудования допускается электротехнический персонал, прошедший дополнительное обучение и имеющий не менее III квалификационной группы до 1000В. У персонала, производящего ремонт взрывозащищенного оборудования КИП и А, имеется специальная отметка в графе «свидетельство на право проведения специальных работ» удостоверения проверки знаний ПТЭ, ПТБ.

Таким образом, ремонт взрывозащищенного оборудования КИП и А на опасном производственном объекте должен выполняться в соответствии с действующими нормами и правилами в области промышленной безопасности.

Литература

1. ГОСТ 22782.0-81 «Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний».
2. ГОСТ 22782.7-81 «Электрооборудование взрывозащищенное с защитой вида «Е». Технические требования и методы испытаний».
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности автогазозаправочных станций газомоторного топлива». Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2014 г. N 559.

Авария на опасном производственном объекте «Площадка установки замедленного коксования 21-10/5»

Честных М. Н.[1], Ярмин А. А.[2], Конев А. М.[3], Шакуров А. Ф.[4], Курков А. Н.[5]

[1]Честных Максим Николаевич / Chestnyh Maksim Nikolaevich – главный инженер проекта, проектный отдел;
[2]Ярмин Андрей Александрович / Yarmin Andrej Aleksandrovich – эксперт;
[3]Конев Антон Михайлович / Konev Anton Mihajlovich – эксперт, отдел экспертизы;
[4]Шакуров Артур Фанилевич / Shakurov Artur Fanilevich – главный конструктор, проектный отдел;
[5]Курков Александр Николаевич / Kurkov Aleksandr Nikolaevich – директор, экспертный центр,
АО «Метролог», г. Самара

Аннотация: *в статье рассматривается авария, обстоятельства, допущенные нарушения и последствия аварии, произошедшей на комбинированной установке замедленного коксования, предназначенной для переработки тяжелых нефтяных остатков с получением светлых углеводородов и нефтяного кокса.*
Ключевые слова: *промышленная безопасность, авария, нарушения, комбинированная установка замедленного коксования.*

Комбинированная установка замедленного коксования типа 21-10/5К (далее по тексту Установка 21-10/5К) предназначена для переработки тяжелых нефтяных остатков с получением светлых углеводородов и нефтяного кокса.

Установка 21-10/5К состоит из:

- установки вакуумной перегонки и блока очистки газа (УВПиБОГ);
- установки замедленного коксования.

Место аварии:

Печь ГС 690/14 вакуумной перегонки гудрона Установки 21-10/5К.

Опасный производственный объект «Площадка установки замедленного коксования 21-10/5» зарегистрирован в государственном реестре опасных производственных объектов.

На предприятии осуществляется производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности на основании Положения «Порядок проведения производственного контроля за состоянием промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды».

На основании вышеуказанного положения разработан график проверок производственного контроля.

В результате проводимых проверок комиссией предприятия были выявлены нарушения и сделаны следующие выводы:

1. Работу по организации производственного контроля признать удовлетворительной.
2. Имеет место неисполнение работниками предприятия требований нормативных документов в области промышленной безопасности при эксплуатации технических устройств и оборудования.
3. Не в полном объеме соблюдаются требования приказов, стандартов, положений.
4. Руководством цеха и подразделений цеха проводится определенная работа по соблюдению требований промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды. Нарушений, связанных с ведением технологического режима и эксплуатацией печей, не выявлено.

В соответствии с протоколом технического совещания, утвержденным генеральным директором, было принято решение о проведении экспертизы промышленной безопасности и проведении ремонтных работ по восстановлению работоспособности печи ГС 690/14. По результатам обследования были сформированы акты отбраковки. После выполнения работ, предписанных вышеуказанными актами отбраковки, и получения положительного заключения экспертизы промышленной безопасности печь ГС 690/14 была включена в работу.

В соответствии с актами отбраковок ОТН в период с 2007 г. по 2011 г. змеевик печи ГС 690/14 ремонтировали и осуществляли контроль за сварными швами.

С 2011 г. печь ГС 690/14 была выведена из эксплуатации до 2013 г.

В период с 26.06.2013 года по 24.02.2014 года проведена ревизия данной печи. В период ревизии проведены наружный и внутренний осмотры основных элементов печи (трубчатых змеевиков, футеровки, каркаса, обшивки), а также толщинометрия и замер твердости элементов змеевиков конвекционного и радиантных экранов.

По результатам ревизии был определен план ремонта и выполнены ремонтные работы по частичной замене труб змеевиков и экранов. При выполнении ремонтных работ применялись материалы, имеющие сертификаты соответствия.

По окончании ремонтных работ была проведена экспертиза промышленной безопасности печи ГС 690/14 и выдано положительное заключение ЭПБ.

Обстоятельства аварии и допущенные нарушения требований норм и правил в области промышленной безопасности.

Установка УВПиБОГ работала в нормальном технологическом режиме. Рабочая смена была принята без замечаний старшим оператором цеха.

В процессе работы печи ГС 690/14 произошел резкий подъем температуры на выходе из трубы, вследствие чего из дымовой трубы появился черный дым. В результате этого произошло возгорание, и через 10 минут раздался хлопок с выбросом пара в верхней части печи. Ещё через 2 минуты раздался второй хлопок с возгоранием. В результате произошла разгерметизация сырьевого змеевика и сгорание в печи стекающего из него дополнительного количества сырья.

Развитие аварии включало следующие стадии:

- возникновение очага пожара под печью и вокруг нее;
- разрыв змеевика пароперегревателя и одного из потоков (сохранившегося целым) сырьевого змеевика от повышения внутреннего давления;
- выгорание сырья.

Работники предприятия вызвали МЧС. Пожар был локализован и ликвидирован.

При локализации аварии персоналом были допущены нарушения, а именно:

- полностью перекрыли (по входу и выходу продукта) змеевики печи ГС 690/14, а должны были закрыть только вход продукта в змеевики;
- не подали пар в змеевики печи ГС 690/14 для выдавливания оставшегося продукта в колонну К-1.

В результате аварии в печи ГС 690/14 значительно разрушен радиантный экран 2-го потока змеевика. Радиантный экран 1-го потока разрушен в меньшей степени. В нижнем ряду конвекционного змеевика отдельные трубы имеют сквозные прожоги. Повреждены конструкции основания, подовой части и свода, футеровка и другие элементы печи.

Технические причины аварии:

- авария технологической печи ГС 690/14 установки 21-10/5К инициирована разгерметизацией трубы радиантного экрана 2-го потока сырьевого змеевика.

Вероятной причиной разгерметизации змеевика является скрытый дефект в трубах (и отводах) радиантного экрана, которые в 2014 г. замене не подвергались и их состояние на момент проведения экспертизы было оценено как удовлетворительное и работоспособное.

Организационные причины аварии:

- некачественное проведение экспертизы промышленной безопасности, выразившееся в не выявлении нарушений, несоответствий или дефектов в трубах (и отводах) змеевика печи ГС 690/14, что не позволило определить фактическое состояние объекта экспертизы, что является нарушением [2, п. 11; 1, п. 9 статьи 13];

- некачественный контроль за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований, ремонтом и поверкой контрольных средств измерений, что является нарушением [3, п. 6 подпункт е; 1, п. 1 статьи 9];

- ослабление контроля за координацией работ, направленных на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий, что является нарушением [3, п. 6 подпункт д];

- отсутствует должный контроль за соблюдением работниками предприятия проектной, конструкторской и технологической дисциплины, нормативных документов в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды (далее по тексту ПБОТОС), выполнением приказов, распоряжений и указаний [3, п. 6 подпункт д];

- некачественное проведение учебно-тренировочных занятий по плану локализации аварийных ситуаций (ПЛАС) с персоналом Установки 21-10/5К по отработке действий при авариях в соответствии с графиком, утвержденным главным инженером, что привело к неправильным действиям персонала при локализации и ликвидации аварии, что является нарушением [4, п. 2.5.3];

- отсутствует правильная организация безопасного ведения технологических процессов и производство работ в соответствии с утвержденными проектами, технологическими регламентами, планами, паспортами, требованиями нормативных документов в области ПБОТОС [4, п. 2.1].

Основные последствия от аварии:

- повреждение технических устройств, зданий и сооружений, разрушение объектов инфраструктуры;

- организация понесла значительные финансовые затраты на локализацию и ликвидацию аварии (демонтаж поврежденного оборудования и закупка нового).

В результате несоблюдения норм и правил в области промышленной безопасности, ослабления контроля за диагностикой, ремонтными работами и эксплуатацией Установки 21-10/5К произошла авария с выбросом топлива и пожаром.

Литература

1. Федерального закона от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14 ноября 2013 г. N 538 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности».
3. Постановление Правительства РФ от 10.03.1999 N 263 (ред. от 30.07.2014) «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте».
4. Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 29.05. 2003 N 44).

Влияние температурных воздействий на грузоподъемные краны конвертерного производства

Голубев А. В.[1], Зеленков Н. Н.[2], Глазунов А. Е.[3], Сахаров Т. М.[4], Огарков А. Н.[5]

[1]Голубев Александр Викторович / Golubev Aleksandr Viktorovich - технический директор, Общество с ограниченной ответственностью «ПТМ Северо-Запад»;
[2]Зеленков Николай Николаевич / Zelenkov Nikolay Nikolaevich - заместитель начальника отдела ЭПБ ГПМ иКП, эксперт;
[3]Глазунов Алексей Евгеньевич / Glazunov Aleksey Evgenevich – специалист отдела ЭПБ ГПМ и КП, инженер-механик,
[4]Сахаров Тарас Миронович / Cakharov Taras Mironovich - начальник лаборатории неразрушающего контроля;
[5]Огарков Анатолий Николаевич / Ogarkov Anatoliy Nikolaevich - инженер-дефектоскопист лаборатории неразрушающего контроля,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: *рассматривается актуальный для проведения экспертизы промышленной безопасности металлургических грузоподъемных машин вопрос температурных воздействий со стороны конвертера. Установлено, что газопламенные выбросы серьезным образом воздействуют на технологическое оборудование и металлоконструкции (МК). Приведены данные исследований распределения температур в металлоконструкциях литейных металлургических кранов. Указано, что при проведении экспертизы промышленной безопасности металлоконструкций кранов, эксплуатируемых в конвертерных производствах и связанных с загрузкой конвертеров металлошихтой и заливкой металла, необходимо проводить анализ металла металлоконструкций на температурное охрупчивание и оценку соответствующей потери прочности.*

Ключевые слова: *грузоподъемный кран, конвертер, температурное поле, выбросы, исследование, потеря прочности.*

УДК 66-6

Основным направлением развития металлургии в условиях государственной политики импортозамещения в настоящее время является создание технологических процессов, обеспечивающих повышение производительности агрегатов, увеличение экономической эффективности, снижение энергоемкости и улучшение качества металлопродукции. Этим задачам наиболее полно отвечает конверторный процесс, который обеспечивает не только высокую производительность, но и требуемое промышленностью качество металла.

В то же время даже в условиях перехода к металлургическим сталеплавильным процессам с максимальным использованием передельного чугуна в условиях недостатка и высокой стоимости лома, использование последнего все еще велико. При существующей технологии завалка лома из совков проводится до заливки передельного чугуна. Указанное обстоятельство приводит к выгоранию неметаллических включений и окалины с образованием газопламенного потока высокой интенсивности и температуры.

Тепловые условия, в свою очередь, определяют надежность работы металлургических машин и агрегатов, производительность работы подъемно-транспортного оборудования (ПТО). В этой связи решение проблемы совершенствования работы элементов ПТО, методов и средств диагностики, прогнозирования влияния дефектов на их работу является весьма актуальным.

Выбросы серьезным образом воздействуют на технологическое оборудование и металлоконструкции (МК). В результате воздействия выбросов создаются условия, при которых происходит разупрочнение и разрушение материалов конструкций

оборудования, агрегатов, механизмов и их узлов, что реально приводит к аварийным ситуациям.

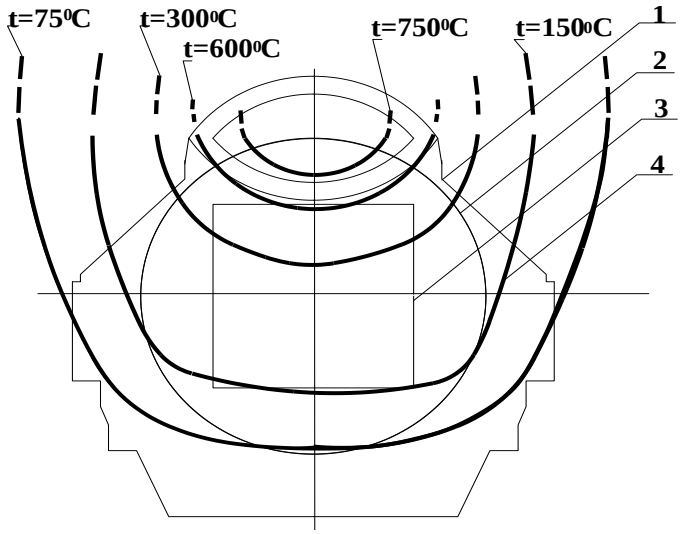


Рис. 1. Изотермы температурного поля факела пламени над конвертером (вид сверху)
1 – конвертер; 2 – кессон; 3 – газоход; 4 - изотермы

Проведены экспериментальные исследования по определению зоны распространения температурного воздействия выбросов на окружающее оборудование и цеховые металлоконструкции, а также максимальных значений температуры выбросов. Термопары устанавливались на уровне 1,5 м над кессоном конвертера в его верхнем положении. Установка термопар производилась таким образом, чтобы максимально перекрыть возможную площадь распространения температурного воздействия и получить наиболее достоверную картину теплового поля выбросов. Было проведено 80 измерений на всех конвертерах цеха выплавки конвертерного производства ПАО «Северсталь». Из результатов экспериментов (рис. 1) следует, что балка тележки кессона, вследствие ее более близкого расположения к горловине конвертера, подвергается температурному воздействию с максимальной температурой 750-800°С. Строительные металлоконструкции (колонны) менее подвержены тепловому воздействию: температура на их поверхности не превышает 100°С на уровне горловины конвертера. Замеры проводились при различном количестве совков заваливаемого лома. Проводя анализ полученных тепловых полей, можно говорить о том, что температура элементов МК крана быстро возрастает и успевает достигать максимальной температуры выбросов. Данное обстоятельство можно объяснить тем, что воздействие высоких температур, близких к максимальной, сказывается на достаточно узкий участок МК крана, что, в свою очередь, является следствием быстрого протекания реакции в конвертере и высокой интенсивности выброса.

По результатам проведенного исследования МК и замеров геометрических параметров балок была определена зона их наибольших деформаций, в которой в дальнейшем и производились замеры температур. Установлено, что основному температурному воздействию подвергается МК моста вспомогательной тележки, которая находится в эпицентре столба пламени. Наиболее же уязвимым и опасным является участок стыка пролетных и концевых балок моста. На этот участок приходится наибольшая величина теплового воздействия. Замеры температуры проводились при различных условиях технологического процесса выплавки стали, в частности, при различном количестве совков с металлоломом, заваливаемых в

конвертер перед переливом. Было проведено 69 замеров температуры в различных точках МК заливочных кранов цеха выплавки конвертерного производства ПАО «Северсталь».

Термопары устанавливались на уровне нижних поясов пролетных балок МК кранов. По результатам замеров построены изотермы температур на балках крана (рис. 2). Эксперимент показал, что температура в точках МК крана, наиболее близких к эпицентру выброса, повышается до 420°С. при этом установлено, что выбросы практически не оказывают какого-либо теплового воздействия на дальнюю от конвертера сторону МК крана. Наименьшему воздействию подвергается МК главного моста крана. Даже в наиболее близких к эпицентру точках МК главного моста температура не превышает 150°С.

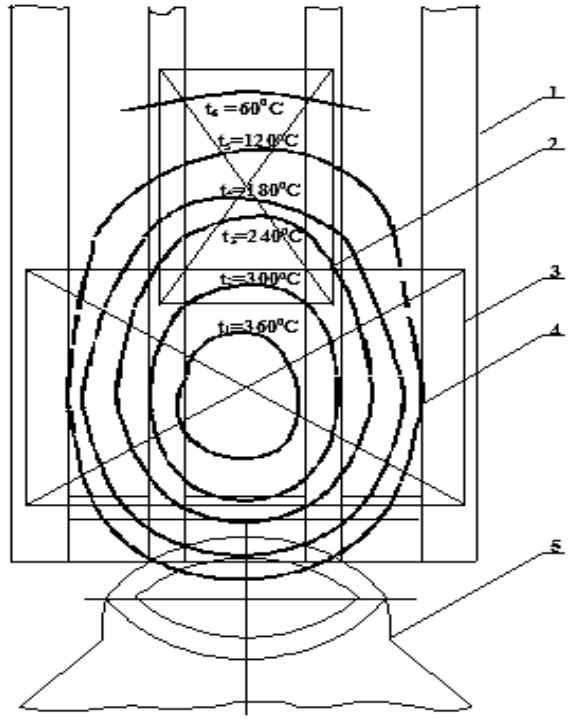


Рис. 2. Изотермы температурного поля факела пламени на уровне МК крана (вид сверху)
1 – заливочный кран; 2 – вспомогательная тележка; 3 – главная тележка;
4 – изотермы; 5 - конвертер

Температура при большинстве заливок мало изменяется, что говорит о постоянной интенсивности пламени в процессе перелива чугуна. Это характерно для случая подачи нескольких совков с металлоломом, которые заваливают в конвертер перед заливкой чугуна, и позволяет говорить о значительном содержании в исходном сырье посторонних примесей и их высокой горючей способности. Для одного совка металлолома изменение температуры имеет резко нестационарный вид, что может свидетельствовать о менее интенсивном выгорании примесей. Степень распространения пламени по поверхности МК также зависит от количества совков с металлоломом, заваливаемых в конвертер перед заливкой. Наибольшее количество совков соответствует наименьшей удельной плотности лома. Таким образом, можно сделать вывод о том, что интенсивность выбросов зависит от площади поверхности элементов, которые составляют лом. Именно на ней образуются вещества, горение которых и приводит к выбросам пламени и газов во время заливки чугуна.

Таким образом, при проведении экспертизы промышленной безопасности металлоконструкций кранов, эксплуатируемых в конвертерных производствах и связанных с загрузкой конвертеров металлошихтой и заливкой металла, необходимо проводить анализ металла металлоконструкций на температурное охрупчивание и оценку соответствующей потери прочности.

Для этого можно использовать методы фрактографии [1].

Литература

1. Анализ структурных факторов ударной вязкости высокопрочной толстолистовой стали 16Г2АФ для конструкций ответственного назначения [Текст] / В. М. Горицкий, А. М. Кулёмин, М. А. Лушкин. // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - N 7. - С. 34-36: ил.

Прогнозирование остаточного ресурса машин и конструкций при проведении экспертизы

Голубев А. В.[1], Зеленков Н. Н.[2], Глазунов А. Е.[3], Сахаров Т. М.[4], Огарков А. Н.[5]

[1]Голубев Александр Викторович / Golubev Aleksandr Viktorovich - технический директор, Общество с ограниченной ответственностью «ПТМ Северо-Запад»;
[2]Зеленков Николай Николаевич / Zelenkov Nikolay Nikolaevich - заместитель начальника отдела ЭПБ ГПМ иКП, эксперт;
[3]Глазунов Алексей Евгеньевич / Glazunov Aleksey Evgenevich – специалист отдела ЭПБ ГПМ и КП, инженер-механик,
[4]Сахаров Тарас Миронович / Cakharov Taras Mironovich - начальник лаборатории неразрушающего контроля;
[5]Огарков Анатолий Николаевич / Ogarkov Anatoliy Nikolaevich - инженер-дефектоскопист лаборатории неразрушающего контроля,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: *рассматривается актуальный для проведения экспертизы вопрос прогнозирования остаточного ресурса машин и оборудования. Отмечено, что информация, получаемая при постоянном или периодическом измерении пластических (остаточных) деформаций и изучение закономерности ее поведения во времени или в зависимости от числа циклов нагружения и при известном предельном состоянии так же может служить источником прогнозирования остаточного ресурса. Вместе с тем в ряде отраслей, например, в металлургической, постоянных систематических наблюдений, измерений и испытаний не проводится. Предложена модель определения остаточного ресурса машин и конструкций на основе использования теории возможностей.*

Ключевые слова: *машины, конструкции, остаточный ресурс, теория возможностей.*

УДК 66-6

По ГОСТ 13377–75 под ресурсом понимается наработка объекта от начала или возобновления эксплуатации до наступления предельного состояния. Наработка может измеряться временем, числом циклов нагружения или другим неубывающим параметром. Во многих случаях в качестве такого параметра выбирается время. В качестве предельного состояния выбирается та или иная модель и, в частности, показатель безопасности эксплуатации объекта.

Основой прогнозирования остаточного ресурса является накопленная информация об объектах, получаемая в результате обследования, испытания, измерения и наблюдения за объектом во время его эксплуатации. Методология прогнозирования остаточного ресурса интенсивно изучалась и разрабатывалась в свое время академиком В. В. Болотиным на основе теории вероятностей и математической статистики [1]. С этой целью им использовались различные модели (кумулятивные, полудетермистические, марковские, Пуассоновские и другие). При наличии, например, трещин прогнозирование остаточного ресурса может осуществляться с использованием закономерностей ее подрастания до предельного (критического) значения с использование механики разрушения.

Информация, получаемая при постоянном или периодическом измерении пластических (остаточных) деформаций и изучение закономерности ее поведения во времени или в зависимости от числа циклов нагружения и при известном предельном состоянии также может служить источником прогнозирования остаточного ресурса. Имеются и другие источники информации о текущих параметрах, напрямую или косвенно связанные с тем или другим предельным состоянием конструкции. Однако все методы и все наблюдаемые параметры требуют полной информации о поведении случайных процессов, знания их статистических законов распределения и статистических характеристик. В ряде отраслей, например, в металлургической, с которой нам приходится работать, постоянных, систематических наблюдений, измерений и испытаний не проводится. Оборудование эксплуатируется, как правило, в течение нормативного срока эксплуатации, за исключением случаев нарушения установленных норм эксплуатации, пожаров и других стихийных и отказовых ситуаций. После этого организуются обследования, испытания и ремонтные работы, если они необходимы. Иначе говоря, полная информация о тех или иных параметрах объекта отсутствует. Такая информация называется неполной или ограниченной и неопределенности такого вида анализируются методами теории нечетких множеств и теории возможностей [2]. На основе этих теорий предлагается рассматривать проблему прогнозирования остаточного ресурса тогда, когда в рамках поставленной задачи вероятностная модель оказывается трудно реализуемой, а возможностная модель обеспечивает удовлетворительные результаты.

В классической теории надежности время до отказа элементов системы или системы в целом рассматриваются как случайные величины с определенным законом распределения вероятностей. Однако время до отказа может носить возможностный характер и рассматриваться как нечеткие переменные с заданными мерами возможности $R(t)$ и необходимости $N(t)$ и связанными мерами вероятностей $P(t)$ условием связности $\forall t,\ N(t) \le P(t) \le R(t)$ [2]. Отсюда видно, что вероятностная мера находится внутри интервала [N ….R]. Для определения N и R, как более «размытого» результата, требуется меньший объем информации или менее точная (размытая) информация (нечеткая), что чаще и встречается на практике. Если конструкция находится в рабочем состоянии (иначе нет смысла определять остаточный ресурс), то возможность безотказной работы R считается известной и равной единице. Необходимость безотказной работы N можно характеризовать убывающей функцией $N(t) = 1 - \pi_T(t)$,

Например,

$$\pi_T(T) = \alpha + (t - X_{\min})(1-\alpha)/(a - X_{\min}) \qquad (1)$$

при $t < a$. При $t=a$ $N(a)=0$ и $R=1$. Такое состояние конструкции считается неопределенным, аналогично состоянию, характеризуемому вероятностной мерой $P=0{,}5$. Значение интервала [0…1] будем считать предельным для работоспособности конструкции. Функции $N(t)$ и $\pi_T(t)$ представлены на рисунке 1.

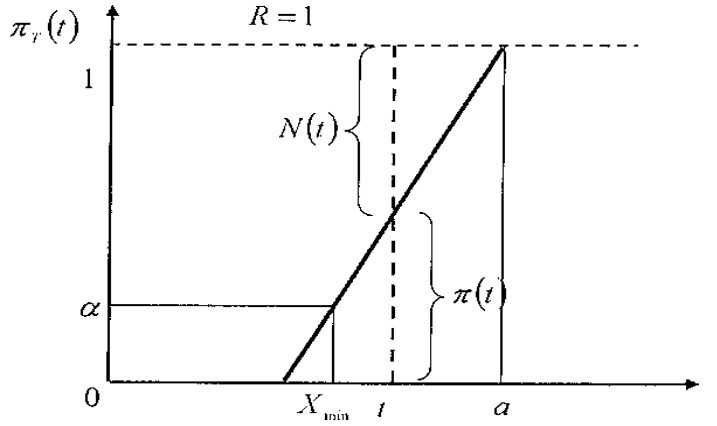


Рис. 1. ФРВоЗ $\pi_T(t)$ *и необходимость безотказной работы* $N(t)$

$X_{\min}$ – время (срок службы), гарантированное поставщиком конструкции. α — уровень риска, которым задаются в зависимости от условия эксплуатации, монтажных ошибок и т. д. в начальном периоде эксплуатации.

Так как интервал [N, R] характеризует надежность эксплуатируемой конструкции (степень безотказности функционирования), то при R=1 значением N задаются в зависимости от значимости конструктивного элемента от экономических последствий при его отказе, по условию жизнеобеспечения и т. д., а возможно, он задан нормативными документами в виде вероятностной меры безопасности. В результате обследования или испытания в некоторый момент времени $t_Э$ эксплуатации конструкции находят значение возможности отказа $\pi(t_Э)$ по анализу того или иного параметра, связанного с предельным состоянием конструкции. Тогда из (1) находят значение параметра распределения $a = X_{\min} + (t_Э - X_{\min})/(1-\alpha)[\pi(t_Э) - \alpha]$.

Зная значение «а», можно найти время t, соответствующее определенному значению $N(t)$.

Из (1) $t = X_{\min} + (\pi\ (t) - \alpha)(a - X_{\min})/(1-\alpha)$.

Отсюда удается определить время (ресурс) t конструкции, если предельным значением $\pi_{пр}(t)$ задаться по условию безопасности. Например, для N=0,998 и, соответственно, для интервала надежности [1; 0,998] $\pi_{пр}(t) = 1 - N = 0{,}002$. Этому значению $\pi_{пр}(t) = 0{,}002$ будет соответствовать предельное время эксплуатации $t_{пр}$

$$t_{пр} = X_{\min} + (\pi_{пр}(t) - \alpha)(a - X_{\min})/(1-\alpha).$$

Остаточный ресурс конструктивного элемента или конструкции в целом находится по формуле $t_{ост} = t_{пр} - t_Э$,

где $t_Э$ время эксплуатации элемента.

Если остаточный ресурс конструкции (системы) зависит от остаточного ресурса нескольких элементов, то его определение зависит от структуры системы и способов соединения элементов в понятиях теории надежности, которое бывает последовательным, параллельным и смешанным.

Для смешанных систем приходится разбивать систему на блоки с последовательным и параллельным соединениями. Напомним, что соединение считается последовательным в том случае, если отказ одного элемента приводит к отказу всей системы. При параллельном соединении отказ наступит после отказа последнего элемента системы.

Литература

1. *Болотин В. В.* Прогнозирование ресурса машин и конструкций. [Текст]: – М.: Машиностроение, 1984, 312 с.
2. *Дюбуа Д., Прад А.* Теория возможностей. [Текст]: Приложения к представлению знаний в информатике: Пер. с фр. – М.: радио и связь, 1990, 288 с.

Неразрушающий контроль стальных канатов при проведении экспертизы промышленной безопасности литейных кранов

Голубев А. В.[1], Зеленков Н. Н.[2], Глазунов А. Е.[3], Сахаров Т. М.[4], Огарков А. Н.[5]

[1]Голубев Александр Викторович / Golubev Aleksandr Viktorovich - технический директор, Общество с ограниченной ответственностью «ПТМ Северо-Запад»;
[2]Зеленков Николай Николаевич / Zelenkov Nikolay Nikolaevich - заместитель начальника отдела ЭПБ ГПМ иКП, эксперт;
[3]Глазунов Алексей Евгеньевич / Glazunov Aleksey Evgenevich – специалист отдела ЭПБ ГПМ и КП, инженер-механик,
[4]Сахаров Тарас Миронович / Cakharov Taras Mironovich - начальник лаборатории неразрушающего контроля;
[5]Огарков Анатолий Николаевич / Ogarkov Anatoliy Nikolaevich - инженер-дефектоскопист лаборатории неразрушающего контроля,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: *описана возможность и проблемы при применении метода неразрушающего магнитного контроля при диагностировании канатов литейного крана. Анализ результатов контроля показал, что применение метода магнитной дефектоскопии стальных канатов литейных кранов отражает не только изменения сечения прядей и сердечника каната в процессе эксплуатации, но и, возможно, зависит от интенсивности и длительности воздействовавших на него в процессе эксплуатации термоциклических нагрузок.*

Ключевые слова: *литейный кран, стальной канат, неразрушающий контроль, магнитный метод, потеря сечения.*

УДК 66-6

Браковочные признаки стальных канатов включают потерю его сечения. Внешний осмотр каната при диагностировании канатно-блочной системы позволяет выявить обрывы проволок с выходом на поверхность и поверхностную коррозию прядей каната. Потерю сечения каната внутри прядей или его сердечника можно контролировать только методами неразрушающего контроля.

Метод постоянного магнитного поля используют как для измерения потери площади сечения каната, так и для обнаружения локальных дефектов. Постоянный магнитный поток вдоль продольной оси участка контролируемого каната создают постоянными магнитами или электромагнитами постоянного тока. Общий магнитный поток (или часть этого потока), создаваемый постоянными магнитами или электромагнитом, измеряют датчиками Холла либо другими датчиками, пригодными для измерения абсолютного значения магнитного потока или изменений этого потока. Сигнал датчиков зависит от магнитного потока через участок контролируемого каната и, следовательно, от площади металлического сечения этого участка.

Реализующий этот принцип дефектоскоп «ИНТРОС» [1] измеряет относительную потерю сечения металла круглых и плоских стальных канатов, а также армирующих стальных тросов в резинотросовых канатах. Измеритель позволяет обнаруживать

локальные дефекты в виде обрывов проволок или пятен коррозии как на поверхности, так и внутри канатов.

Магнитные поля рассеяния, вызванные дефектами каната, создают на выходе блока датчиков электрический сигнал, который после усиления и преобразования в цифровую форму обрабатывается в микропроцессоре. В микропроцессор поступают также импульсы со счетчика метража. Получаемая информация запоминается и выводится на световой электронный блок, а также может быть передана на внешний компьютер для хранения, обработки и последующего анализа.

Однако следует отметить, что сигналы датчиков зависят не только от размеров локальных дефектов, но и от их типа и положения. Поэтому определить количественно параметры дефектов обычно затруднительно. Качественный анализ полученной информации о локальных дефектах выполняют по дефектограммам на основании накопленного опыта.

При этом особую проблему представляет контроль канатов мостовых литейных кранов большой грузоподъемности, которые подвержены значительным механическим и термическим нагрузкам. Это связано с обслуживанием данным краном конвертера, который при заливке чугуна из ковша является источником газопламенного потока, охватывающего значительные поверхности металлоконструкций крана.

Причем при наличии достаточно успешного опыта использования магнитных дефектоскопов «ИНТРОС» в обычных условиях эксплуатации крана, при проверке состояния канатов литейного крана существуют дополнительные ограничения, которые связаны со следующими обстоятельствами:

- значительная длина каната, которая достигает нескольких тысяч метров;
- высокая загрязненность каната, в том числе брызгами металла и графитом, которые имеют определенные ферромагнитные свойства и создают ложное представление об увеличении сечения каната;
- влияние высоких температур на термическое перерождение структуры металла при его эксплуатации, что, безусловно, сказывается и на его ферромагнитных свойствах;
- искажение сечения каната при значительных механических нагрузках, что создает переменный зазор между внутренней поверхностью катушки прибора и поверхностью каната и приводит к ложному представлению о характере изменения сечения каната.

Вместе с наличием обозначенных проблем и с учетом опасности процессов, связанных с транспортированием разливочных ковшей, альтернативы магнитному способу контроля канатов в настоящее время не существует.

Возможности применения указанного способа магнитного контроля с применением прибора «ИНТРОС» при диагностировании канатно-блочной системы были апробированы при очередной экспертизе литейного крана в условиях конвертерного производства ПАО «Северсталь». Канат подвергали контролю перед его монтажом на кран и после 100 наливов чугуна, подаваемого в зону горловины конвертера ковшом, навешиваемым на траверсу крана. Измерения каната в процессе эксплуатации проводились в районе перегиба каната через блоки траверсы, где отмечено и наибольшее значение температурных воздействий со стороны конвертера. Как отмечено, при наличии незначительных флуктуаций потери сечения каната перед его использованием (рис. 1) после количества рабочих циклов крана, которые составляют около 20 % регламентированного ресурса каната крана, появляется значительная нестабильность сигнала, снимаемого с дефектоскопа (рис. 2). Последнее может быть объяснено как с позиции достаточно длительной механической обтяжки каната под нагрузкой, которая частично искажает его профиль, так и термическим воздействием на локальные участки каната, которое приводит к изменению его ферромагнитных свойств.

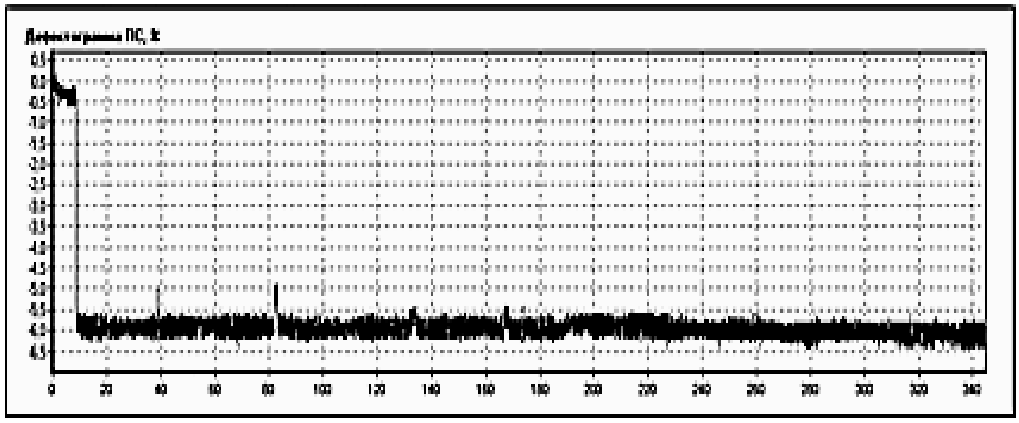


Рис. 1. Фрагмент дефектограммы стального каната до начала его использования на литейном кране

Указанное обстоятельство требует дальнейших исследований влияния термического воздействия на магнитные свойства стальных канатов.

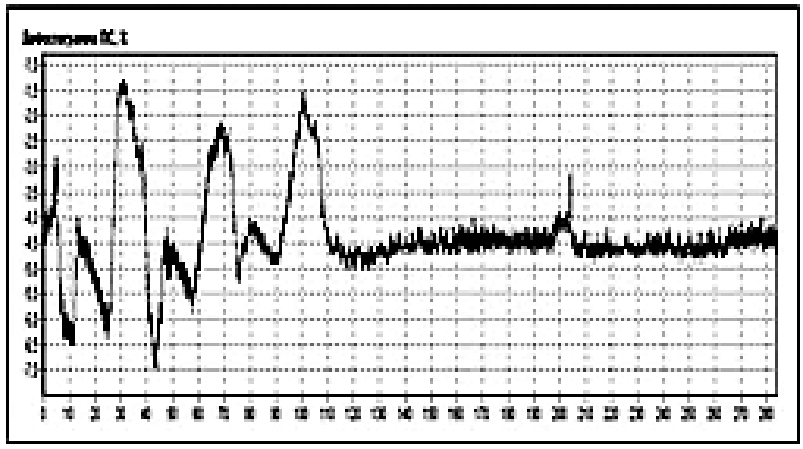


Рис. 2. Фрагмент дефектограммы стального каната через 100 циклов нагружения литейного крана

Литература

1. *Сухоруков В. В.* Прогнозирование индивидуального ресурса стальных канатов. [Текст]: — Безопасность труда в промышленности. 2009. N 12. С. 68-73.

К вопросу определения остаточного ресурса грузоподъемных машин при проведении экспертизы промышленной безопасности

Голубев А. В.[1], Зеленков Н. Н.[2], Глазунов А. Е.[3], Сахаров Т. М.[4], Огарков А. Н.[5]

[1]Голубев Александр Викторович / Golubev Aleksandr Viktorovich - технический директор, Общество с ограниченной ответственностью «ПТМ Северо-Запад»;
[2]Зеленков Николай Николаевич / Zelenkov Nikolay Nikolaevich - заместитель начальника отдела ЭПБ ГПМ иКП, эксперт;
[3]Глазунов Алексей Евгеньевич / Glazunov Aleksey Evgenevich – специалист отдела ЭПБ ГПМ и КП, инженер-механик,
[4]Сахаров Тарас Миронович / Cakharov Taras Mironovich - начальник лаборатории неразрушающего контроля;
[5]Огарков Анатолий Николаевич / Ogarkov Anatoliy Nikolaevich - инженер-дефектоскопист лаборатории неразрушающего контроля,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: *рассматривается актуальный для проведения экспертизы промышленной безопасности вопрос оценки и прогнозирования остаточного ресурса грузоподъемных машин. Рассмотрены реализуемые подходы к оценке остаточного ресурса. Предложена модель определения остаточного ресурса металлургических кранов, работающих в тяжелом режиме, на основе использования критерия остаточного прогиба моста крана в вертикальной плоскости.*
Ключевые слова: м*остовой грузоподъемный кран, прогнозирование, остаточный ресурс, остаточный прогиб.*

УДК 66-6

Определение остаточного ресурса грузоподъемных машин при проведении экспертизы промышленной безопасности имеет ключевое значение для результатов проводимой экспертизы и представляет определенные трудности для любой экспертной организации. В то же время, несмотря на разнообразие применяемых методик определения остаточного ресурса грузоподъемных кранов, в них реализуются три подхода [1].

Первый подход — с позиции статистической теории надежности — используют, когда нет ретроспективных данных об условиях и истории эксплуатации крановой конструкции, но имеются сведения об отказах и о ресурсах ее аналогов. В данном случае остаточный ресурс, вероятность безотказной работы, риск оценивают на заданном этапе работы конструкции на основе статистической обработки данных об отказах и о ресурсах ее аналогов. Для этого после анализа соответствующей документации проводят экспертный анализ металлоконструкции данного вида крана в зависимости от назначения, технологии изготовления и монтажа, условий эксплуатации, режимов работы, обслуживания и ремонта. Затем устанавливают критерий отказа (возникновение трещин, достижение трещиной критической длины, утонение стенок в результате коррозии и т. д.) и предельные состояния конструктивных узлов, приводящие к возникновению опасных аварийных ситуаций. Определяют требуемый объем наблюдений для вычисления остаточного ресурса и вероятности возникновения отказа с заданной точностью и достоверностью, собирают и анализируют данные об отказах и предельных состояниях металлоконструкций исследуемого класса (аналогов), эксплуатировавшийся в сходных (по причинам, характеру, виду и последствиям отказов и предельных состояний) условиях. На основании сформированных выборок наработок до отказов или предельных состояний подбирают статистическую модель оценки остаточного ресурса, строят гистограмму плотности функций распределения и выбирают аппроксимирующий ее закон распределения.

Второй подход основан на эксплуатации металлоконструкции по ее фактическому техническому состоянию с использованием текущей оценки поврежденности материала опасных зон конструктивных узлов неразрушающими методами контроля и моделирования доминирующих механизмов деградации материала (усталость, коррозия) для каждой опасной зоны по фактической истории эксплуатации крановой конструкции для установления на основании данных расчетов обоснованных межконтрольных интервалов, гарантирующих в данном временном интервале достаточную остаточную прочность конструкции при наличии конкретного дефекта. Если дефект (трещина заданных размеров) не может быть обнаружен применяемыми методами контроля, то предполагают, что максимальный необнаруживаемый дефект находится в опасной зоне, и на базе расчетов его развития по фактической истории эксплуатации крановой конструкции определяют соответствующий временной интервал освидетельствования конструкции. Очевидно, что максимальный необнаруживаемый дефект не должен превышать размера повреждения в предельном состоянии. При этом моделируют как процесс зарождения макроскопической трещины в результате накопления усталостных, рассеянных по объему повреждений, так и рост конструктивного или зародившегося в ходе эксплуатации трещиноподобного дефекта.

Третий подход состоит в составлении эталонной математической модели исправной металлоконструкции крана на базе соответствующей расчетной схемы и в сопоставлении расчетных перемещений в наиболее чувствительных точках конструкции с замеряемыми на натурной конструкции при эксплуатации. Разница между этими значениями — диагностический параметр, по эволюции которого можно следить за процессом старения конструкции. Выход этого параметра за заданное поле допусков свидетельствует о наступлении предельных состояний и позволяет идентифицировать появляющиеся аномалии.

Известно, что одним из критериев предельного состояния крана является предельная (недопустимая) деформация его элементов. Для мостовых кранов таким критерием является остаточный прогиб моста крана.

Проверка проводится по условию $\frac{f_э}{L} \leq \left[\frac{f}{L}\right]$,

где $f_э$ - максимальный вертикальный прогиб главной балки моста крана в процессе эксплуатации, L-пролет главной мостовой балки крана. Величина $\left[\frac{f}{L}\right]$ регламентирована и зависит от схемы крана, места расположения кабины, режима работы и нормируется для случая воздействия номинальной подвижной нагрузки: масса тележки с номинальным грузом. В частности, исследования показали, что при остаточном (отрицательном) прогибе f э<0,0022 L (L — пролет крана) кран можно эксплуатировать без всяких ограничений. При прогибе 0.0022L < f< 0,0035L должен быть предусмотрен контроль за развитием остаточного прогиба, а именно проведение нивелировки не реже одного раза в четыре месяца. Остаточный прогиб f= 0,0035L является предельно допустимым. При больших значениях прогиба происходит самопроизвольное скатывание тележки.

На основе анализа и обобщения данных из фиксируемых в цеховой эксплуатационной документации результатов грузовых испытаний однотипных мостовых металлургических кранов, работающих в тяжелом режиме, получена закономерность изменения остаточного прогиба моста крана. На рисунке представлены опытные данные нарастания прогиба балок кранов, работающих в тяжелом режиме в течение 24 лет эксплуатации. Поле корреляции полученных точек опытных значений прогиба fэ аппроксимировано теоретическим уравнением регрессии на основе использования метода наименьших квадратов

$$f э = 0{,}72 - 0{,}075T \qquad (1)$$

Полученная закономерность позволяет прогнозировать остаточный ресурс грузоподъемных кранов по одному из самых важных определяющих критериев.

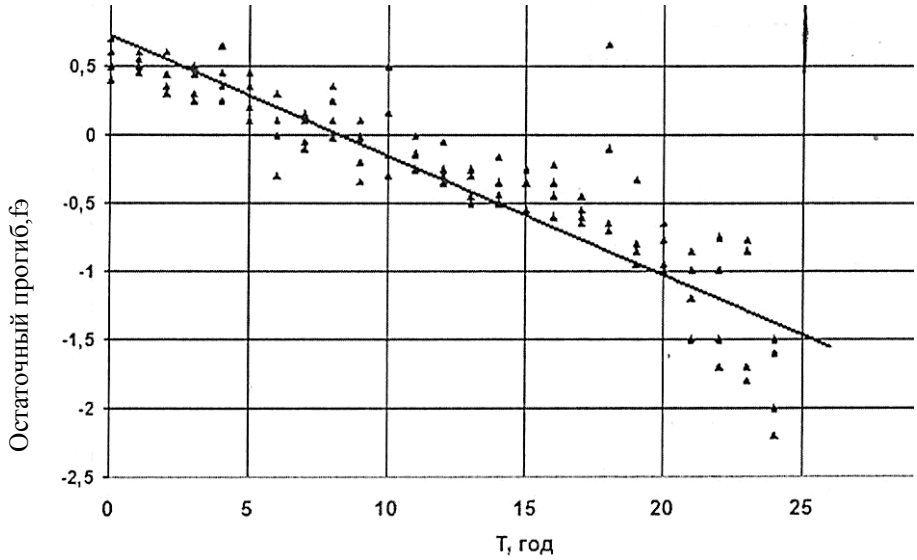


Рис. 1. Закономерность изменения остаточного прогиба мостовых металлургических кранов

Литература

1. Методические указания по определению остаточного ресурса потенциально опасных объектов, поднадзорных Госгортехнадзору России. РД 09-102-95.

Проведение экспертизы портального крана на основе моделирования оголовка портала

Голубев А. В.[1], Зеленков Н. Н.[2], Глазунов А. Е.[3], Сахаров Т. М.[4], Огарков А. Н.[5]

[1]Голубев Александр Викторович / Golubev Aleksandr Viktorovich - технический директор, Общество с ограниченной ответственностью «ПТМ Северо-Запад»;
[2]Зеленков Николай Николаевич / Zelenkov Nikolay Nikolaevich - заместитель начальника отдела ЭПБ ГПМ иКП, эксперт;
[3]Глазунов Алексей Евгеньевич / Glazunov Aleksey Evgenevich – специалист отдела ЭПБ ГПМ и КП, инженер-механик,
[4]Сахаров Тарас Миронович / Cakharov Taras Mironovich - начальник лаборатории неразрушающего контроля;
[5]Огарков Анатолий Николаевич / Ogarkov Anatoliy Nikolaevich - инженер-дефектоскопист лаборатории неразрушающего контроля,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: *в рамках реализации современных принципов проведения экспертизы промышленной безопасности разработана конечно-элементная модель оголовка портала портального крана. В качестве расчетного модуля был выбран пакет CosmosWorks, интегрированный в программу трехмерного моделирования SolidWorks. На основе разработанной модели предложена стратегия ремонта оголовка портала в месте образования усталостных трещин. Практическая реализация предложенного усиления показала его эффективность.*

Ключевые слова: *портальный кран, оголовок портала, конечно-элементное моделирование, ремонт, усиление.*

УДК 66-6

Одно из современных направлений проведения экспертизы промышленной безопасности состоит в составлении эталонной математической модели исправной металлоконструкции крана на базе соответствующей расчетной схемы и в сопоставлении расчетных перемещений в наиболее чувствительных точках конструкции с замеряемыми на натурной конструкции при эксплуатации [1]. Разница между этими значениями — диагностический параметр, по эволюции которого можно следить за процессом старения конструкции. Выход этого параметра за заданное поле допусков свидетельствует о наступлении предельных состояний и позволяет идентифицировать появляющиеся аномалии. Кроме того, использование такого подхода позволяет проводить моделирование ремонтов металлоконструкций крана и определять рациональные его схемы.

В рамках реализации указанных принципов проведения экспертизы разработана конечно-элементная модель портального крана. В качестве расчетного модуля был выбран пакет CosmosWorks, интегрированный в программу трехмерного моделирования SolidWorks.

По чертежам и непосредственным замерам на кране в программе трехмерного моделирования была создана твердотельная модель оголовка портала. Затем модель подверглась оптимизации с целью упрощения наложения конечно-элементной сетки и последующего анализа, в частности для расчета была выбрана только четверть оголовка (по условию симметричной нагрузки и конструкции), часть элементов конструкции была удалена, фаски, скругления приведены к прямолинейным элементам. Трехмерная модель оголовка портала представлена на рис. 1.

Решение задачи включало в себя следующие этапы:

- Разбиение модели на конечно-элементную сетку.

- Определение закреплений: в районе фланца крепления ноги создается жесткая опора, запрещается перемещение в направлении, перпендикулярном отброшенным граням (условие симметрии).

- Определение гравитации: в направлении действия реальной силы тяжести задается ускорение свободного падения, $g = 9{,}81$ м/с^2.

- Приложение нагрузок: с учетом веса верхней части крана и веса поднятого максимального груза прикладываем распределенную нагрузку на опорное кольцо портала и поддерживающие балки. Нагрузка составляла 492 кН.

- Запуск расчета и получение результатов.

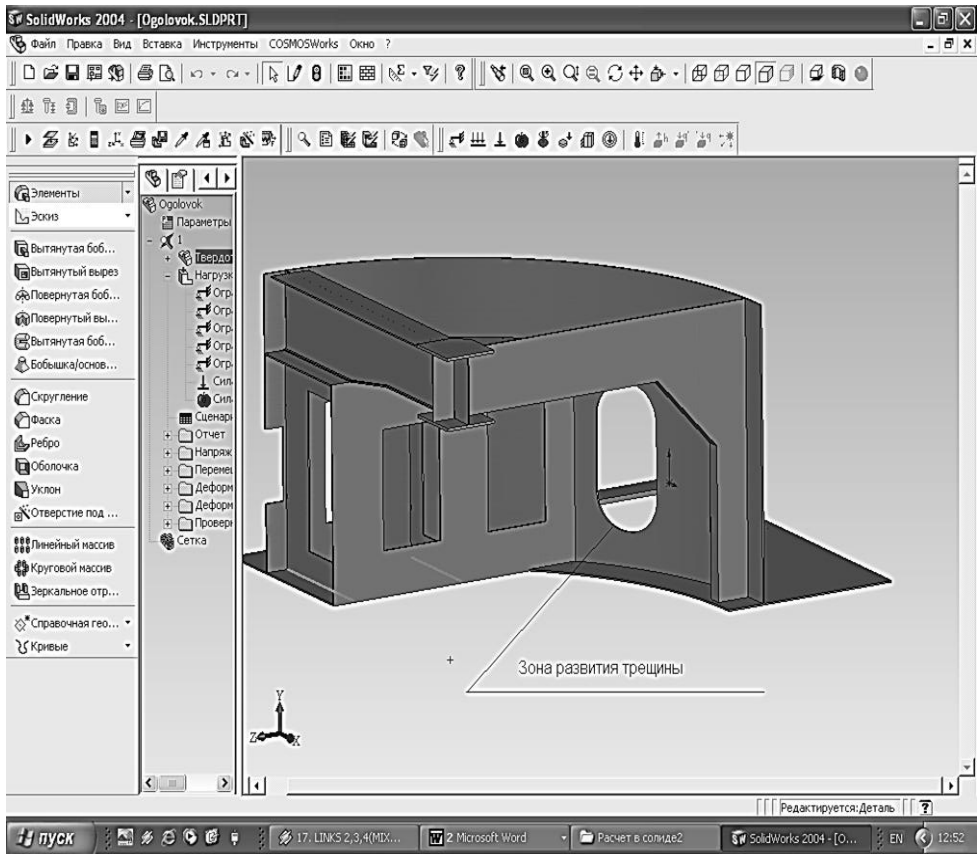


Рис.1. Трехмерная модель элемента оголовка портала

В результате проведенного анализа было установлено, что наиболее напряженными местами данной металлоконструкции являются районы возникновения усталостных трещин. Протокол результатов расчета распределения эквивалентных напряжений оголовка портала без усиления представлен на рис. 2.

Из анализа полученных результатов следует, что напряжения по Мизесу (эквивалентное напряжение, учитывающее все составляющие напряжения в элементе) не превышают допускаемых значений и составляют порядка 197 МПа. Максимальная эквивалентная деформация составляет $0{,}592 \cdot 10^3$ мм.

Для снижения уровня напряжений в районе развития трещины предложено выполнить сплошную обшивку торца выреза листовой обечайкой. Ширина обечайки 80 мм, толщина 8 мм.

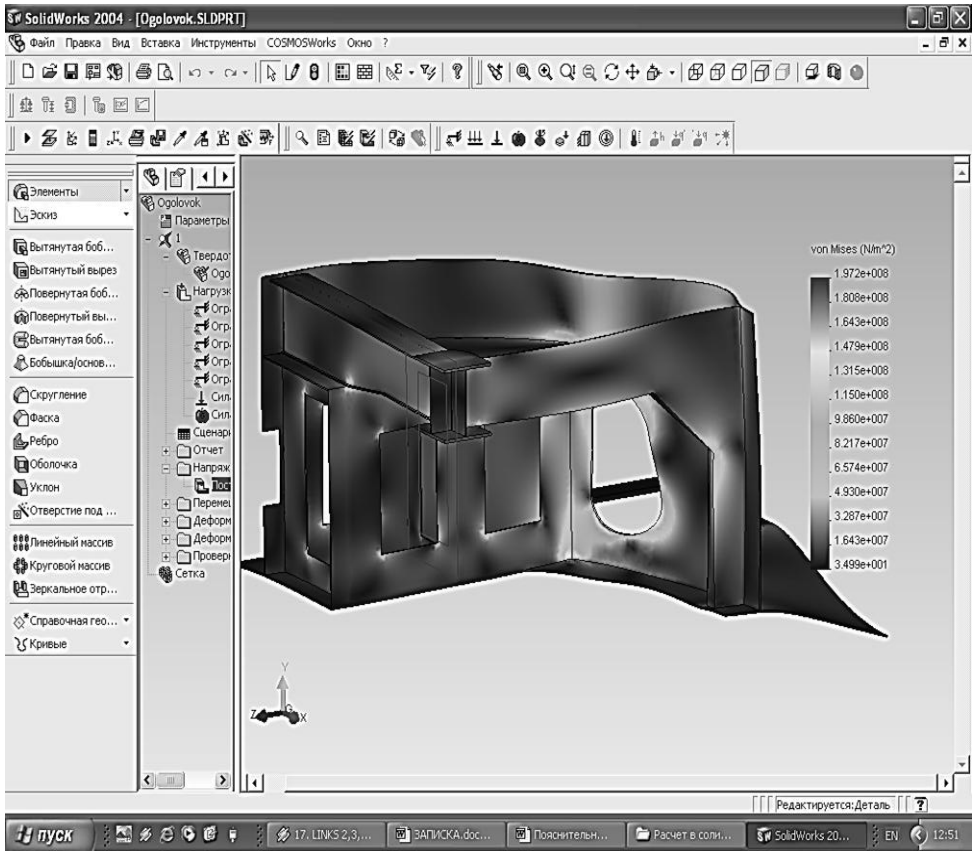


Рис. 2. Протокол распределения эквивалентных напряжений оголовка портала без усиления

Проектируемое усиление показано на рис. 3.

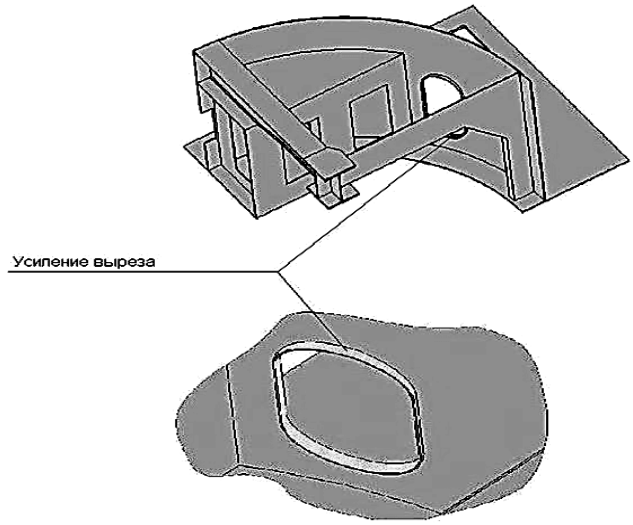


Рис. 3. Проектируемое усиление выреза

Практическая реализация разработанной стратегии ремонта оголовка портала показала действенность предложенного усиления для предотвращения развития усталостных повреждений.

Литература

1. Методические указания по проведению обследования портальных кранов с целью определения возможности их дальнейшей эксплуатации. РД-10-112-4-98.

Оценка технического состояния строительных конструкций здания производственного корпуса перед вводом его в эксплуатацию после консервации

Смирнов В. В.[1], Свитцов М. А.[2], Шилеева А. Ю.[3], Шихова Е. Н.[4], Поникарова Ю. Е.[5]

[1]Смирнов Валерий Владимирович / Smirnov Valery Vladimirovich – зам. нач. отдела ЭПБ ЗиС, эксперт;
[2]Свитцов Максим Александрович / Svittsov Maksim Aleksandrovich – эксперт;
[3]Шилеева Анна Юрьевна / Shileeva Anna Yur'evna – эксперт;
[4]Шихова Елена Николаевна / Shikhova Yelena Nikolaevna – эксперт,
[5]Поникарова Юлия Евгеньевна / Ponikarova Yuliya Evgenievna – инженер-строитель,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: *в статье приведены результаты оценки технического состояния строительных конструкций здания производственного корпуса перед вводом его в эксплуатацию после консервации.*

Ключевые слова: *экспертиза промышленной безопасности, кровли, здание производственного корпуса, дефекты.*

УДК 699.88

Здание производственного корпуса построено в 2000 году. Технологический процесс в здании остановлен в 2009 году (здание было законсервировано).

Наружные стены здания производственного корпуса выполнены из шлакопемзобетонных панелей толщиной 300 мм. Отдельные участки стен толщиной 510 мм выполнены из красного кирпича по ГОСТ 530-80 на цементно-песчаном растворе. Внутренние стены толщиной 250 мм и перегородки 120 мм выполнены из красного кирпича на сложном растворе. Кровля – мягкая рулонная. Несущие колонны – сборные железобетонные. Фермы покрытия – металлические. Плиты покрытия – ребристые сборные железобетонные. Фундаменты железобетонные на свайном основании. Здание производственного корпуса запроектировано отапливаемым.

В ходе обследования выявлены следующие дефекты и повреждения стенового ограждения:

- следы протечек на конструкциях наружных и внутренних стен вследствие разрушения и разрывов кровельного покрытия здания;
- сколы, волосяные трещины, разрушение защитного слоя бетона стеновых панелей с оголением и коррозией арматуры;
- наличие растительности на конструкциях наружных и внутренних стен вследствие постоянного увлажнения;
- следы эрозии кирпичной кладки наружных стен: выветривание, размораживание, ослабление и частичное разрушение кирпичной кладки. Фактический физический износ кирпичных наружных стен здания составляет ~ 10 %;

- разрушение вертикальных и горизонтальных стыков между наружными стеновыми панелями;

- частичное разрушение продольного остекления здания.

Рис. 1. Дефекты и повреждения стенового ограждения

В ходе обследования кровельного покрытия выявлены следующие дефекты и повреждения:

- разрушение, разрывы кровельного покрытия и, как следствие: переувлажнение утеплителя кровли, протечки по всем несущим и ограждающим конструкциям, скопление воды на несущих конструкциях;

- участки скопления атмосферной влаги;

- наличие растительности на кровле;

- водосток отсутствует.

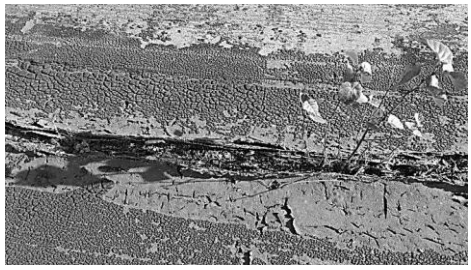


Рис. 2. Дефекты и повреждения кровельного покрытия

Техническое состояние строительных конструкций здания производственного корпуса:

- несущие и ограждающие конструкции, за исключением кровельного покрытия, находятся в работоспособном состоянии (категория опасности «В» [1]);
- кровельное покрытие находится в аварийном состоянии (категория опасности «А» [1]).

Перед вводом здания производственного корпуса в эксплуатацию после консервации необходимо:

- выполнить капитальный ремонт кровельного покрытия (с полным демонтажом конструктивных слоев кровли);
- металлические конструкции, имеющие шелушение лакокрасочного покрытия, либо поверхностную коррозию, очистить от продуктов коррозии, обработать преобразователем ржавчины, нанести грунтовку и защитное антикоррозионное покрытие;
- в железобетонных конструкциях, имеющих сколы бетона, трещины или оголение и поверхностную коррозию арматуры, необходимо удалить слабый защитный слой бетона, очистить арматуру от продуктов коррозии, обработать арматуру преобразователем ржавчины и восстановить защитный слой бетона;
- выполнить ремонт кирпичной кладки, герметизацию швов между панелями, ремонт штукатурки наружных стен;
- выполнить герметизацию стыков стеновых железобетонных панелей;
- убрать растительность, мусор с отмостки, восстановить отмостку.

При условии выполнения рекомендуемых мероприятий по поддержанию строительных конструкций в работоспособном состоянии рекомендуется принять решение о продолжении эксплуатации на установленных параметрах.

Литература

1. РД 22-01-97. Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследования строительных конструкций специализированными организациями). [Текст]: Принят Госгортехнадзором России 21.12.1997 г.
2. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. [Текст]: Принят и рекомендован к применению в качестве нормативного документа в Системе нормативных документов в строительстве Постановлением Госстроя России от 21августа 2003 г. № 153.
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». [Текст]: Зарегистрированы в Минюсте РФ 26 декабря 2013 г. Регистрационный N 30855.
4. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Принят Государственной Думой 20 июня 1997 года.

Причины образования трещин в наружных и внутренних стенах и перегородках здания главной понизительной подстанции (ГПП)

Смирнов В. В.[1], Свитцов М. А.[2], Шилеева А. Ю.[3], Шихова Е. Н.[4], Поникарова Ю. Е.[5]

[1]Смирнов Валерий Владимирович / Smirnov Valery Vladimirovich – зам. нач. отдела ЭПБ ЗиС, эксперт;
[2]Свитцов Максим Александрович / Svittsov Maksim Aleksandrovich – эксперт;
[3]Шилеева Анна Юрьевна / Shileeva Anna Yur'evna – эксперт;
[4]Шихова Елена Николаевна / Shikhova Yelena Nikolaevna – эксперт,
[5]Поникарова Юлия Евгеньевна / Ponikarova Yuliya Evgenievna – инженер-строитель,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: *в статье рассмотрены повреждения в кирпичной кладке здания ГПП и определены причины образования трещин в наружных и внутренних стенах и перегородках.*

Ключевые слова: *промышленная безопасность, кирпичная кладка, вертикальные и наклонные трещины, безопасная эксплуатация, нагрузки, дефекты, повреждения.*

УДК 699.88

Обследуемое здание ГПП предназначено для размещения оборудования, обеспечивающего бесперебойную подачу электроэнергии в цеха предприятия: трансформаторов, реакторов, щитов, распределительных устройств и другого оборудования.

Здание главной понизительной подстанции введено в эксплуатацию в 2005 г.

Здание имеет габаритные размеры в плане 48х19 м, высота от пола до низа покрытия составляет 12,25 м. Несущие стены и перегородки здания выполнены кирпичными. Покрытие здания – сборные железобетонные многопустотные плиты. Кровля здания – металлическая утеплённая малоуклонная с неорганизованным наружным водоотводом.

Фундаменты под здание выполнены в виде монолитной ребристой плиты на свайном основании.

Трещины по внутренним и наружным стенам здания выявлены в первые годы эксплуатации здания. В 2009 г. на трещины были установлены гипсовые маяки.

В 2012 г. на трещины были установлены стальные маяки, оформлен журнал наблюдений за трещинами здания ГПП.

В ходе настоящего обследования при визуальном осмотре выявлены следующие дефекты и повреждения:

- ранее обнаруженные вертикальные и наклонные трещины по наружным и внутренним стенам, перегородкам шириной раскрытия до 12 мм;
- толщина слоя штукатурки стен внутри здания составляет до 35 мм – без применения металлической сетки, усиливающей прочность слоёв штукатурки;
- толщина растворного слоя в кирпичной кладке наружных стен достигает 25÷29 мм;
- намокание облицовочной кирпичной кладки в верхней части стен;
- трещин в облицовочной кладке наружных стен не обнаружено.

По степени опасности для несущих и ограждающих конструкций выявленные трещины можно отнести к трещинам промежуточной группы, которые ухудшают эксплуатационные свойства, снижают надёжность и долговечность конструкций, однако ещё не способствуют полному их разрушению.

Раскрепление продольных стен здания в соответствии с проектным решением предусмотрено за счёт перевязки с поперечными стенами и перегородками. Дополнительного раскрепления стен за счёт анкеровки к плитам покрытия и перекрытия не предусматривалось. Оценка допустимости принятых отношений высот

стен к их толщинам по п. 9.17-9.20 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» [3] показала, что требования не выполняются, стены имеют недостаточную жёсткость.

$L \leq 2{,}5H$, где

L – длина стены; H – высота стены;

33,2≤2,5•7,4 – условие не выполняется.

По результатам обследования и учитывая фактические нагрузки и требования нормативной документации и в соответствии с «Правилами проведения экспертизы промышленной безопасности» [4], РД 22-01-97 [1] установлено, что строительные конструкции кирпичных стен здания ГПП находятся в ограниченно работоспособном состоянии.

Причины образования трещин в наружных и внутренних стенах и перегородках здания ГПП:

- отклонение наружных стен от вертикального положения, вследствие низкого качества выполнения кладки при возведении конструкций и/или низкой квалификации каменщиков;

- толщина штукатурного слоя стен внутри здания составляет до 35 мм – без применения металлической сетки, усиливающей прочность слоёв штукатурки, что приводит к образованию наклонных и вертикальных трещин в штукатурном слое;

- толщина растворного слоя в кирпичной кладке наружных стен неравномерна, достигает 25÷29 мм. Прочность кладки снижается при увеличении толщины горизонтальных швов раствора, так как увеличиваются усилия, растягивающие кирпич. Нормальной по нормам считается толщина швов в пределах 10…15 мм (средняя толщина – 12 мм). При увеличении толщины швов с 10 до 25 мм прочность кладки снижается на 25…30 %;

- перевязка внутренних стен с наружными разрушена либо отсутствует, и, как следствие – образование трещин в местах сопряжения внутренних и наружных стен. Низкое качество выполнения кирпичной кладки в местах сопряжения наружной и внутренней стен с отступлениями от требований нормативных документов. Углы наружных стен, пересечения наружных и внутренних стен необходимо армировать сетками через пять рядов кладки с заведением арматуры за углы на 1,2 м. В обследуемых кирпичных стенах армирование кладки отсутствует. Применение армирования способствует увеличению надёжности кирпичной кладки и устойчивость её к механическим воздействиям в 2-3, а то и больше раз.

По степени опасности для несущих и ограждающих конструкций выявленные трещины можно отнести к трещинам промежуточной группы, которые ухудшают эксплуатационные свойства, снижают надёжность и долговечность конструкций, однако ещё не способствуют полному их разрушению.

Для дальнейшей безопасной эксплуатации строительных конструкций кирпичных стен здания ГПП необходимо:

- повреждённые (вследствие намокания) участки облицовочной кладки оштукатурить, устранить причины намокания кладки;

- выполнить усиление продольных кирпичных стен;

- трещины в перегородках и внутренних стенах оставить без устранения при условии постоянного контроля за состоянием строительных конструкций кирпичных стен здания ГПП, ведения журнала наблюдений за трещинами здания ГПП.

Литература

1. РД 22-01-97. Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследования строительных конструкций

специализированными организациями). [Текст]: Принят Госгортехнадзором России 21.12.1997 г.
2. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. [Текст]: Принят и рекомендован к применению в качестве нормативного документа в Системе нормативных документов в строительстве Постановлением Госстроя России от 21августа 2003 г. № 153.
3. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. [Текст]: Утверждён приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 29 декабря 2011 г. N 635/5 и введён в действие с 01 января 2013 г.
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». [Текст]: Зарегистрированы в Минюсте РФ 26 декабря 2013 г. Регистрационный N 30855.
5. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Принят Государственной Думой 20 июня 1997 года.

Рекомендации по восстановлению (усилению) узлов опирания железобетонных стропильных ферм на колонны

Смирнов В. В.[1], Свитцов М. А.[2], Шилеева А. Ю.[3], Шихова Е. Н.[4], Поникарова Ю. Е.[5]

[1]Смирнов Валерий Владимирович / Smirnov Valery Vladimirovich – зам. нач. отдела ЭПБ ЗиС, эксперт;
[2]Свитцов Максим Александрович / Svittsov Maksim Aleksandrovich – эксперт;
[3]Шилеева Анна Юрьевна / Shileeva Anna Yur'evna – эксперт;
[4]Шихова Елена Николаевна / Shikhova Yelena Nikolaevna – эксперт,
[5]Поникарова Юлия Евгеньевна / Ponikarova Yuliya Evgenievna – инженер-строитель,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: *в статье рассмотрены повреждения в узлах опирания стропильных ферм на колонны и приведены рекомендации по восстановлению (усилению) узлов опирания железобетонных стропильных ферм на колонны.*
Ключевые слова: *восстановление, усиление, узлы опирания, стропильные фермы, колонны, воздействия, дефекты, повреждения.*

УДК 699.88

Обследуемое здание формовочного цеха занимает площадь 10368 м^2. Здание одноэтажное, трёхпролётное. Пролёты здания 24 м каждый. Протяжённость здания 144 м. Высота здания до низа стропильных ферм – 12,6 м.

Здание выполнено в сборном железобетонном каркасе с железобетонными продольными и поперечными стенами. Железобетонные колонны по крайним рядам расположены с шагом 6 м, по средним рядам – с шагом 12 м. Железобетонные фермы по крайним рядам опираются непосредственно на колонны, а по средним рядам - на подстропильные фермы.

Для производственного процесса в здании формовочного цеха установлены мостовые краны.

При обследовании железобетонных конструкций здания выявлены дефекты и повреждения узлов опирания стропильных ферм на колонны, произошедшие в результате воздействия паровоздушной смеси и конденсата из пропарочных камер, вследствие отсутствия отопления и вытяжной принудительной вентиляции. Эти

воздействия привели в совокупности к высокому насыщению влагой железобетонных конструкций и вызвали процесс быстрого корродирования арматурного каркаса колонн с последующим разрушением (разрывом) защитного слоя бетона.

Рис. 1. Дефекты узлов опирания стропильных ферм на колонны

Состояние узлов опирания стропильных ферм на колонны оценивается как ограниченно работоспособное, согласно РД 22-01-97 [1].

Для дальнейшей безопасной эксплуатации узлов опирания стропильных ферм на колонны необходимо:

– в местах, имеющих разрушение защитного слоя и сколы бетона, оголение и поверхностную коррозию арматуры, необходимо удалить слабый защитный слой бетона, очистить арматуру от продуктов коррозии, обработать арматуру преобразователем ржавчины и восстановить защитный слой бетона;

– металлические опорные пластины и арматурные элементы (имеющие признаки поверхностной и язвенной коррозии) необходимо очистить от продуктов коррозии, обработать преобразователем ржавчины, нанести грунтовку и защитное антикоррозионное лакокрасочное покрытие;

– необходимо выполнить восстановление (усиление) узлов опирания стропильных ферм на колонны.

Рекомендовано восстановление (усиление) узлов опирания стропильных ферм на колонны выполнить с использованием материалов и технологий системы «ЭМАКО» и «МАСТЕРСИЛ» для ремонта.

Это материалы на основе нанотехнологий с исключительными свойствами:

- высокая прочность на отрыв;
- полная совместимость с ремонтируемым субстратом бетона;

- новый механизм компенсации усадки.

Восстановление (усиление) узлов опирания стропильных ферм на колонны выполнить в следующей технологической последовательности:

- удалить ослабленный защитный слой бетона;
- очистить арматуру и закладные детали от продуктов коррозии пескоструйной обработкой;
- выполнить защиту арматуры двухкомпонентным материалом «МАСТЕРСИЛ 300 В», который обеспечивает антикоррозионную защиту, высокое сцепление с бетоном, сталью и водонепроницаемость;
- восстановить несущую способность бетонных конструкций с помощью применения безусадочной бетонной смеси «ЭМАКО S88C». Это смесь тиксотропного типа (т. е. сцепление со старым бетоном без его оплывания), содержащая полимерную фибру, предназначена для нанесения на вертикальные и потолочные поверхности без опалубки толщиной слоя от 20 до 50 мм.
- выполнить защиту закладных деталей железобетонных конструкций от коррозии при помощи обработки грунтовкой ГФ-21.

Выполнение данных рекомендаций позволит восстановить повреждённые узлы опирания стропильных ферм на колонны.

Литература

1. РД 22-01-97 Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследования строительных конструкций специализированными организациями). [Текст]: Принят Госгортехнадзором России 21.12.1997 г.
2. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. [Текст]: Принят и рекомендован к применению в качестве нормативного документа в Системе нормативных документов в строительстве Постановлением Госстроя России от 21августа 2003 г. № 153.
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». [Текст]: Зарегистрированы в Минюсте РФ 26 декабря 2013 г. Регистрационный N 30855.
4. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Принят Государственной Думой 20 июня 1997 года.

О техническом состоянии эстакады под технологические трубопроводы металлургического предприятия

Смирнов В. В.[1], Свитцов М. А.[2], Шилеева А. Ю.[3], Шихова Е. Н.[4], Поникарова Ю. Е.[5]

[1]Смирнов Валерий Владимирович / Smirnov Valery Vladimirovich – зам. нач. отдела ЭПБ ЗиС, эксперт;
[2]Свитцов Максим Александрович / Svittsov Maksim Aleksandrovich – эксперт;
[3]Шилеева Анна Юрьевна / Shileeva Anna Yur'evna – эксперт;
[4]Шихова Елена Николаевна / Shikhova Yelena Nikolaevna – эксперт,
[5]Поникарова Юлия Евгеньевна / Ponikarova Yuliya Evgenievna – инженер-строитель,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: *в статье рассмотрены повреждения строительных конструкций эстакады под технологические трубопроводы, появляющиеся в процессе эксплуатации.*

Ключевые слова: *промышленная безопасность, технологические трубопроводы, эстакада, воздействия, безопасная эксплуатация, нагрузки, дефекты, повреждения.*

УДК 699.88

Технологические трубопроводы металлургического предприятия предназначены для транспортировки различных сжиженных газов, жидкостей (в виде пара) и веществ, необходимых для ведения технологического процесса или эксплуатации оборудования.

Межцеховые технологические трубопроводы прокладываются над землёй по отдельно стоящим опорам и эстакадам.

Эстакады - инженерные сооружения, предназначенные для размещения технологических трубопроводов.

Эстакады (одно- и многоярусные) состоят из опор, включающих в себя фундаменты, колонны, ригели, связи пролётных строений - балок, ферм и связей по фермам.

Опоры под эстакады обычно выполняются железобетонными или металлическими, пролётные строения – металлическими.

Строительные конструкции эстакады под технологические трубопроводы в процессе эксплуатации подвергаются разнообразным воздействиям.

При проведении обследования строительных конструкций эстакады могут быть выявлены различные дефекты и повреждения.

Появление повреждений связано с силовыми и природно-климатическими воздействиями, а также вследствие нарушения правил технической эксплуатации технологических трубопроводов [2].

Силовые (механические) воздействия возникают в основном от превышения проектной нагрузки на несущие конструкции эстакад, таких как фундаменты, опоры, пролётные строения.

Основными видами повреждений фундаментов и железобетонных опор, вызванных природно-климатическими факторами, являются трещины, выветривание, разрушение защитного слоя бетона арматуры, оголение и коррозия арматуры (рис. 1).

Рис. 1. Наиболее характерные повреждения железобетонных опор эстакад

Среди наиболее часто встречающихся повреждений металлических конструкций эстакад, появившихся вследствие нарушения правил технической эксплуатации технологических трубопроводов и природно-климатических воздействий, следует выделить следующие:

– коррозионные повреждения;

– расстройство соединений, местные погибы, разрывы, трещины, искривления и элементов пролётных строений и опор, возникающие при эксплуатации.

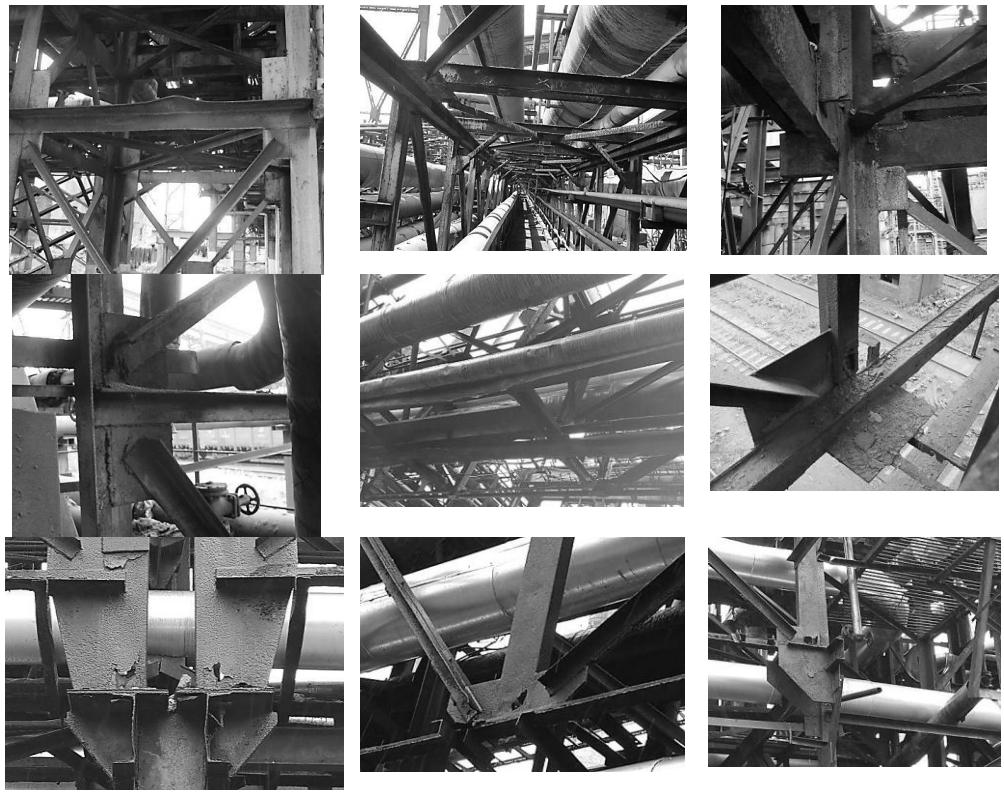


Рис. 2. Наиболее характерные повреждения металлических пролётных строений и опор эстакады

Наиболее характерными дефектами и повреждениями, которые могут быть выявлены в ходе обследования, приведены на рисунке 2. К ним относятся:

- отсутствие лакокрасочного покрытия металлоконструкций пролётных строений и опор;

- общее поверхностное, слоистое коррозионное повреждение металлоконструкций пролётных строений с потерей сечения;

- общее поверхностное, слоистое коррозионное повреждение металлоконструкций опор с потерей сечения;

- сквозная коррозия отдельных элементов пролётных строений и опор;

- общее винтообразное искривление нижних поясов пролётных строений.

При наличии указанных выше дефектов и повреждений, учитывая фактические нагрузки и воздействия, требования нормативной документации и в соответствии с «Правилами проведения экспертизы промышленной безопасности»; РД 22-01-97 [1], следует сделать вывод, что строительные металлоконструкций эстакады металлургического предприятия не соответствует требованиям промышленной безопасности.

В случае принятия решения о дальнейшей эксплуатации эстакада должна быть приведена в соответствие требованиям промышленной безопасности [2]. Для этого необходимо выполнить следующие мероприятия:

- металлические конструкции опор и пролётных строений, имеющих отсутствие лакокрасочного покрытия, либо поверхностную коррозию, необходимо очистить от продуктов коррозии, обработать преобразователем ржавчины, нанести грунтовку и защитное антикоррозионное покрытие;

- опоры эстакады со сквозной коррозией отдельных элементов необходимо заменить;

- пролётные строения эстакады со сквозной коррозией в опорных элементах необходимо заменить.

Литература

1. РД 22-01-97 Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследования строительных конструкций специализированными организациями). [Текст]: Принят Госгортехнадзором России 21.12.1997 г.
2. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. [Текст]: Принят и рекомендован к применению в качестве нормативного документа в Системе нормативных документов в строительстве Постановлением Госстроя России от 21августа 2003 г. № 153.
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». [Текст]: Зарегистрированы в Минюсте РФ 26 декабря 2013 г. Регистрационный N 30855.
4. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Принят Государственной Думой 20 июня 1997 года.

Оценка степени износа (повреждения) конструкций здания битумных мастик

Смирнов В. В.[1], Свитцов М. А.[2], Шилеева А. Ю.[3], Шихова Е. Н.[4], Поникарова Ю. Е.[5]

[1]Смирнов Валерий Владимирович / Smirnov Valery Vladimirovich – зам. нач. отдела ЭПБ ЗиС, эксперт;
[2]Свитцов Максим Александрович / Svittsov Maksim Aleksandrovich – эксперт;
[3]Шилеева Анна Юрьевна / Shileeva Anna Yur'evna – эксперт;
[4]Шихова Елена Николаевна / Shikhova Yelena Nikolaevna – эксперт,
[5]Поникарова Юлия Евгеньевна / Ponikarova Yuliya Evgenievna – инженер-строитель,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: *проведена оценка степени износа (повреждения) конструкций здания битумных мастик и определена возможность его дальнейшей безопасной эксплуатации.*

Ключевые слова: *восстановление, кирпичная кладка, вертикальные и наклонные трещины, безопасная эксплуатация, нагрузки, дефекты, повреждения.*

УДК 699.88

Обследование технического состояния здания битумных мастик производилось с целью установления категории его состояния и степени износа, определения возможности дальнейшей безопасной эксплуатации.

Здание битумных мастик эксплуатируется с 1967 года.

Вследствие отсутствия сети ливневой канализации и дренажа для отвода грунтовых, атмосферных и талых вод, конструкции подземной части здания постоянно увлажнялись (особенно весной и осенью), выявлена осадка здания до 580 мм.

В конструкциях фундаментов, испытывающих знакопеременные воздействия, наблюдаются деформации, повреждения и дефекты, свидетельствующие о снижении их несущей способности до 50 %, но не влекущие за собой обрушения. В железобетонных конструкциях фундаментов обнаружены трещины, раздробление бетона и выкрошивание заполнителя в сжатой зоне. Горизонтальная гидроизоляция полностью разрушена.

Плиты покрытия и кровля здания находятся в неудовлетворительном неработоспособном состоянии.

При обследовании и оценке технического состояния каменных конструкций учитывались особенности их работы и разрушения, обусловленные их структурой.

Конструктивные особенности здания битумных мастик заключаются в использовании конструктивной стеновой системы с различным расположением и числом несущих стен (при явном преобладании продольно-стеновой конструктивной схемы).

Несущие стены здания выполнены из красного кирпича в сплошной цепной кладке. Замена части внутренних стен кирпичными столбами встречается только на отдельных участках и продиктована планировочными требованиями.

Дефекты и повреждения возникают в результате: а) взаимодействия объекта с окружающей средой, б) взаимодействия элементов системы между собой, в) протекания определенных процессов в материалах, из которых состоят элементы здания [2].

При проведении обследования и оценке технического состояния каменных конструкций здания битумных мастик необходимо установить [3]:

- процент уменьшения сечения в месте повреждения;
- стрелу отклонения или выпучивания стен, столбов;

– степень развития трещин и других деформаций в поврежденной зоне конструкций;

– качество кладки, ширину и глубину швов;

– влажностное состояние кирпичных наружных стен.

В кладке наблюдаются зоны длительного замачивания, промораживания и выветривания кладки и ее разрушение на глубину 1/5 толщины стены и более. Кладка в этой зоне легко разбирается с помощью ломика. Камень расслаивается, крошится. При ударе молотком по камню слышен звук глухой.

В несущих стенах наблюдаются вертикальные и косые трещины (исключая температурные и осадочные) на высоте 4 рядов кладки. Выпучивание и наклоны стен на 1/3 и более их толщины. Отклонение от вертикали на величину более 1/50 высоты конструкции стены. Снижена на 30-50 % прочность камней и раствора в конструкциях кирпичных стен.

Под опорами перемычек выявлены повреждения кладки в виде трещин, раздробление камня или смещения рядов кладки по горизонтальным швам на глубину более 20 мм. Уменьшенная против требований норм площадь опирания сборных элементов. Существующие трещины, прогибы и другие повреждения свидетельствуют об опасности разрушения конструкций и возможности их обрушения.

По степени опасности для несущих конструкций выявленные дефекты можно отнести к недопустимым дефектам - в конструкциях наблюдаются деформации и дефекты, свидетельствующие о потере ими несущей способности. Усиление нецелесообразно - следует произвести разборку конструкций.

Литература

1. РД 22-01-97 Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследования строительных конструкций специализированными организациями). [Текст]: Принят Госгортехнадзором России 21.12.1997 г.
2. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. [Текст]: Принят и рекомендован к применению в качестве нормативного документа в Системе нормативных документов в строительстве Постановлением Госстроя России от 21августа 2003 г. № 153.
3. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. [Текст]: Утверждён приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 29 декабря 2011 г. N 635/5 и введён в действие с 01 января 2013 г.
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». [Текст]: Зарегистрированы в Минюсте РФ 26 декабря 2013 г. Регистрационный N 30855.
5. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Принят Государственной Думой 20 июня 1997 года.

Непропитанная шпала – неоправданная экономия

Лаподуш Г. Г.[1], Шихирин В. Г.[2]

[1]Лаподуш Георгий Георгиевич / Lapodush Geordiy Georgievich – эксперт,
[2]Шихирин Виталий Геннадьевич / Shihirin Vitaliy Gennadievich – главный инженер,
Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная экспертиза», г. Череповец

Аннотация: *в статье анализируется целесообразность применения непропитанных шпал и стрелочного бруса на железнодорожных путях промышленных предприятий.*
Ключевые слова: *срок службы непропитанных шпал, удорожание эксплуатационных расходов, перекос пути.*

Для успешного и безаварийного выполнения задач в сфере транспортирования различных грузов на промышленных предприятиях железнодорожным транспортом является удовлетворительное содержание верхнего строения пути. В устройстве, особое место в котором занимают шпалы и стрелочные брусья, т. к. они выполняют роль рельсовых опор и предназначены – « …воспринимать вертикальные, боковые и продольные усилия от рельсов и передавать их на балластный слой; обеспечивать стабильность ширины колеи…» [1, с. 113].

Наиболее распространённым материалом для изготовления шпал и стрелочных брусьев в России является дерево хвойных пород. Поскольку этот материал лёгок в обработке, ореол произрастания распространен по широте географического положения Российской Федерации, ценовой и логистический ряд имеют наименьшую затратность.

Но даже и при этих условиях отдельные предприятия промышленной зоны при проведении работ по текущему содержанию путей необщего пользования в целях экономии используют шпалы и стрелочный брус без предварительной пропитки смесями масел (креозот), антисептиками.

Наблюдения при проведении ЭПБ ж. д. путей необщего пользования, по которым транспортируются опасные грузы, на таких предприятиях доказывают, что срок службы непропитанных рельсовых опор уменьшается почти вдвое по сравнению со средним сроком службы пропитанной деревянной шпалы 17 лет [1, с. 115].

В процессе эксплуатации шпалы постоянно находятся под открытым небом, под воздействием различных атмосферных явлений, вследствие чего шпалы неизбежно подвергаются растрескиванию в результате воздействия солнечного излучения. В свою очередь это приводит к замерзанию влаги в трещинах, попаданию в них пыли. Как результат возникают процессы гниения.

Учитывая выше сказанное, укладка в путь непропитанных шпал и брусьев - совершенно неоправданный шаг, ведущий к удорожанию эксплуатационных расходов и к ускорению роста процессов, разрушающих целостность связей конструкции рельсо-шпальной решетки. К ним относятся:

- боковые толчки;
- удары в стыках;
- резкие просадки;
- перекос пути.

Перекос пути является следствием загнивания древесины шпал и стрелочных брусьев и происходит не единовременно и не равномерно, что под нагрузкой приводит к возникновению резких просадок рельсовых нитей, расположенных наискось друг относительно друга.

Резкие просадки приводят к раскачиванию из стороны в сторону подвижного состава, а это, в свою очередь, способствует набеганию реборды бандажа колеса на головку рельса и, значит, интенсивному износу как реборды бандажа колеса, так и боковому (горизонтальному) износу рабочей грани рельса.

В результате при использовании непропитанных шпал:

- срок службы рельс уменьшается;
- нарушается годовой план замены дефектных рельсов, так как чаще приходится производить перекладку рельсов с боковым износом с переменой рабочего канта;
- возникает необходимость более частого ремонта колесных пар (подрезанные реборды колесных пар ремонтируются путем дорогостоящей наплавки с последующей расточкой);
- исправление перекосов пути, которое производится посредством подъёма домкратом провисшего рельса, вывешивания шпалы с торца и подбивкой щебня под нижнюю постель шпалы, либо замены шпалы.

Когда контроль за состоянием верхнего строения пути ослаблен, а при использовании непропитанных шпал он должен быть усилен, и накопившиеся локальные дефекты не были обнаружены и вовремя не устранены, то происходит ослабление крепления рельса к шпале, костыли «голосуют», рельс «отбивает» наружу, что приводит к уширению рельсовой колеи свыше допустимых значений (1550 мм) [3, Прил.1, п. 9, с. 21] и, как результат, провал колёсной пары внутрь колеи. С момента провала проходит некоторое время до полной остановки состава, так как машинисту локомотива требуется время отреагировать на нештатную ситуацию и применить «экстренное торможение», да и тяговое усилие локомотива значительно, плюс сила инерции. В это время провалившаяся колесная пара под нормальной нагрузкой 25 тонн на ось с лёгкостью разрушает элементы верхнего строения пути – шпалы, рельсы, подкладки, костыли, а о них повреждаются элементы экипажной части подвижного состава – автосцепное устройство, тормозное оборудование, тележки и колесные пары, рама вагона. Этот участок пути подлежит восстановлению, а поврежденный вагон направляется на ремонт в вагонное депо – это незапланированные затраты. Сошедшие колёсные пары подлежат полному освидетельствованию на предмет появления искосов, трещин дефектоскопом и дополнительно проводят демонтаж букс с подшипниками качения. Эти затраты тоже ложатся на владельца инфраструктуры – виновника инцидента (аварии). В случае схода подвижного состава с опасными грузами возможны повреждения тары и упаковки, что приводит к утечке, загоранию, просыпанию опасных веществ. И тогда приводится в действие механизм локализации последствий аварии (План ликвидации аварий), что нарушает условия нормальной перевозки опасных грузов, а это опять затраты.

Очевидно, что использование непропитанных шпал ведет к неоправданному удорожанию средств на текущее содержание пути, дополнительным расходам на ремонт колесных пар подвижного состава, а в некоторых случаях и на ремонт самого подвижного состава, и повышению трудозатрат в сравнении с участком пути с надежно защищенными от загнивания рельсовыми опорами.

Итак, согласно «Инструкции по текущему содержанию пути», «укладываемые в путь деревянные шпалы и переводные брусья должны быть пропитаны антисептиками. Их концы должны быть закреплены от растрескивания в соответствии с требованиями Инструкции по содержанию деревянных шпал, переводных и мостовых брусьев железных дорог колеи 1520 мм» [2, п. 3.2.1]. Очень важно не пренебрегать тем, что перед укладкой рельсовых опор в путь их концы должны быть закреплены стальной лентой или скобами от растрескивания, а между верхней постелью опоры и подкладкой с костыльным скреплением необходимо класть резиновую прокладку для частичного погашения вертикальных нагрузок на поверхность опоры и уменьшения износа древесины. Эти простые операции существенно продлевают сроки службы деревянных шпал и переводных брусьев.

Литература

1. *Чернышев М. А., Крейнис З. Л.* «Железнодорожный путь» М.: Транспорт, 1985. – 302 с.
2. «Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути» (ОАО «РЖД» Распоряжение № 2791-р от 29.12.2012 г.).
3. «Правила технической эксплуатации железных дорог РФ» (в редакции Приказа Минтранса России от 04.06.2012 г. № 162).

Применение технологии трехмерной печати в учебном процессе по дисциплине «Инженерная графика»

Филиппова О. А.

Филиппова Олеся Анатольевна / Filippova Olesja Anatol'evna - преподаватель,
Публичное акционерное общество «Газпром»,
Негосударственное образовательное учреждение среднего образования
Новоуренгойский техникум газовой промышленности,
г. Новый Уренгой, Ямало-Ненецкий автономный округ

Аннотация: *представлен обзор аддитивных технологий 3D-печати. Приведен пример внедрения и использования технологии 3D-печати в учебном процессе по дисциплине «Инженерная графика». Описаны методические и педагогические аспекты применения 3D-технологии в образовательном процессе. Рассмотрены возможности применения технологии 3D-печати в образовательном процессе при изучении дисциплины «Инженерная графика» в Новоуренгойском техникуме газовой промышленности.*

Ключевые слова: *аддитивные технологии, 3D-моделирование, технология 3D-печати, послойная печать.*

Традиционно для наглядного изучения деталей машин, сборочных единиц, технологического оборудования или технологических процессов применяются плакаты, чертежи, возможности интерактивных технологий. От качества и наглядности обучающих материалов напрямую зависит эффективность обучения студентов. Применение масштабных макетов способствует повышению результативности изучения технических дисциплин. Однако процесс изготовления масштабных макетов связан с большими временными и трудозатратами, в зависимости от сложности изделия. Решение данной проблемы лежит в области внедрения и развития технологии 3D-моделирования и 3D-печати.

Развитие дешевой трехмерной настольной печати, позволяющей воспроизводить различные объекты в формате 3D, имеет огромные перспективы применения в науке и образовании. Внедрение аддитивных технологий в учебный процесс оказывает влияние на формирование пространственного мышления у студентов и увеличивает степень отдачи от образовательного процесса. Применение трехмерной печати влияет на быстрое и качественное усвоение учебного материала студентами технических специальностей. В первую очередь, применение аддитивных технологий может осваиваться студентами на занятиях по инженерной графике, так как позволяет разработать и напечатать любую деталь в трех измерениях. Возможно применение трехмерной печати на учебных занятиях по физике, химии, информатике и технологическим дисциплинам. В частности, работа 3D-принтера (фаббера) демонстрирует целый ряд физических процессов: плавление, переход кинетической энергии в потенциальную, возвратно-поступательное движение, различные типы

передач и т. п. Для дисциплин «Электромеханические элементы и системы», «Мехатронные системы» и «Системы управления электропривода» 3D-принтер является объектом для изучения, поскольку в его состав входят шаговые электроприводы. Также 3D-принтер может обеспечивать учебный процесс по дисциплине «Моделирование объектов и систем», демонстрируя процессы разработки и создания физической модели.

Технология трёхмерной печати (*Rapid Prototyping* – быстрого прототипирования) появилась за рубежом в 80-х годах прошлого века [1], а в России – сравнительно недавно. Эта технология является разновидностью аддитивной технологии [2]. Сущность технологии заключается в печати модели путем добавления материала слой за слоем. 3D-принтеры являются важной составной частью аддитивных технологий. Аддитивная технология − это процесс производства нового продукта, начиная от конструкторской идеи и заканчивая физической реализацией в серийном производстве.

В настоящее время отсутствует стандартизированная классификация 3D-принтеров. Классифицировать 3D-принтеры можно по следующим признакам:

– по используемой технологии печати;

– по исполнению (промышленные, лабораторные и домашние);

– по числу печатающих головок;

– по цветности – одно и многоцветные;

– по числу материалов, из которых печатается изделие (один материал или несколько разных);

– по назначению (строительные, пищевые и т. п.).

По используемой технологии печати 3D-принтеры можно классифицировать как:

– стереолитографические;

– лазерные, в которых осуществляется спекание порошковых материалов лазером;

– с технологией струйного моделирования;

– с послойной печатью расплавленной полимерной нитью;

– с технологией склеивания порошков;

– с ламинированием листовых материалов;

– с УФ-облучением через фотомаску;

– с цветной 3D-печатью.

Один из обобщенных вариантов классификации 3D-принтеров по технологии печати предложен в статье [3].

В качестве примера внедрения и использования технологии 3D-печати в учебный процесс по дисциплине «Инженерная графика» приведем опыт педагогов Новоуренгойского техникума газовой промышленности (НТГП).

Для учебных целей в НТГП был приобретен 3D-принтер с технологией послойной печати расплавленной полимерной нитью (*Fused Deposition Modeling* (*FDM*)). Эта технология применяется в процессе изготовления единичных изделий. Такие изделия приближены по своим функциональным возможностям к серийным изделиям. Также *FDM* технология используется в процессе выплавки форм для литья металлов. Данный 3D-принтер имеет открытую программно-техническую архитектуру [4].

Технологический процесс *FDM* печати осуществляется следующим образом: нити из ABC пластика, воска или поликарбоната разогреваются до полужидкого состояния в выдавливающей головке с контролируемой температурой. Далее с помощью системы шаговых электроприводов выдавливающая головка с высокой точностью подаёт полученный термопластичный моделирующий материал тонкими слоями на рабочую поверхность 3D-принтера. Слои наносятся друг на друга, соединяются между собой и отвердевают, постепенно формируя готовое изделие.

В основе занятий по дисциплине «Инженерная графика» лежит обучение черчению и чтению чертежей различных деталей. Чертеж дает представление о форме и размерах предмета, но не обладает нужной наглядностью. Возникает необходимость

вычерчивания дополнительного изображения заданной детали в аксонометрии. Для изучения темы «Аксонометрия» и вычерчивания деталей в объеме традиционно используют модели деталей, изготовленных из дерева и металла в виде макетов. Такие макеты зачастую оказываются примитивными. Металлические детали упрощаются из-за сложности изготовления фигурных плоскостей. С помощью 3D-принтера получают модели деталей любой сложности, включая наклонные и фигурные поверхности. Безусловно, такое представление детали способствует развитию у студентов пространственного мышления. Кроме того, формируются навыки выполнения чертежей деталей различной степени сложности.

На занятиях студентам предлагаются различные задания с целью тренировки пространственного мышления и приобретения навыков вычерчивания 3D-моделей деталей в графическом редакторе КОМПАС [5]. Также студенты получают навыки в определении размеров, взаимного расположения поверхностей и базирования модели (или нескольких моделей) на рабочем столе 3D-принтера. Модель пересчитывается в программе Repetier-Host (слайсинг), и производится демонстрация послойной технологии печати с последовательным выращиванием поверхностей детали.

При изучении темы «Деталирование» студенты, пользуясь сборочным чертежом, собирают сборочную единицу и в случае необходимости изготавливают на 3D-принтере недостающие детали. Кроме того, студенты самостоятельно выбирают эргономические показатели изготавливаемой детали. Таким образом, учащийся приобретает опыт разработки и изготовления изделия.

При изучении специальных предметов 3D-принтер применяется для создания макетов изделий, сборочных единиц, объемных схем процессов и производств. Разработка макетов и воплощение их в 3D-моделях развивает у студентов желание к рационализаторской и изобретательской деятельности в выбранной профессии.

Работа с реальными физическими моделями позволяет студентам приобрести навыки:

– оценки эргономики будущего изделия;

– оценки функциональности и собираемости изделия;

– исключения возможности скрытых ошибок до запуска серийного производства изделия;

– проведения разного рода испытаний изделия.

Для определения эффективности внедрения 3D-печати в учебный процесс был проведен опрос среди студентов 2 курса НТГП. По результатам опроса выявлено, что подавляющее большинство студентов (90 %) считают, что изучение 3D-печати позволило разнообразить учебный процесс и сделать его более увлекательным (рис. 1), что, в свою очередь, позволяет повысить качество обучения. Также 93 % респондентов отметило, что работа с 3D-принтером способствует развитию технических навыков и только 7 % возразили этому (рис. 2).

Рис. 1.

Рис. 2.

С тем, что навыки работы с 3D-оборудованием − это огромный плюс в арсенале профессионально значимых качеств выпускника сегодняшнего времени − согласно 68% опрошенных студентов. Еще 24 % отметили, что приобретение таких навыков - одна из возможностей освоения новинок технологического процесса, которая способствует развитию пространственного мышления, и только лишь 8 % считают, что эти навыки ничего не изменят (рис. 3).

Рис. 3.

По вопросу применения приобретенных навыков в 3D-технологиях были получены следующие ответы: в интерьере – 32 %, в ландшафтном дизайне – 30 %, в курсовом и дипломном проектировании – 20 % и в будущей профессиональной деятельности – 18 % (рис. 4).

Анализ результатов опроса показал, что внедрение технологий 3D-моделирования и 3D-печати в образовательный процесс способствует более эффективному формированию уровня профессиональной подготовки по сравнению с традиционными методами.

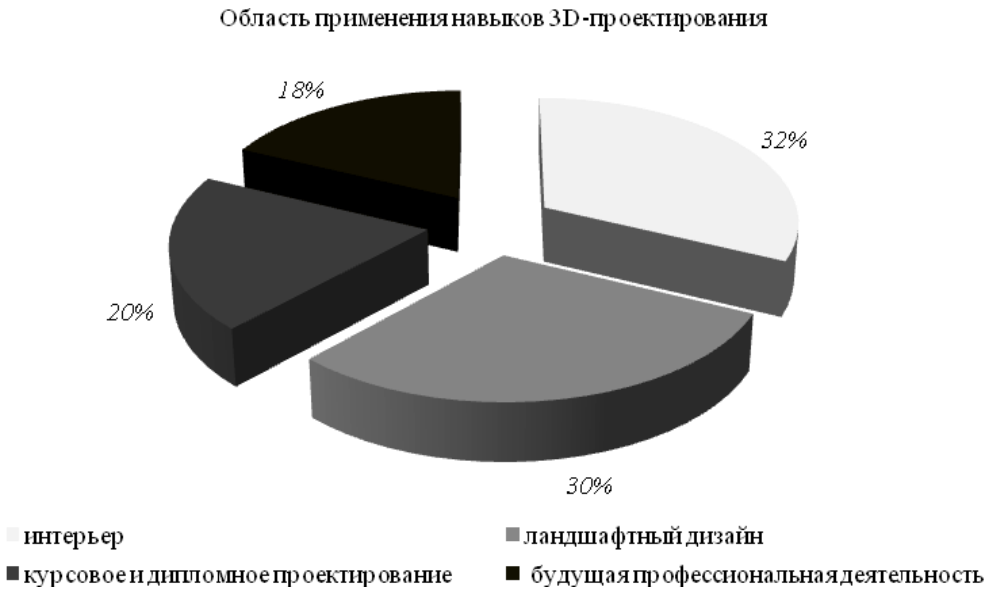


Рис. 4.

Следует отметить, что на сегодняшний день промышленное применение 3D-принтеров в России ограничено изготовлением прототипов или моделей. Это обусловлено тем, что промышленные 3D-принтеры имеют высокую стоимость и требуют наличия квалифицированного персонала при эксплуатации. При обоснованном внедрении промышленных 3D-принтеров в производство, необходима разработка новой концепции их применения. В связи с этим для внедрения аддитивных 3D-технологий необходима подготовка специалистов, способных создавать и эксплуатировать подобные инновационные производства. Подготовка такого специалиста должна включать в себя изучение:

– 3D-проектирования и моделирования (на занятиях по инженерной графике);
– CAE- и CAM-информационных технологий;
– технологий 3D-оцифровки исследуемых объектов.

Литература

1. *Зленко М. А., Попович А. А., Мутылина И. Н.* Аддитивные технологии в машиностроении: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2013. – 222 с.
2. *Усенков Д. Ю.* 3D-печать: как это работает? // Мир 3D / 3D World. 2014. № 3 (17). С. 3-17.
3. *Gibson I., Rosen D. W., Strucker B.* Additive Manufacturing Technologies. Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing. Springer, 2010. 459 p.
4. *Денисенко В. В.* Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 608 с.
5. Азбука КОМПАС-График V 12. Машиностроительная конфигурация: учеб. пособие. – М.: Изд-во ИТАР ТАСС, 2010. – 332 с.

Пуск асинхронного двигателя в сети соизмеримой мощности
Майорова Ю. А.

Майорова Юлия Александровна / Majorova Julija Aleksandrovna – инженер лаборатории электромеханики,
кафедра электрических систем и сетей,
Севастопольский государственный университет, г. Севастополь

Аннотация: *в статье описывается экспериментальное исследование пуска асинхронного двигателя от сети соизмеримой мощности. Анализируются полученные результаты эксперимента. Приводятся рекомендации по уменьшению начального провала напряжения с помощью емкостной компенсации.*
Ключевые слова: *асинхронный двигатель, пуск, провал напряжения, компенсация, синхронный генератор, нагрузка, конденсаторная батарея.*

Введение

Отличительной особенностью автономных электроэнергетических систем, к которым относятся также все судовые системы (СЭС), является наличие в них асинхронных короткозамкнутых двигателей, мощность которых соизмерима с мощностью генераторов. Характерным для современных СЭС является также наличие в них мощных электроприводов постоянного тока, получающих электропитание от общей сети через выпрямительные устройства. Частое чередование включений и отключений нагрузок и особенно пусков мощных электродвигателей вызывает почти непрерывное колебание напряжения и частоты на шинах электростанций (автономных генераторов). Это приводит к динамическим изменениям режимов всех потребителей и характеризуется как снижение качества электроэнергии в системе.

Обобщенная схема автономной системы, включающей различные виды потребителей электроэнергии, показана на рисунке 1.

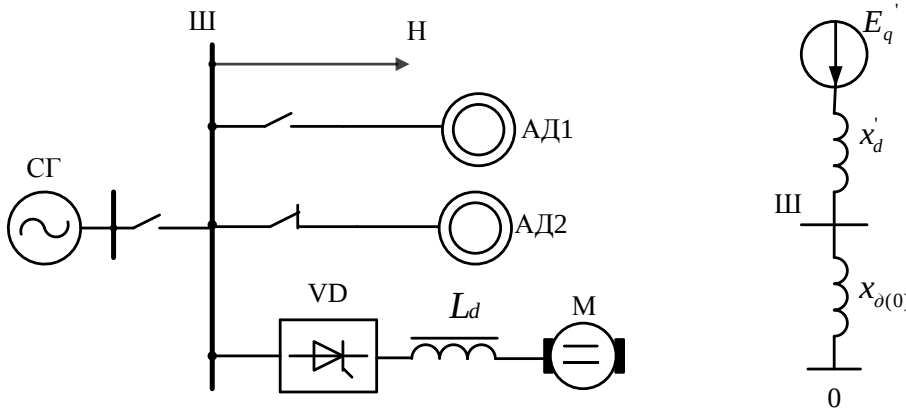


Рис. 1. Схема автономной системы с различными видами потребителей (а) и схема замещения пуска двигателя (б)

При пуске асинхронного двигателя АД1 или включении двигателя постоянного тока М от генератора соизмеримой мощности наблюдается провал напряжения (рис. 3) и кратковременное уменьшение частоты.

Запишем формулу электромагнитного момента:

$$M = C_M \cdot \frac{U_1^2 \cdot R_2 \cdot S}{R_2^2 + (S \cdot X_2)^2},$$

из формулы видно, что момент пропорционален квадрату напряжения:

$$M \equiv U_1^2,$$

соответственно, при снижении напряжения приблизительно на 30 % происходит и уменьшение момента (рисунок 2):

$$M \equiv (0.7U_1)^2 = 0.49U_1^2,$$

что приводит к увеличению времени пуска двигателя.

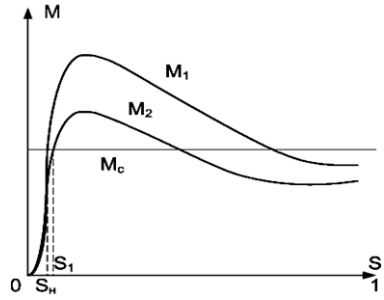


Рис. 2. Механическая характеристика двигателя при номинальном (М1) и пониженном (М2) напряжениях

Рассмотрим, например, влияние резкого снижения напряжения на работу тиристорного привода VD-M (рис. 1,а). Схема реверсивного тиристорного привода содержит два мостовых преобразовательных блока VD1 и VD2 (рис. 3,а). Блок VD1 работает в выпрямительном режиме, обеспечивая двигательный режим привода. При резком понижении напряжения двигатель переходит в генераторный режим, если второй преобразовательный блок VD2 будет работать в режиме инвертора. Обычно оба блока VD1 и VD2 имеют совместное управление тиристорами, при котором углы управления α (блок VD1) и β (блок VD2) регулируются из условия α+β=180° [2]. Это позволяет иметь автоматический переход блока VD2 в инверторный режим, а двигателя М в режим генераторного торможения, если происходит резкое снижение напряжения.

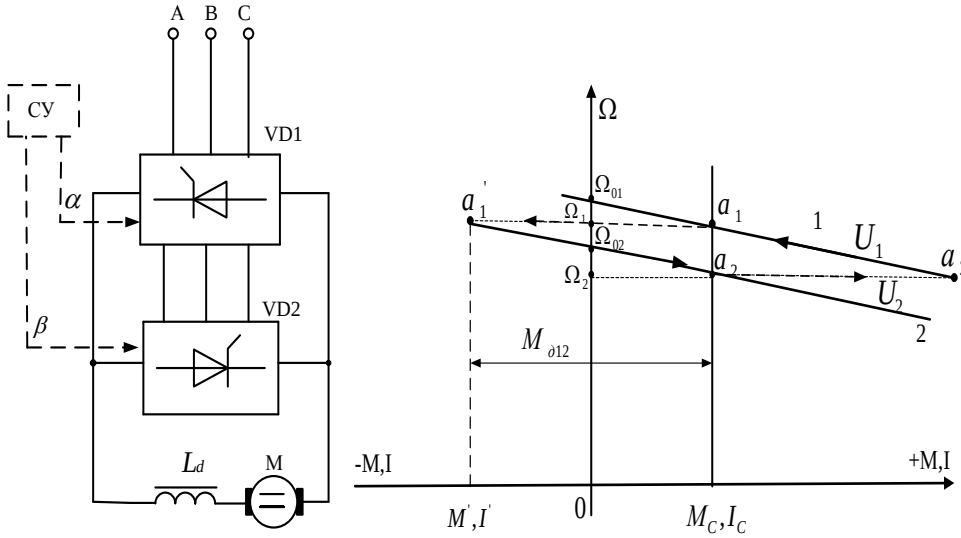


Рис. 3. Схема встречно-параллельного соединения тиристорных блоков (а) и динамические силы и моменты при начальном провале напряжения (б)

Обычно провалы напряжения оцениваются только с позиции требования к качеству электроэнергии. Так, согласно Морского Регистра, допустимым считается провал напряжения до 20 %. При этом оценки динамических последствий провала напряжения обычно не делается. Также рассмотрим, например, изменение режима двигателя при провале напряжения от значения U_1 до $U_2 < U_1$, а затем при его обратном восстановлении, используя соответствующие механические характеристики (рис. 3,б). Переход рабочей точки a режима при провале и затем при восстановлении напряжения можно оценить последовательностью положения точек a_1 - a_1' - a_2 - a_2' - a_1 (обозначено пунктиром). Как видим, при провале напряжения на вал двигателя будет действовать отрицательный динамический момент $M_{д12}$, величина которого может в несколько раз превышать номинальный момент, так как значение динамического момента примерно пропорционально глубине провала напряжения.

Для проверки влияния емкостной компенсации на переходный процесс пуска асинхронного двигателя от синхронного генератора был выполнен эксперимент. Для его реализации использовалось оборудование с параметрами:

генератора $S_{нг} = 6.25$ кВА; $U_{нг} = 230$В, $x'_{d*} = 0.2$ при пуске от него **двигателя** $S_{нд} = 2.17$ кВА ($P_н = 1.7$кВт), $U_{нд} = 220$ В, $k_i = 4.5$ без подключения емкости, и с подключением емкости С = 150мкФ.

Схема экспериментальной установки показана на рисунке 4.

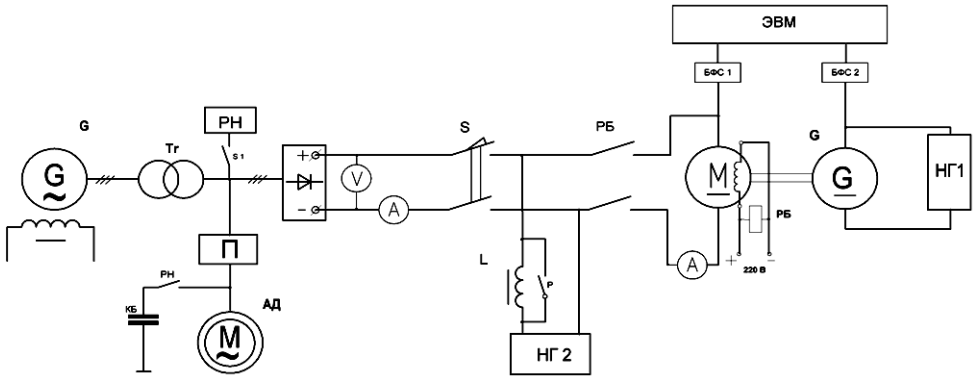


Рис. 4. Схема экспериментальной установки

Ввиду перекомпенсации индуктивности емкостью, наступающей после завершения разгона двигателя, напряжение на генераторе превышает номинальное значение, при этом емкость автоматически отключается. Из анализа осциллограмм переходного процесса (рис. 5) следует, что провал напряжения при пуске двигателя с емкостью уменьшился примерно в расчетных пределах. Вместе с тем, ввиду отсутствия системы автоматического регулирования возбуждения генератора, имеет место дальнейшее падение напряжения, обусловленное увеличением переходного сопротивления x'_d генератора, которое стремится к установившемуся значению $x_d > x'_d$. Существенное снижение напряжения приводит к затяжному разгону, однако и в этих условиях видна положительная роль емкости: время разгона уменьшилось с 6,8 сек при пуске без конденсаторов (рис. 5) до 1,3 сек. при пуске с включенными конденсаторами (рис. 5).

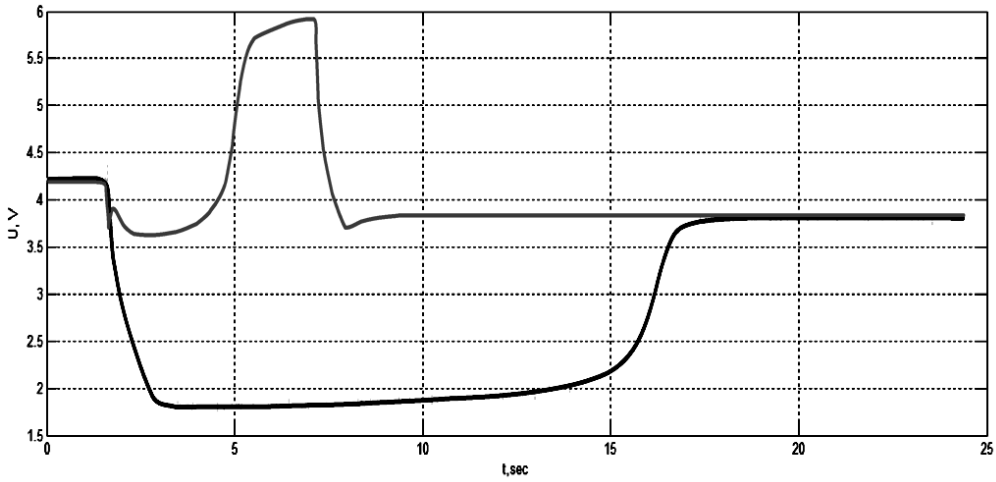


Рис. 5. Осциллограмма напряжений при прямом пуске и с использованием КБ

Выводы

Уменьшение начального провала напряжения с помощью емкостной компенсации приводит в итоге к уменьшению динамических воздействий на все электроприемники, подключенные к шинам генератора. Одновременно, конденсаторные батареи могут быть использованы в качестве компенсирующих емкостей индуктивной мощности двигателя после завершения пуска и работы двигателя в установившемся режиме. Применение емкостной компенсации в автономной электроэнергетической системе уменьшает нагрузку на систему возбуждения генераторов, способствует повышению устойчивости системы. Емкостные компенсаторы в автономной системе (АЭС) с резкопеременной смешанной нагрузкой (линейной и нелинейной) способствуют улучшению гармонического состава напряжения и снижению добавочных потерь в установившихся и переходных режимах.

Литература

1. *Мелешкин Г. А., Меркурьев Г. В.* Устойчивость энергосистем. Монография. Книга 1. СПб.: НОУ «Центр подготовки кадров энергетики», 2006. – 369 с.
2. *Анисимов О. Ю.* «Основы теории и расчёта надёжности электрической части». СИЯЭиП, Севастополь 1999 г.
3. *Барзан А. Б.* «Системная автоматика». Энергоатомиздат, 1989 г.
4. *Неклепаев Б. П., Крючков И. П.* «Электрическая часть станции и подстанции». Энергоатомиздат, 1989 г.

Новые правила безопасности опасных производственных объектов
Ефанов Н. В.

Ефанов Николай Витальевич / Efanov Nikolai Vital'evich – эксперт по промышленной безопасности,
ООО «МАЮЛ», г. Ростов-на-Дону

Аннотация: *в данной работе обсуждаются новые правила безопасности производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения в соответствии с приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 ноября 2013 г. № 533.*
Ключевые слова: *безопасность, подъемные сооружения, производственные объекты.*

1. Введение

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности (ФНП) в целом для обеспечения безопасности как надзорная служба устанавливают необходимые требования к следующим деятельностям:

1. Надзор в области промышленной безопасности на опасных производственных объектах (далее – ОПО), на которых используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы (далее – подъемные сооружения), в том числе работникам указанных ОПО.

2. Надзор по безопасности технологических процессов на ОПО, на которых используются подъемные сооружения, в том числе порядку действий.

3. Принятия решений в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте.

Положения Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 ноября 2013 г. № 533 распространяются на организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, осуществляющие деятельность в области промышленной безопасности ОПО, на которых используются подъемные сооружения на территории Российской Федерации и на иных территориях, над которыми Российская Федерация осуществляет юрисдикцию в соответствии с законодательством Российской Федерации и нормами международного права.

2. Новые правила и требования безопасности опасных производственных объектов

Новые правила требования в соответствии с приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 ноября 2013 г. № 533 распространяются на объекты, на которых применяются следующие подъемные сооружения (ПС) и совместно используемое оборудование [1-2]:

1) грузоподъемные краны всех типов;
2) мостовые краны штабелеры;
3) краны-трубоукладчики;
4) краны-манипуляторы;
5) строительные подъемники;
6) подъемники и вышки, предназначенные для перемещения людей;
7) грузовые электрические тележки, передвигающиеся по надземным рельсовым путям совместно с кабиной управления;
8) электрические тали;
9) краны-экскаваторы, предназначенные только для работы с крюком, подвешенным на канате, или электромагнитом;
10) сменные грузозахватные органы (крюки, грейферы, магниты) и съемные грузозахватные приспособления (траверсы, грейферы, захваты, стропы), используемые совместно с кранами для подъема и перемещения грузов;

11) тара для транспортировки грузов, отнесенных к категории опасных, за исключением специальной тары, применяемой в металлургическом производстве (ковшей, мульдов), а также специальной тары, используемой в морских и речных портах;

12) специальные съемные кабины и люльки, навешиваемые на грузозахватные органы кранов и используемых для подъема и перемещения людей;

13) рельсовые пути (для опорных и подвесных ПС), передвигающихся по рельсам.

Новые установленные правила в соответствии с приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 ноября 2013 г. № 533 разрешают процесс транспортировки и подъема людей с помощью транспортных сооружений, где в ранее изданных приказах Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору данная процедура разрешалась исключительно с помощью мостовых кранов. Если в паспорте ПС отсутствует разрешение на подъем и транспортировку, то данную процедуру разрешается производить в следующих случаях [1-2]:

1) при монтаже, строительстве и возведении уникальных объектов, когда иные способы доставки рабочих в зону выполнения работ не могут быть применены;

2) при монтаже и обслуживании отдельно стоящих буровых и иных установок нефтегазодобычи;

3) на предприятиях и доках, выполняющих работы по возведению и ремонту корпусов судов;

4) на нефтяных и газовых платформах, установленных в открытом море, для смены персонала, при вахтовом методе обслуживания платформ;

5) при перемещении персонала для крепления и раскрепления крупнотоннажных контейнеров на судах;

6) при проведении диагностирования и ремонта металлоконструкций ПС, когда применение других средств подмащивания невозможно;

7) при аварийной транспортировке людей, которые не в состоянии передвигаться.

Изменение в приказе Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Требования не распространяются на обеспечение промышленной безопасности ОПО, на которых используются следующие ПС [1-2]:

1) применяемые в интересах обороны и безопасности государства, гражданской и территориальной обороны или относящиеся к вооружению и военной технике, кроме ПС общепромышленного назначения, перечисленных в пункте 3 настоящих ФНП и предназначенных только для транспортировки обычных грузов;

2) применяемые на объектах использования атомной энергии (кроме ПС общепромышленного назначения, предназначенных для транспортировки обычных грузов вне радиоактивных зон);

3) с ручным приводом, лифты, канатные дороги, фуникулеры, эскалаторы, напольные, завалочные и посадочные грузоподъемные машины, электро- и автопогрузчики, путе- и мостоукладочные машины, подъемные комплексы для парковки автомобилей, эвакуаторы автомобилей;

4) установленные в шахтах, на судах и иных плавучих средствах;

5) экскаваторы, предназначенные для работы с землеройным оборудованием или грейфером;

6) предназначенные для работы только в исполнении, исключающем применение грузозахватных приспособлений, с навесным оборудованием (вибропогружателями, шпунтовыдергивателями, буровым оборудованием), а также кабин (люлек) для транспортировки людей;

7) монтажные полиспасты и конструкции, к которым они подвешиваются (мачты, балки, шевры);

8) краны для подъема створов (затворов) плотин, без осуществления зацепления их крюками;

9) домкраты;

10) манипуляторы, используемые в технологических процессах.

3. Отмена нормативных документов и приказов в соответствии с выходом федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 ноября 2013 г. № 533

Приказ [1-2] отменяет действие следующих постановлений Федерального горного и промышленного надзора России [3-6]:

- «Об утверждении Правил устройства и безопасной эксплуатации кранов-трубоукладчиков» от 20 ноября 1997 года N 44.
- «Об утверждении Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» от 31 декабря 1999 года N 98.
- «Об утверждении Правил устройства и безопасной эксплуатации строительных подъемников» от 25 июня 2002 года N 37.
- «Об утверждении Правил устройства и безопасной эксплуатации подъемников (вышек)» от 11 июня 2003 года N 87.

4. Заключение

С вступлением в действие нового приказа от 12 ноября 2013 г. № 533 неизменным остается требование проведения экспертизы промышленной безопасности подъемных сооружений, если техническим регламентом не предусмотрена другая форма оценки соответствия сооружения. Экспертизу необходимо проводить до начала применения подъемного сооружения на ОПО, а также в случае истечения срока службы или после проведения реконструкции и восстановительного ремонта.

Литература

1. Научно-технический центр «Промбезопасности» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.orfi.ru/press/otrnews/2015/.
2. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 ноября 2013 г. № 533.
3. Приказ об утверждении «Правил устройства и безопасной эксплуатации кранов-трубоукладчиков» от 20 ноября 1997 года N 44.
4. Приказ об утверждении «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» от 31 декабря 1999 года N 98.
5. Приказ об утверждении Правил устройства и безопасной эксплуатации строительных подъемников» от 25 июня 2002 года N 37.
6. Приказ об утверждении Правил устройства и безопасной эксплуатации подъемников (вышек)» от 11 июня 2003 года N 87.

Основные принципы обеспечения промышленной безопасности на подъемных сооружениях

Шевцов Н. М.

Шевцов Николай Михайлович / Shevtsov Nikolai Mikhailovich – эксперт по промышленной безопасности,
ООО «МАЮЛ», г. Ростов-на-Дону

Аннотация: *целью статьи является предмет ознакомления авторов в области промышленной безопасности с целями и основными принципами обеспечения промышленной безопасности на опасных производственных объектах (ОПО), на которых используются подъемные сооружения (ПС) в соответствии с последними нормативными документами Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.*

Ключевые слова: *промышленная безопасность, подъемные сооружения, технологический надзор.*

1. Введение

Целью правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения (ФНП), является создание организационной и нормативно-правовой основы обеспечения промышленной безопасности ОПО, на которых используются ПС, направленной на предотвращение и/или минимизацию последствий аварий, инцидентов, с учетом индивидуального риска потери жизни и здоровья людей, участвующих в процессах монтажа (демонтажа), наладки, эксплуатации, в том числе ремонта, реконструкции, модернизации и утилизации (ликвидации) ПС.

2. Основные принципы обеспечения промышленной безопасности на подъемных сооружениях

Для предотвращения и/или минимизации последствий аварий, инцидентов на ОПО, с учетом возможной потери жизни и/или здоровья людей, участвующих в процессах монтажа (демонтажа), наладки, эксплуатации, в том числе ремонта, реконструкции, модернизации и утилизации (ликвидации) ПС (Пункт 9 приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 ноября 2013 г. № 533), должны выполняться следующие общие принципы (требования) промышленной безопасности ПС [1, 3-4]:

- соответствие высоты подъема, грузоподъемности ПС (и грузового момента, для ПС стрелового типа) максимальным по массе грузам, перемещаемым в технологическом процессе;
- соответствие группы классификации (группы режима работы) ПС, а также групп классификаций механизмов, установленных на ПС, требованиям обслуживаемого ПС технологического процесса;
- соответствие прочности, жесткости, местной или общей устойчивости, выносливости и уравновешенности (последнее только для стрел ПС, имеющих в конструкции систему уравновешивания) элементов металлоконструкции и механизмов ПС нагрузкам в рабочем и нерабочем состояниях.

Указанное соответствие должно соблюдаться во всем диапазоне температур рабочего и нерабочего состояния, а также с учетом внешних воздействий, например, нагрузок от ветра (для ветрового района установки), снега и льда (для ПС, установленных на открытом воздухе) и возможных нагрузок от сейсмических воздействий (для ПС, установленных в сейсмически активных районах). В случаях, когда в паспорте ПС отсутствует запись о соответствии ПС сейсмичности района установки, применение ПС возможно при наличии обоснования промышленной безопасности [1-2, 4]:

- соответствие оснащенности ПС регистраторами, ограничителями и указателями, указанными в паспорте ПС, а также требованиям обеспечения безопасности технологического процесса, обслуживаемого ПС;

- соответствие фактического срока службы ПС (срок службы исчисляется с момента изготовления ПС), заявленному изготовителем, если фактический срок службы не продлевался по результатам проведения экспертизы промышленной безопасности;

- соответствие прочности, жесткости, устойчивости строительных конструкций (в том числе здания, эстакады, рельсовые пути и/или площадки установки ПС) нагрузкам от его собственного веса с учетом наличия нагрузки от массы ПС и транспортируемого груза, а также нагрузок от наличия других, рядом эксплуатируемых ПС, а также других технологических машин и оборудования, нагрузки от статических и динамических испытаний;

- соответствие требованиям промышленной безопасности в процессах монтажа (демонтажа), наладки, эксплуатации, в том числе ремонта, реконструкции и ликвидации ПС, приведенных в настоящих ФНП;

- соответствие порядку действий в случае аварии или инцидента с ПС, определенному в руководстве (инструкции) по эксплуатации ПС, а также следующим требованиям [1, 3-4]:

1. На каждом ОПО, эксплуатирующем ПС, должны быть разработаны и доведены под роспись до каждого работника инструкции, определяющие действия работников в аварийных ситуациях.

2. В инструкциях, разрабатываемых согласно требованиям ФНП (на каждом ОПО, эксплуатирующем ПС, должны быть разработаны и доведены под роспись до каждого работника инструкции, определяющие действия работников в аварийных ситуациях), наряду с требованиями, определяемыми спецификой ОПО, должны быть указаны следующие сведения для работников, занятых эксплуатацией ПС:

а) оперативные действия по предотвращению и локализации аварий;

б) способы и методы ликвидации аварий;

в) схемы эвакуации в случае возникновения взрыва, пожара, выброса токсичных веществ в помещении или на площадке, обслуживаемой ПС, если аварийная ситуация не может быть локализована или ликвидирована;

г) порядок использования системы пожаротушения в случае локальных возгораний оборудования ОПО;

д) порядок приведения ПС в безопасное положение в нерабочем состоянии, схема и порядок эвакуации крановщика (оператора), покидающего кабину управления ПС;

е) места, отведенные в ОПО, для нахождения ПС в нерабочем состоянии;

ж) места отключения вводов электропитания ПС;

з) места расположения медицинских аптечек первой помощи;

и) методы оказания первой помощи работникам, попавшим под электрическое напряжение, получившим ожоги, отравившимся продуктами горения;

к) порядок оповещения работников ОПО о возникновении аварий и инцидентов.

Ответственность за наличие указанных инструкций лежит на руководстве ОПО, эксплуатирующем ПС, а их исполнение в аварийных ситуациях – на каждом работнике ОПО.

3. Заключение

В соответствии с установленными целями статьи, результатом которых является ознакомление авторов в области промышленной безопасности с целями и основными принципами обеспечения ОПО, на которых используются ПС, в соответствии с последними нормативными документами Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, должны привести к укреплению компетенции специалистов в области промышленной безопасности по части «Принципы обеспечения промышленной безопасности на подъемных сооружениях».

Литература

1. Научно-технический центр «Промбезопасности» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.orfi.ru/press/otrnews/2015/.
2. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 ноября 2013 г. № 533.
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.lidermsk.ru/documents/276/.
4. Б. 9.31.(сентябрь 2014 г.) Подъемные сооружения для подъема и перемещения грузов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://my.testsmart.ru/index.php?route=product/product&product_id=274.

Методы очистки воздушной среды от сопутствующих примесей в производственных помещениях с использованием цеолитов

Файзрахманова А. Р.[1], Хайруллин А. Г.[2]

[1]Файзрахманова Алсу Раисовна / Fayzrahmanova Alsou Raisovna – магистрант;
[2]Хайруллин Альберт Гадильевич / Khayrullin Albert Gadilevich - аспирант,
кафедра энергообеспечения предприятий и энергосберегающих технологий,
институт теплоэнергетики,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего образования
Казанский государственный энергетический университет, г. Казань

Аннотация: *в данной статье анализируются методы очистки воздушной среды от сопутствующих примесей с использованием цеолитов. Наиболее эффективным методом является адсорбционный метод, при очистке чистых сорбентов эффективность достигает 98 %. Предложена методика решения проблем с качеством продукции.*

Ключевые слова: *цеолит, комплексная очистка воздуха, эффективность, диоксид углерода, воздухоразделительная установка, сероводород, аммиак, QC story.*

Разработка техники и совершенствование программного обеспечения на основе достижений науки в целях обеспечения безопасности производственных помещений является актуальной. Решение данной проблемы возможно посредством разработки, внедрения и совершенствования комплекса взаимодействующих систем, которые при помощи автоматизации и высокотехнологичных устройств содействуют увеличению безопасности, комфорта и энергоэффективности производственных помещений [1, 13].

Качество адсорбционной очистки воздуха, поступающего на разделение в воздухоразделительные установки, существенно влияет на их эффективную и безопасную работу. Такой цеолит должен иметь высокую поглощающую способность по CO_2 и обеспечивать по возможности более высокую длительность рабочего цикла адсорбера.

При криогенном разделении воздуха необходимым условием нормальной и надежной работы воздухоразделительных установок (ВРУ) является удаление из сжатого воздуха диоксида углерода.

Как показывает практика работы, надежная очистка воздуха является критерием безопасной эксплуатации криогенных установок. Определяющим условием для обеспечения такой работы является выбор цеолитового сорбента [2, с. 37].

В настоящее время разработано и опробовано в промышленности большое количество различных методов очистки газов от технических загрязнений: NO_x, SO_2, H_2S, NH_3, оксида углерода, различных органических и неорганических веществ.

Очистка от сероводорода. Для очистки газов от сероводорода и его производных широко применяются цеолиты, они селективно извлекают сероводород из его смесей с диоксидом углерода.

Очистка от диоксида углерода. Адсорбция диоксида углерода на цеолитах во многом обусловлена катионами, входящими в состав цеолитов, которые являются специфическими активными центрами для диоксида углерода.

Очистка газов от аммиака. Цеолиты обладают высокой адсорбционной способностью по аммиаку, молекулы которого имеют большой дипольный момент.

В металлургической промышленности при получении водорода и азота из аммиака применение цеолитов позволило резко улучшить показатели очистки. Точка росы при этом снижается до -70°С, а содержание аммиака до 1 %.

Эффективность очистки воздушной среды от сопутствующих примесей определяются санитарными и технологическими требованиями, зависят от физико-химических свойств самих примесей. Применяемые методы очистки разнообразны и отличаются по технологии обезвреживания [3, 6 с.].

Метод сжигания примесей применяется в тех случаях, когда их возвращение в производство нецелесообразно. Термическое сжигание применяют при высокой концентрации сопутствующих примесей и содержания кислорода в газах.

Абсорбционный метод. Метод основан на поглощении жидкими реагентами токсичных газов и паров сопутствующих примесей с воздухом. Эффективность данного метода колеблется в зависимости от вида поглощаемого вещества и поглотительного раствора. В качестве абсорбента чаще всего используют воду.

Адсорбционный метод. Метод основан на поглощении сопутствующих примесей с помощью твердых сорбентов - цеолитов. Этот метод применяется для улавливания и возвращения в производство паров органических растворителей (рекуперация).

Для очистки воздушной среды от сопутствующих примесей широко применяется адсорбционный метод для уничтожения запахов, выделяемых промышленными предприятиями.

Эффективность очистки воздушной среды от сопутствующих примесей при чистом сорбенте достигает 98 %, при загрязненном - снижается до 90 %.

Ежедневно отделы контроля качества (ОКК) на различных предприятиях сталкиваются с большим количеством дефектов. Одной из важнейших задач ОКК является повышение качества продукции.

«QC story» – методика, призванная решать возникшие внутренние проблемы, связанные с качеством продукции. Методика состоит из 9 этапов, основанных на цикле P-D-C-A:

Этап 1. Выбор проблемы.

Этап 2. Объяснить причину выбора.

Этап 3. Понять существующую ситуацию.

Этап 4. Выбрать цели.

Этап 5. Анализ причин

Этап 6. Разработать меры по устранению.

Этап 7. Подтвердить эффект.

Этап 8. Стандартизировать.

Этап 9. Синтезировать и спланировать будущие действия [4, 62].

Литература

1. *Алимпиев И. А* Развитие техники и программного обеспечения систем жизнеобеспечения в жилых помещениях: актуализация исследования // Наука, техника и образование, 2014 г., № 2, 13 с.
2. *Блазнин Ю. П., Максимова Л. В., Файнштейн В. И.* Оценка адсорбционных свойств цеолитов, предназначенных для блоков комплексной очистки воздуха. / Технические газы. – 2004. – № 2. – 37-39 с.
3. *Гадаборшева Т. Б., Ефремова Г. С., Захарьина А. Я.* Особенности формирования воздушной среды на предприятиях в зависимости от объемно-планировочных и технологических особенностей // Технические науки - от теории к практике. 2013г., № 24, 6-9 с.
4. *Махалин А. А.* Повышение эффективности контроля качества за счет применения методики QC story. // Наука, техника и образование, 2014 г., № 3, 62 с.

Аспекты системного анализа работы компании-стивидора

Борзенкова Н. О.

Борзенкова Наталья Олеговна / Borzenkova Natalya Olegovna – студент, кафедра отраслевого менеджмента, Государственный университет управления, г. Москва

***Аннотация**: в статье рассматривается работа компаний-стивидоров; кратко изложены параметры и качественные характеристики современной отрасли морских перевозок и соответствующей инфраструктуры; детально проанализированы аспекты функций компаний-стивидоров как части этой инфраструктуры; сделаны выводы относительно перспектив в дальнейшем развитии российских стивидоров.*

***Ключевые слова**: морские перевозки, стивидоры, морские порты.*

Ежегодно морским транспортом перевозится не менее 9 миллиардов тонн грузов [1], что составляет 80 % от всего мирового грузового потока [2]. Все морские грузы переваливаются с суши на суда и обратно в 2200 портах мира [3], при этом на первую десятку портов приходится более 40 % всего мирового грузопотока [4]. Масштабы инфраструктуры любого из крупных портов поражают: порт Роттердама (Нидерланды) расположен на площади в 120 кв. км [4], что составляет более 10 % от площади такого крупнейшего мегаполиса мира, как Москва (без учета Новой Москвы) [5]. Причем акватория порта Роттердама занимает только половину от этой площади, остальное – здания, сооружения, складские помещения и т. д. При этом Роттердам – это всего лишь 10-й порт в мире по объему переваливаемых грузов и уступает в 2-3 раза лидерам топ-10 портов [6]: Сингапуру, Шанхаю, Гонконгу, Щэньчженю, Пусану, Гуанчжоу, Дубаю, Нинбо, Циндао. Интенсивность погрузочно-разгрузочных операций в портах также беспрецедентна: на терминале на судно двадцатифутовые контейнеры могут грузиться со скоростью до 163 шт./час [1].

Грузы, которые переваливаются на суда и обратно, совершенно разнообразны – это контейнеры (стандартные на 20/40 футов и разнообразные специальные), насыпные и наливные грузы (железная руда, бокситы, нефть и т. д.), разнообразные специальные, негабаритные грузы (длинномерные готовые конструкции, трубы и другой прокат и т. д.). Все эти грузы загружаются и разгружаются как обычными, так и уникальными кранами (грузоподъёмностью до нескольких тысяч тонн), к которым

их подвозят разнообразнейшие погрузчики и передвигатели грузоподъемностью в десятки тонн [7, 8].

Совершенно очевидно, что в любом морском порту самой, наверное, важной составляющей производственной деятельности является применение системного логистического подхода, современных логистических методов и технологий [9, 10, 11], чему посвящен ряд работ, в которых рассмотрены модели оптимального функционирования деятельности морских портов, участвующих в международной и трансграничной логистике [10, 12]. При этом особенно важно обеспечить комплексный, системный подход и отслеживать позиционирование морского транспорта России на мировом рынке транспортных услуг [13] в соответствии с международной логистикой пространств и границ, ее основными аспектами формирования понятия, миссии, целей, задач, функций, интегральной логики, принципов и методов, а также стратегии и тактики [14].

Управление процессом погрузки и разгрузки судов и транспорта, доставляющего грузы в порт и увозящего их из порта, является важнейшей составляющей комплексного логистического процесса. При неумелом управлении возникает сверхплановый простой судов, падает пропускная способность порта и т. д. – вплоть до полного транспортного коллапса. Компании, которые осуществляют управление процессом погрузки и разгрузки в порту (и, собственно, выполняют их), традиционно называются стивидорами и обладают бригадами квалифицированных грузчиков и необходимыми транспортными и погрузочно-разгрузочными мощностями, а также автоматизированными системами управления операциями. Компании-стивидоры юридически могут быть как абсолютно независимыми, так и входить в холдинги, которые управляют как деятельностью всего порта, так и отдельным его терминалом (группой терминалов), либо могут представлять собственника какого-либо терминала (или порта в целом).

Целью настоящей работы является анализ специфики деятельности компаний-стивидоров с акцентом на функциях управления погрузочно-разгрузочными операциями.

Понятие «стивидор» в качестве логистического термина сформировалось в Великобритании, само слово имеет исконно морское происхождение – от испанского estibador (паковщик, работающий в порту) [15]. Причем, что характерно, в «доконтейнерный» период морских перевозок (до середины семидесятых годов прошлого века), стивидорами называли только высококвалифицированных бригадиров, управлявших линейными рабочими – портовыми грузчиками [16, 17]. В настоящее время на Западе под стивидором прежде всего понимают компанию, которая занимается вопросами погрузки-разгрузки (в России этот термин вообще применяется только к юридическим лицам).

Компания-стивидор встроена в достаточно жесткий бизнес-процесс работы морского или речного порта (группы терминалов или терминала), в котором взаимоувязаны следующие ее функции:

1) подготовка к обработке грузов, прибывающих морем и сушей в порт и убывающих из него, т. е. планирование и обеспечение к нужному моменту наличия в необходимом количестве бригад грузчиков, укомплектованных погрузочно-разгрузочными механизмами в нужном количестве и необходимой грузоподъемности;

2) планирование размещения грузов на площадках открытого хранения и на складах (с учетом планового выбытия/прибытия грузов и площадей, стоящих под резервом);

3) обработка грузов, прибывающих в порт на судах, железнодорожным транспортом и автотранспортом, т. е. собственно погрузка-разгрузка в режиме реального времени с точностью до каждой единицы техники (кран, погрузчик, автоконтейнеровоз и т. д.) с выдачей заданий на радиотерминалы, которыми оборудована техника;

4) управление загрузкой транспорта: каргопланирование, формирование плана погрузки на железнодорожные составы и автотранспорт;

5) организация обработки грузов на таможенной площадке;

6) отработка внештатных ситуаций;

7) охрана грузов в момент их нахождения на площадках и складах;

8) ведение прозрачного и исчерпывающего документооборота по всему вышеперечисленному с предоставлением соответствующих документов отправителям и получателям грузов, администрации порта (терминала или группы терминалов), таможне и фискальным органам.

При всей кажущейся простоте перечисленные выше функции достаточно нетривиальны сами по себе. Рассмотрим для примера функцию каргопланирования, т. е. управление заполнением судов загружаемыми на них грузами при их контейнерной перевозке.

У любого судна есть такое фундаментальное свойство, обеспечивающее его живучесть, как центровка. При заполнении судна стивидор из всех возможных вариантов размещения контейнеров на борту обязан выбрать такой вариант, который обеспечивает оптимальную центровку судна и при этом рационально использует грузовые помещения. Решение принимается на основании типа и веса контейнеров, подлежащих загрузке на судно, учитывается класс опасности перевозимых в них грузов и т. д. В результате расчетов составляется номерной карго-план, которому следуют грузчики при заполнении судна.

Не менее комплексна процедура составления плана загрузки железнодорожного транспорта выбывающими из порта грузами, когда необходимо учесть и сгруппировать грузы по их собственникам (получателям), станции назначения (сортировки), совместимости грузов по классу опасности и по весу – и это с учетом типа платформ и их грузоподъемности, да еще и не забывая, что грузы должны выбывать по какому-то алгоритму, например, FIFO или с учетом срочности.

Отдельного внимания заслуживает функция управления собственно погрузочно-разгрузочными работами в режиме реального времени. Подавляющая часть современной портовой техники (различные типы кранов и погрузчиков, автоконтейнеровозы, терминальные тягачи и тягачи ро-ро) оснащена интегрированными системами управления (в т. ч. дистанционными), на которые можно подавать задания на выполнение операций – вплоть до полной автоматизации работы [18]. Очевидно, что в порту техника не может перемещаться по терминалам, судам, складам в хаотичном порядке. В результате в рамках выполнения погрузочно-разгрузочных работ должна решаться задача по раздаче производственных заданий и синхронизации функционирования погрузочно-разгрузочных механизмов – и чем больше поток грузов через порт, тем глубже должны быть автоматизированы эти функции.

Из сказанного выше можно сделать очевидный вывод: современная компания-стивидор должна быть «до зубов» вооружена системами автоматизации. Чем больше ее функций будет автоматизировано, тем эффективней, безошибочнее и быстрее компания будет работать, а, значит, и пропускная способность, логистическая и коммерческая привлекательность соответствующего терминала или порта будет выше.

Однако хотелось бы отметить, что специфика бизнеса российских стивидоров не позволяет надеяться на их заинтересованность в глубокой автоматизации своей деятельности. Крупнейшие отечественные морские порты управляются компаниями, входящих в бизнес-империи, у которых есть свои дивизионы-экспортеры (вокруг них империи и построены). Поэтому управляющие компании обслуживают грузопотоки вмененных, родственных клиентов, что и составляет большую часть их бизнеса: Новороссийский морской торговый порт и порт Индига – это Лукойл (нефть); Восточный порт и Туапсинский морской торговый порт – это Северсталь (сталь);

Усть-Луга – это Транснефть (нефть); Бухта Батарейная – это Сургутнефтегаз (нефть) и т. д. [19]. К сожалению, отсутствие конкуренции априори предполагает незаинтересованность в развитии, если на то не будет специальных планов в виде увеличения экспорта у материнской компании (или холдинга).

Литература

1. Review of Maritime Transport//UNCTAD: Int.conf. (Geneva, Nov.2014). Geneva: UN, 2014.
2. География. [Электронный ресурс]: Официальный сайт. URL: http://geographyofrussia.com/morskoj-transport-2/ (дата обращения: 01.11.2015).
3. Вместе по земле. [Электронный ресурс]: Официальный сайт. URL: http://www.bygeo.ru/materialy/chetvertyi_kurs/geographiya-mirovogo-okeana-chtenie/2135-morskie-porty-i-ih-tipy.html (дата обращения: 01.11.2015).
4. Порт Роттердама. [Электронный ресурс]: Официальный сайт. URL: https://www.portofrotterdam.com/en/the-port/facts-figures-about-the-port (дата обращения: 01.11.2015).
5. «Вести» интернет-газета». [Электронный ресурс]: Официальный сайт. URL: http://www.vesti.ru/doc.html?id=835485&cid=7 (дата обращения: 01.11.2015).
6. Информационный портал «Узнавайвсе.ру». [Электронный ресурс]: Официальный сайт. URL: http://www.uznayvse.ru/interesting-facts/samyiy-bolshoy-port-v-mire.html (дата обращения: 01.11.2015).
7. Liebherr. [Электронный ресурс]: Официальный сайт. URL: http://www.liebherr.com/MCM/ru-RU/products_mcm.wfw/id-19548-0 (дата обращения: 01.11.2015).
8. ГК «Атлет». [Электронный ресурс]: Официальный сайт. URL: http://www.atlet-spb.ru/portovaa-technika (дата обращения: 01.11.2015).
9. *Воронов В. И.* Методологические основы формирования и развития региональной логистики. Владивосток: Изд-во Дальневосточного Университета, 2003.
10. *Воронов В. И., Воронов А. В., Лазарев В. А., Степанов В. Г.* Международные аспекты логистики. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2002.
11. *Лазарев В. А., Воронов В. И.* Трансграничная логистика в евразийском таможенном пространстве. М.: ГУУ, 2014.
12. *Воронов В. И.* Имитационная модель управления работой морского порта // Вестник Самарского Государственного Университета им. академика С. П. Королева (НИУ). 2005. № 1 (7).
13. *Лазарев В. А., Воронов В. И.* Комплексный подход и позиционирование морского транспорта России на мировом рынке транспортных услуг // Транспорт: наука, техника, управление. 2008. № 3.
14. *Воронов В. И., Воронов А. В.* Международная логистика пространств и границ: основные аспекты формирования понятия, миссии, целей, задач, функций, интегральной логики, принципов и методов // Управление. 2015. Т. 3 № 2.
15. Farlex. [Электронный ресурс]: THEFREEDICTIONARY. URL: http://www.thefreedictionary.com/stevedores (дата обращения: 01.11.2015).
16. Транспортная компания «ПКФ ВДНК». [Электронный ресурс]: Официальный сайт. URL: http://www.vdnk.ru/site/ru/info-container (дата обращения: 01.11.2015).
17. Eric Arnese. Waterfront Workers of New Orleans: Race, Class, and Politics, 1863-1912. Illinois: University of Illinois Press. 1994.
18. *Горобец С.* Путь к причалу. Новые технологии в портовых терминалах мира // Склад и Техника. 2007. № 1.
19. Крупнейшие порты России. [Электронный ресурс]: Эксперт-онлайн. URL: http://expert.ru/ratings/table_40850 (дата обращения: 01.11.2015).

Регулирование территориальной организации местного самоуправления в период от начала распада СССР до Конституции РФ 1993 г.

Упоров И. В.

Упоров Иван Владимирович / Uporov Ivan Vladimirovich – доктор исторических наук, кандидат юридических наук, профессор,
кафедра конституционного и административного права,
Краснодарский университет МВД России, г. Краснодар

***Аннотация**: в статье раскрываются особенности правового регулирования территориальной организации местного самоуправления в переходный период развития современной России (1990-1993 гг.). Отмечается, что законодатель так и не решился расширить для муниципалитетов полномочия по решению территориальных вопросов.*

***Ключевые слова:** территория, местное самоуправление, муниципалитеты, полномочия, местные Советы, территориальные единицы.*

Институт местного самоуправления в современном его понимании в России стал формироваться с принятия Закона СССР «Об общих началах местного самоуправления и местного хозяйства в СССР» от 9 апреля 1990г. [1]. Вместе с тем законодатель тогда так и не решился предоставить самому населению полномочия участвовать в принятии решений по территориальному устройству местного самоуправления. Так, в ст. 2 закона было указано: «Система местного самоуправления включает местные Советы народных депутатов, органы территориального общественного самоуправления (советы и комитеты микрорайонов, жилищных комплексов, домовые, уличные, квартальные, поселковые, сельские комитеты и другие органы), а также местные референдумы, собрания, сходы граждан, иные формы непосредственной демократии. …Местное самоуправление осуществляется в границах административно-территориальных единиц. …Первичным территориальным уровнем местного самоуправления могут быть сельсовет, поселок (район), город (район в городе). С учетом местных условий и национальных особенностей союзные и автономные республики определяют и другие уровни местного самоуправления. …Сельские населенные пункты, поселки, города в целях более эффективного осуществления своих прав и интересов могут объединяться в ассоциации».

Как видно, этот закон никаких полномочий по территориальной организации местных Советов местным органам власти не предусматривал, хотя другие нормы закона предусматривали, правда, в общем виде, довольно широкие полномочия (так, в ст. 4 закреплялись принципы местного самоуправления: волеизъявление народа через Советы народных депутатов, местные референдумы и иные формы непосредственной демократии; законность; самостоятельность и независимость Советов народных депутатов, их ответственность за решение вопросов местного значения; выборность Советов, органов территориального общественного самоуправления, их подконтрольности населению). Там же (в ст. 4) указывалось, что «местные Советы народных депутатов вправе образовывать и реорганизовывать созданные ими территориальные и межтерриториальные, отраслевые и межотраслевые органы управления, утверждать их структуру и штаты».

Казалось бы, в этом направлении законодателю в контексте избранной им более демократической модели оставалось сделать еще один, завершающий шаг и предоставить местным Советам и населению самим решать вопросы

территориального характера. Однако тогда, в 1990 г., такого шага сделано не было. В дальнейшем, как известно, ситуация стала склоняться к распаду СССР и данный вопрос на союзном уровне потерял актуальность.

Однако на уровне республик (в нашем случае – РСФСР) законодательная деятельность, напротив, оживлялась, причем в значительно более демократическом духе. Именно в таком ключе был разработан и принят Закон РСФСР от 6 июля 1991 г. «О местном самоуправлении в РСФСР» [2], на основе которого начался процесс реформирования местных органов власти, формирования системы местного самоуправления в России. Данный закон сделал некоторые шаги вперед в части совершенствования законодательной базы по вопросам территориальной организации местного самоуправления, однако принципиального решения в итоге принято все же не было.

Заслуживают внимания следующие нормы этого закона. Так, согласно ст. 2 «местное самоуправление осуществляется в границах районов, городов, районов в городах, поселков, сельсоветов, сельских населенных пунктов». И далее очень важное положение: «Образование, упразднение, объединение, установление границ районов, городов, районов в городах, поселков, сельсоветов, сельских населенных пунктов осуществляется в соответствии с законодательством, исходя из исторически сложившегося расселения, перспектив социально-экономического развития, демографической ситуации и иных местных особенностей. …Города, поселки, сельсоветы, сельские населенные пункты в целях более эффективного осуществления своих прав и интересов могут объединяться в ассоциации». Как видно, в этой статье закона не устанавливаются полномочия, какими располагают органы местного самоуправления вообще и различных территориальных единиц в частности в процессе административно-территориального устройства субъектов Российской Федерации.

При этом полномочия самих субъектов РФ указываются, так, согласно ст. 9 данного закона «органы государственной власти и управления края, области, автономной области, автономного округа обязаны содействовать развитию системы местного самоуправления на своей территории. В этих целях они …решают предусмотренные законом вопросы административно-территориального деления». Вместе с тем роль местных органов власти также усматривается. Так, согласно ст. 49 поселковый, сельский Совет «вносит представления в соответствующий Совет об установлении и изменении границ территории поселка, сельсовета о выделении в его распоряжение дополнительного земельного фонда, о переименовании населенных пунктов». Аналогично решается вопрос о полномочиях других территориальных единиц местного уровня.

Таким образом, поселковые и сельские Советы, а также городские Советы могли участвовать в решении вопросов территориальной организации местного самоуправления лишь на уровне рекомендаций, а решение административно-территориального устройства оставлялось на усмотрение органов власти субъекта РСФСР (РФ), и в этом смысле ситуация принципиально не изменилась, если иметь в виду полномочия муниципалитетов. Вместе с тем нельзя не отметить и того, что органы местного самоуправления получили тогда несколько больший объем полномочий при решении административно-территориального устройства внутри соответствующих территорий (прежде всего это касается района) по сравнению с предшествующим актом, регулирующим этот вопрос [3].

Так, согласно ст. 65 рассматриваемого закона районный Совет «устанавливает границы территории земель, передаваемых в ведение поселковых, сельских Советов по согласованию с ними», в то время как ранее данный вопрос решался на областном (краевом) уровне. Что касается масштаба города, то указывается, что «внутригородские территории административного управления отраслями местного хозяйства и областями социальной сферы образуются городским Советом в

зависимости от размеров города, наличия и расположения объектов муниципальной собственности, жилищно-коммунального хозяйства, учреждений народного образования, здравоохранения, культуры, социального обеспечения, физкультурно-спортивных объектов, особенностей городской застройки. Границы указанных территорий для различных сфер городской жизни могут не совпадать. …Границы внутригородских территорий административного управления, перечень и наименование органов, осуществляющих управление указанными территориями, закрепляются в положении (уставе) о самоуправлении города» (ст. 79).

Следует отметить, что и здесь город получил дополнительные полномочия лишь в том смысле, что, в отличие от предшествующего времени, законодатель уже не указывал на необходимость учитывать при этом мнение депутатов районных в городе Советов.

Дальнейший вектор законодательного развития института правового регулирования вопросов территориального устройства местного самоуправления был задан принятой в декабря 1993 г. Конституцией Российской Федерации. При этом основной посыл, на наш взгляд, содержится не в главе восьмой Конституции («Местное самоуправление»), как того на первый взгляд можно ожидать, а в ст. 67, где в ч. 3 указывается, что «границы между субъектами Российской Федерации могут быть изменены с их взаимного согласия». При этом, как вытекает из ст. 66, 67, 70, п. «б» ч. 1 ст. 71 Конституции России, при таком взаимном согласии должен был издан акт федерального уровня, где закрепляется достигнутое согласие. Важно подчеркнуть, что принципиальное решение принимают сами субъекты Российской Федерации, а не федеральный центр, но федеральный центр санкционирует решение и не может не санкционировать (разумеется, в случае, если соблюдены все необходимые процедуры).

Здесь субъекты РФ получают в этом смысле существенные полномочия. Мы полагаем, что аналогично следовало трактовать соотношение «субъект Российской Федерации – муниципальное образование». Учтем, что согласно ст. 12 Конституции России «органы местного самоуправления не входят в систему органов государственной власти». При такой постановке допустить, что вопросы территориальной организации местного самоуправления решаются без участия местного самоуправления, невозможно. Однако законодатель в последующем (федеральные законы «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» 1995 и 2003 гг. [4]) занял несколько иную позицию, таки не решившись расширить для муниципалитетов полномочия самим решать территориальные вопросы, что, на наш взгляд, является ошибочным подходом.

Литература

1. Закон СССР «Об общих началах местного самоуправления и местного хозяйства в СССР» от 09.04.1990 г. // Ведомости Съезда народных депутатов и Верховного Совета СССР. 1990. № 16. Ст. 267.
2. Закон РСФСР от 6 июля 1991 г. «О местном самоуправлении в РСФСР» // Ведомости Съезда народных депутатов РСФСР и Верховного Совета РСФСР. 1991. № 29. Ст. 1010.
3. Указ Президиума Верховного Совета РСФСР «О порядке решения вопросов административно-территориального устройства РСФСР» от 17.08.1982 г. // Ведомости Верховного Совета РСФСР. 1982. № 34. Ст. 1271.
4. Федеральный закон от 28.08.1995 N 154-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» // Российская газета. 1995. 1 сентября; Федеральный закон от 06.10.2003 N 131-ФЗ (ред. от 05.10.2015) «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» // Справочно-правовая система «Консультант+» (дата обращения – 17. 11. 2015 г.).

Индустриализация жилищного строительства в СССР на примере Башкирской АССР в 1965-1985 гг.

Даминев И. И.

Даминев Ильгиз Инсафович / Daminev Ilgiz Insafivich - аспирант, кафедра истории Отечества и методики преподавания истории, Башкирский государственный университет (Стерлитамакский филиал), г. Стерлитамак, Республика Башкортостан

Аннотация: *статья посвящена индустриализации жилищного строительства в СССР на примере Башкирской АССР в 1965–1985 гг. Индустриализация жилищного строительства со всеми трудностями и недостатками указанного явления позволила республике добиться значительного продвижения в решении жилищной проблемы, сформировать новый жилищный фонд. В указанный период времени в Башкирский АССР была создана мощная строительная индустрия, преобразована в лучшую сторону промышленность строительных материалов, имели место в строительных работах научно-технические нововведения.*

Ключевые слова: *Башкирская АССР, жилищное строительство, жилые дома, железобетонные конструкции, индустриализация, СССР, трест.*

На всех этапах развития жилищного строительства в СССР большое внимание уделялось проблемам индустриализации и типизации массового жилищного строительства, что и определяло его огромные масштабы и темпы. Советский Союз являлся родоначальником индустриальных методов жилищного строительства и его наиболее высокой формы полносборного крупнопанельного домостроения [12, с. 34-35]. Особенно интенсивное жилищное строительство в СССР началось в конце 1950-х гг. в ходе реализации постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 31 июля 1957 г. за № 931 «О развитии жилищного строительства в СССР», способствовавшего широкому техническому оснащению строительства, внедрению индустриальных методов, резкому увеличению объемов строительства, расширению типового проектирования, количественному и качественному росту обеспеченности населения жилищем. В 1960 г. СССР занял первое место в мире по объему жилищного строительства. Стандарт жилища в стране был основан на принципе поквартирного заселения семей. Индустриализация строительства обеспечила устойчивое превышение темпов прироста жилого фонда по сравнению с ростом городского населения: средняя обеспеченность населения жилищем в городах увеличилась к 1980 г. с 7 до 12 кв. м. общей площади на человека. Повысился уровень благоустройства и капитальности жилых домов - свыше 90 % нового жилого фонда в городах и рабочих поселках было оборудовано водопроводом и канализацией, 80 % - всеми видами благоустройства, включая горячее водоснабжение и ванны. Развитие индустриализации жилищного строительства получила свое выражение в создании свыше 400 домостроительных предприятий, развитии мощных специализированных строительных организаций, системы проектных и исследовательских институтов по гражданскому строительству, в работах по типизации и стандартизации строительства [7, с. 103-106].

В рассматриваемый период времени в Башкирской АССР действовали первые заводы железобетонных изделий, крупнопанельного домостроения, сантехнических заготовок, несколько новых специализированных трестов. В годы восьмой пятилетки были созданы тресты «Строймеханизация № 2» (1966), «Крупнопанельное домостроение» (1968). В мае 1968 г. Башкирское управление строительства Главсредневолжскстроя было преобразовано в Главбашстрой Минпромстроя СССР и стало ведущей строительной организацией республики. В него первоначально вошли одиннадцать известных строительных трестов: «№ 3», «№ 21», «№ 146»,

«Башнефтезаводстрой», «Стерлитамакстрой», «Салаватстрой», «Ишимбайжилстрой», «Кумертаустрой», «Башмедьстрой», «Башцелинстрой», «Башспецнефтестрой». В конце девятой пятилетки в этот список был включен трест «Белорецкметаллургстрой». Кроме строительных, в структуру Главбашстроя входили трест механизации строительных работ («Строймеханизация № 2»), объединения «Башжелезобетон» и «Башстройдеталь», контора «Башстройснаб» и др. Принципиальное значение для индустриализации строительных работ имело создание треста «Оргтехстрой», объединения «Башстройтранс» и информационно-вычислительного центра [18, с. 20-21].

В СССР индустриальное полносборное домостроение, которое зародилось после окончания Великой Отечественной войны, стало принципиально новым направлением в жилищно-гражданском строительстве [3, с. 3]. В Башкирской АССР первый 5-этажный жилой дом из крупных панелей был смонтирован в 1961 г. Монтаж этого дома в г. Уфа был осуществлен строительным управлением № 3 треста «Башнефтезаводстрой», которым руководил Шарыгин Л. Н., главным инженером управления был Алтуфьев Ю. А. Инициатором же крупнопанельного домостроения являлся главный инженер треста «Башнефтезаводстрой» Кирлан Л. Г. Первопроходцем монтажа домов из крупных панелей в Уфе являлась бригада монтажников Петренко А. Г. В дальнейшем крупнопанельное домостроение перешагнуло границы Уфы. Оно стало применяться в Стерлитамаке, Салавате, других городах республики. Во второй половине шестидесятых годов быстрый рост промышленности Башкирии, и в частности в г. Уфа, рост городского хозяйства, постоянно увеличивающийся приток городского населения потребовали резкого увеличения строительства жилья и объектов соцкультбыта. Существовавшие в то время мощности по строительству жилья в Уфе и республике уже не соответствовали возросшим потребностям и поставленным задачам по решению проблемы обеспечения каждой семьи отельной квартирой. Для решения этой проблемы приказом Министерства промышленного строительства СССР и Главбашстроя 1 февраля 1968 г. в Уфе был создан специализированный по крупнопанельному домостроению трест «Крупнопанельное домостроение» [1, с. 25-26]. В СССР удельный вес крупнопанельного домостроения к 1976 г. составил 59 % общего объема жилищного строительства. Возведение ежегодно крупнопанельных домов оказывало существенное влияние на формирование архитектуры новых микрорайонов, проспектов и городов в целом. Это налагало на коллективы проектировщиков и строителей, работавших над совершенствованием полносборного строительства, особую ответственность. Основными направлениями развития народного хозяйства на 1975-1980 гг. было предусмотрено дальнейшее развитие полносборного домостроения [13, с. 49].

Индустриализация затрагивала в равной мере деятельность строительной индустрии и промышленности строительных материалов. В Башкирской АССР за 1965-1985 гг. количество заводов, производивших строительные материалы, выросло с 40 до 47, было создано специальное объединение «Башстройматериалы». За четыре пятилетки производство цемента в республике выросло с 903 тыс. тонн до 1185 тыс. тонн или в 1,3 раза, строительного кирпича – с 564 млн. штук до 692 млн. штук или на 23 %, сборных железобетонных конструкций – с 815 тыс. куб. м. до 1974 тыс. куб. м. или в 2,4 раза, в то же время рост производства шифера был незначителен, а по стеклу был допущен спад. По некоторым новым видам материалов производство к середине 80-х гг. выросло в 3-4 раза. К сожалению, многие заводы отрасли были устаревшими, значительное количество оборудования работало более 20 лет. Строительные организации создавали свою базу при недостаточной технической экспертизе проектов, закладывали нередко устаревший уровень оборудования. Строительство новых заводов железобетонных изделий в Стерлитамаке и КПД в Шакше неоправданно затягивалось [19, с. 124].

Особо необходимо отметить об обеспечении строек республики сборными железобетонными и бетонными конструкциями, деталями для самых различных зданий и сооружений. В республике таким предприятием являлось производственное объединение «Башжелезобетон», которое было создано решением Башкирского совнархоза от 13 мая 1964 г. на базе головного предприятия Уфимского железобетонного завода № 2. Создание объединения позволило более полно использовать существующие производственные мощности, повысить качество выпускаемой продукции. Расширение географии строек, усложнение задач, стремление улучшить организацию комплектования строек строительными конструкциями повлекли за собой необходимость видоизменения структуры объединения: в 1979 г. оно было преобразовано в промышленно-комплектовочный трест «Башстройконструкция». Перед трестом стояли задачи не только изготовления железобетонных конструкций, бетонных конструкций и деталей, бетона и раствора, но и организация поставки этих изделий на каждый строительный объект [9, с. 98]. Большое значение в деле развития и внедрения железобетона в жилищное строительство сыграло постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 19 августа 1954 г. за № 1804 «О развитии производства сборных железобетонных конструкций и деталей для строительства». Благодаря указанному документу, в короткий срок было введено в строй большое количество предприятий по производству сборных железобетонных конструкций, были произведены унификация и типизация конструкций, разработаны прогрессивные методы их монтажа. В последующие годы СССР занимал первое место в мире по производству сборного железобетона, железобетон стал основой капитального строительства [11, с. 10].

Немалую роль в ускорении ввода в эксплуатацию крупнопанельных домов играла своевременная и бесперебойная поставка изделий на стройки республики. Так, в сентябре 1965 г. для улучшения комплектации и своевременной поставки изделий на стройку в Уфимском железобетонном заводе № 3 крупнопанельного домостроения была создана группа комплектации под руководством заместителя начальника производственного отдела с круглосуточным дежурством. С началом работы группы комплектации в IV квартале резко улучшилась комплектация домов по согласованным графикам и отправка изделий на стройку. В 1965 г. при выпуске деталей КПД в объеме 66 616 куб. м. завод поставил на стройку 69 160 куб. м., из которых было комплектовано 10 - 80-ти и 100 квартирных домов жилой площадью 94 461 кв. м. Результаты работы завода по производству и комплектации могли быть более лучшими, если бы строители соблюдали прием изделий и открывали дома в соответствии с утвержденными графиками, особенно в первом полугодии. Кроме этого у строителей в первом полугодии объем строительства жилья был значительно меньше, чем объем выпуска деталей КПД, запланированных заводу, в результате чего отсутствовала своевременная вывозка деталей КПД для треста «Башнефтезаводстрой», что плохо сказалось на результатах работы завода [16, л. 3].

Составляющими индустриализации жилищного строительства являлись: повышение производительности труда, замена ручного труда машинным, ускорение темпов строительства и ввода в действие объектов, снижение их стоимости и повышение качества. 27 декабря 1965г. на заседании бюро областного комитета КПСС при обсуждении вопроса «О состоянии и мерах улучшения использования строительных машин, механизмов и транспорта в строительных и монтажных организациях республики» было отмечено об увеличении в несколько раз количества транспорта, строительных машин и механизмов, о возросшем уровне механизации отдельных видов трудоемких работ и сокращении затрат по эксплуатации строительных машин, механизмов за прошедшие годы в строительных и монтажных организациях республики. Указанные положительные сдвиги способствовали в 1965 г. некоторому росту объема, снижению себестоимости строительно-монтажных работ и поднятию производительности труда на 8 % по сравнению с прошлым годом [17, л. 1, 5]. В 1969 г.

в тресте «Стерлитамакстрой» благодаря научной организации труда в бригады каменщиков была внедрена работа звеном - «двойка». Такой метод позволял добиваться высокой производительности труда при хорошем качестве работ, а распределение обязанностей среди рабочих-строителей давало возможность полностью и равномерно загрузить всех членов звена и бригады. При этом прием раствора из кузова самосвала производился непосредственно в ящики, предназначенные для подачи башенным краном прямо на рабочее место по 2-3-4 ящика сразу. Тем самым повышалась производительность подъемного механизма и уменьшался тяжелый ручной труд каменщика. При кирпичной кладке раньше были большие затраты ручного труда на установку и разборку лесов, трудоемкость их составляла до 25 % общего объема затрат труда на кубометр кирпичной кладки [14, с. 3].

На основании постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О развитии жилищного строительства в СССР» (1957 г.) были разработаны типовые проекты жилых домов с экономичными благоустроенными квартирами для заселения одной семьей, что позволило значительно улучшить условия проживания населения. Массовое индустриальное возведение жилых домов по типовым проектам с экономичными квартирами позволило взять небывало высокие темпы строительства. Если за период с 1918 по 1940 г. в стране было построено жилья 408,9 млн. кв. м., то только за одно пятилетие с 1961 по 1965 г. этот показатель составил 490,6 млн. кв. м. В 1981-1985 гг. более половины жилых домов, введенных в эксплуатацию за счет государственных капитальных вложений, были построены по новым типовым проектам с улучшенной планировкой и комфортабельностью. В 1985 г. в СССР около 80 % городского населения проживало в отдельных квартирах. В городском строительстве происходило последовательное снижение доли среднеэтажной застройки, основу которой составляли дома в 5 этажей без лифтов. С 1965 г. неуклонно росло строительство жилых домов в 9 этажей и более этажей в крупных городах; они составляли основу городской застройки [4, с. 87-89]. В Башкирской АССР, если в 1965 г. из всей массы вновь построенных по государственному плану жилых домов 6-9 - этажные здания составляли 1 %, то в 1970 г. - уже 17 %. Кроме того, с конца 60-х гг. в Уфе впервые начали возводить жилые дома повышенной этажности. Необходимо указать, что увеличению этажности домов, улучшению условий проживания в них способствовало применение в Башкирской АССР более современных строительных материалов [15, с. 83].

Типовые дома разрабатывались государственными научно-проектными институтами в соответствии с действовавшим строительным законодательством. Из-за непрерывного возрастания уровня благосостояния советского народа постоянно повышались требования к комфорту жилища. В связи с этим строительное законодательство (в 70-80-е гг. - глава СНИиП II-Л, 1-71 «Жилые здания. Нормы проектирования») приблизительно раз в 10 лет пересматривали, и устаревшие типовые проекты домов заменялись новыми. Чтобы типовые проекты наиболее полно отвечали условиям строительства, их разработка осуществлялась децентрализовано в каждой союзной республике для отдельных районов с разными климатическими, геологическими и демографическими условиями [8, с. 103].

Для массового жилищного строительства на селе были разработаны серии типовых проектов на различной конструктивной основе с учетом местных природно-климатических, национально-бытовых и культурных традиций разных регионов страны. Серийное проектирование сопровождалось унификацией индустриальных изделий и типизацией планировочных решений. Основным объектом типизации в сельском жилищном строительстве являлась блок-квартира, из которой могли формироваться как блокированные, так и отдельно стоящие дома [5, с. 91]. Ежегодно планом строительно-монтажных работ тресту «Башмедьстрой» Министерства жилищно-гражданского строительства РСФСР предусматривалось строительство одноэтажных 2-х квартирных жилых домов. Заказчиками таких домов обычно

являлись совхозы и колхозы Баймакского, Абзелиловского, Хайбуллинского, Зилаирского районов БАССР и Кизилского района Челябинской области. Дома строились по типовому проекту 183-17-8/72 серии 17, разработанному институтом ЦНИИЭПгражданселькстрой (г. Москва). Проекты привязки к местным условиям выполнял институт Башкиргражданпроект (г. Уфа). Одноэтажный 2-х квартирный дом имел: строительный объем 579,42 кв. м., общую площадь 133,19 кв. м., жилую площадь 88,02 кв. м., квартира имела жилую комнату – 19,6 кв. м, спальню – 14 кв. м., спальню 10,15 кв. м., кухню – 12, 3 кв. м., коридор 5,97 кв. м., санузел 12,1 кв. м., имелась деревянная веранда площадью 12,0 кв. м., жилые комнаты были непроходными. Конструктивное решение домов было следующим. Фундаменты являлись ленточными, сборными, железобетонными. Блоки стен подвала выполнялись по серии 1.166-1в1, наружные стены – из легкобетонных блоков по серии ИИ03-05, 1.133-1, внутренние стены – из блоков серии ИИ03-05, 1.134-1. Толщина наружных блоков составляла 50 см., внутренних - 20 см. Межкомнатные перегородки выполнялись из гипсовых плит. Покрытие домов состояло из сборных железобетонных шестипустотных плит, изготовленных по серии 141-1в.4. Крыша была чердачной, стропила были дощатыми, покрытие было из асбоцементных волнистых листов. Полы в жилых комнатах, коридоре, кухне выполнялись из сверхтвердых ДВП, а в санузлах из керамической плитки. Окна были выполнены по ГОСТ 11214-65, двери по ГОСТ 6629-74. Утеплителем являлся граншлак. Наружные стеновые блоки были с фактурным слоем из мраморной крошки, швы между блоками расшивались, а цоколь затирался цементным раствором. Строительство данных домов начиналось с инженерной подготовки площадки. Строительство вели комплексные бригады по методу бригадного подряда. Срок строительства сборных 2-х квартирных домов не превышал 4 месяцев. Большая работа по индустриализации жилищного строительства была проведена институтом «Башгипросельхозстрой». Институтом для села были разработаны проекты полносборных одно-двухквартирных жилых домов усадебного типа из конструкций серий: 135 (для управления «Башсельстрой»), 17 (для треста «Башмедьстрой»), 464 - Д (для треста «Башнефтезаводстрой») и 108–101 для трестов «Башнефтезаводстрой» и «Крупнопанельное домостроение». По некоторым из них в годы одиннадцатой пятилетки велось строительство, например, в с. Охлебинино Иглинского района БАССР [6, с. 31-33, 44].

В индустриализации жилищного строительства имелись не только достижения, но и упущения, это видно на примере крупнопанельного домостроения. К середине 60-х гг. заводы производили 1215 типоразмеров железобетонных изделий и 200 – деревянных. Это затрудняло организацию монтажа зданий «с колес». Освоение серий в жилищном строительстве приобрело несомненную значимость. Цехом КПД завода железобетонных изделий треста «Башнефтезаводстрой» с 1961 г. была освоена серия I-464-а в пятиэтажном, с 1971 г. I-464-Д - в девятиэтажном и с 1977 г. - в двенадцатиэтажном исполнении. В дальнейшем Госстрой СССР запретил серии I-464-Д без улучшения планировки и замены ряда конструктивных элементов. К концу десятой пятилетки эта работа была проделана, однако тресты под видом модернизированных продолжали строить ряд зданий по старым сериям. В годы одиннадцатой пятилетки было осуществлено несколько интересных проектов. Так, работники треста «Башнефтезаводстрой» построили многосекционный дом длиною в километр из нескольких секций, разделенных шестью проездами и с разновеликими этажами – от 8 до 13, с большим количеством объектов социальной сферы: гастроном, магазин овощей и фруктов, хозяйственных товаров, пошивочное ателье, аптека, парикмахерская, комнаты детского творчества, коммунальные службы [20, с. 13].

В целях сравнительного анализа необходимо отметить, что в указанный период времени в европейских социалистических странах – членах СЭВ также интенсивно происходила индустриализация жилищного строительства. Так, в одной из социалистических республик - Венгерской народной республике техническая

политика в жилищном строительстве была направлена на последовательную его индустриализацию - более 40 % жилых домов возводилось индустриальными методами с применением крупносборных и сборно-монолитных конструкций, в то время как традиционные методы строительства с применением местных материалов сокращались, сохраняясь преимущественно в сельском строительстве [10, с. 59].

В годы одиннадцатой пятилетки Госстроем Башкирской АССР научными и проектными институтами, строительными организациями республики была проделана определенная работа по развитию жилищно-гражданского строительства на основе передовой технологии монолитного домостроения. В соответствии с программой «Монолит», утвержденной Минпромстроем СССР, Главбашстроем в одиннадцатой пятилетке было начато внедрение строительства зданий из монолитного железобетона в переставной опалубке с доведением объемов в перспективе до 5-6 % от общего объема жилищного строительства. Трестом «Башнефтезаводстрой» в г. Уфа по заказу УКСа Уфимского горисполкома велось строительство 20-этажного жилого дома в сборно-монолитном варианте по проекту, разработанному «ЦНИИЭПжилища» совместно с институтом «Башкиргражданпроект». Был разработан проект второго 20-этажного жилого дома. Институтом «ЦНИИЭП туристических комплексов» был разработан проект гостиницы «Турист» в Уфе в сборно-монолитном варианте с началом строительства в 1986 г. В сельском жилищном строительстве республики с учетом сырьевой базы в конце одиннадцатой пятилетки также велось монолитное домостроение, которое развивалось в двух направлениях на основе использования керамзитобетона с применением эффективных материалов – гипса и бесцементного вяжущего, получаемого из отходов Стерлитамакского содового производства. Институтом «Башколхозпроект» был разработан проект усадебного 2-х квартирного жилого дома на базе серии 25 и рабочая документация с применением крупнощитовой металлической опалубки [2, л. 12-13].

Подводя итоги, можно сделать следующие выводы. В послевоенное время многие советские люди проживали в многосемейных коммуналках, бараках, аварийных зданиях, подвалах. Следовательно, жилищные условия граждан СССР в указанное время трудно было считать нормальными. Руководству страны необходимо было коренным образом пересмотреть свое отношение к решению указанной социальной проблемы, так как традиционными методами возведения жилья кардинальным образом покончить с нехваткой жилищ было уже невозможно. В конце 50-х гг. выход из сложившейся ситуации был найден. Так, после определения круга проблем в целях преодоления нехватки благоустроенного жилья в СССР был взят курс на индустриализацию жилищного строительства и ведения строительства домов по типовым проектам. В Башкирской АССР в 1965-1985 гг. во время индустриализации жилищного строительства были укреплены, оснащены строительные организации и коренным образом была перестроена промышленность строительных материалов. В республике повышение уровня индустриализации жилищного строительства было основано на широком применении сборных крупноразмерных элементов с высокой степенью заводской готовности, при котором строительное производство было превращено в механизированный, поточный процесс сборки и монтажа домов из конструкций и деталей, изготовленных на заводах. При этом индустриальное домостроение породило эстетические проблемы в виде однотипности и архитектурной безликости домов, но оно способствовало уменьшению остроты жилищного вопроса в республике. Таким образом, благодаря индустриализации жилищного строительства в указанный исторический период времени миллионы советских граждан переехали в благоустроенные квартиры.

Статья подготовлена при поддержке гранта СФ БашГУ «Жилищное и дорожное строительство в БАССР в 1945 – 1985 гг.», № В15-32.

Литература

1. *Амиров З. С., Нугуманов А. С., Шаронов А. В.* Акционерному обществу «Крупнопанельное домостроение» - 30 лет. / Под общ. ред. Мавлеева Р. Ф. Уфа.: полиграфкомбинат, 1998. 328 с.: с ил.
2. Архивный отдел администрации городского округа г. Стерлитамак Республики Башкортостан, ф. 82, оп. 1, д. 166, л. 12-13.
3. *Дыховичный Ю*. Конструкция и архитектура // Архитектура СССР. 1983. № 5. С. 3.
4. *Исаев В. В*. Типы и виды жилищ: учебное пособие / В. В. Исаев; Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2009. 228 с.
5. *Исаев В. В*. Типы и виды жилищ: учебное пособие / В. В. Исаев; Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. С. 91.
6. Индустриализация строительства на селе (тезисы докладов и сообщений семинара) // Госстрой БАССР, Башкирское правление НТО стройиндустрии, Башсельстрой, Башмежколхозстройобъединение, НИИпромстрой. Уфа, 1983. С. 51.
7. *Маклакова Т. Г.* Архитектура гражданских и промышленных зданий. М.: Стройиздат, 1981. 368 с.: ил.
8. *Маклакова Т. Г.* Архитектура гражданских и промышленных зданий. С. 103.
9. *Нугуманов А. С*. Строительный комплекс Республики Башкортостан / Авт.-сост. А. С. Нугуманов; под общ. ред. Х. Д. Мавлиярова. Уфа: Информреклама, 2004. 392 с.: ил.
10. *Ольхова А., Бранденбург Б*. Индустриальное жилищное строительство в Венгрии // Архитектура СССР. 1980. № 10. С. 59.
11. *Попов Н. Н., Забегаев А. В.* Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций. М.: Высшая школа, 1989. 400 с.: ил.
12. *Рубаненко Б.* Совершенствовать индустриальное домостроение // Архитектура СССР. 1976. № 9. С. 34-35.
13. *Розанов Н.* Архитектура и индустриализация массового жилищного строительства // Архитектура СССР. 1977. № 9. С. 49.
14. Стерлитамакский рабочий. «Научная организация труда в строительстве». 17 июня 1969 г., № 121 (6798).
15. Страницы истории Башкирской республики: новые факты, взгляды, оценки // Сборник статей. Уфа: Изд-во Башкортостан. 1991. 160 с.
16. Центральный государственный исторический архив Республики Башкортостан (ЦГИА РБ), ф. 1909, оп. 1, д. 120, л. 3.
17. Центральный государственный архив общественных объединений Республики Башкортостан (ЦГАОО РБ), ф. 122, оп. 74., д. 147, л. 1, 5.
18. *Ямалов М. Б.* Башкортостан индустриальный. Уфа: Восточный университет, 2011. 112 с.
19. *Ямалов М. Б*. Индустриальное развитие Республики Башкортостан (1965-1985 гг.). Уфа: Башкирский государственный университет, 1998. 176 с.
20. *Ямалов М. Б*. Индустриальное развитие непромышленных отраслей Республики Башкортостан в 60-80-е гг. Уфа: Восточный университет, 1997. 70 с.

Роль инновационно-активных предприятий в экономике России

Русакова Е. А.

Русакова Елена Андреевна / Rusakova Elena Andreevna - кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономики и управления,
Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Кировский филиал, г. Киров

Аннотация: *в статье рассматриваются актуальные проблемы развития инновационно-активных предприятий. Дается характеристика технологических платформ и определяется их роль в решении стратегических задач научно-технологического развития.*

Ключевые слова: *инновационная система, инновационная активность, инновационная деятельность, технологические платформы.*

Современная Россия унаследовала инновационную систему, которая была сформирована в рамках советской экономической реальности. В начале 1990-х годов казалось, что с учетом требований современной рыночной экономики её трансформацию можно осуществить достаточно просто. Однако и по настоящее время актуальность данной проблемы не снижается, ввиду того что за годы реформ в постсоветской России не удалось преодолеть «слабое место» - отсутствие заинтересованности в практическом освоении новейших разработок. Об этом свидетельствует дефицит ресурсной поддержки исследований и разработок со стороны бизнеса.

В отличие от стран с развитой рыночной экономикой, в которых более 70 % расходов на науку финансирует частный сектор, в России практически такие же расходы финансируются из федерального бюджета, зависимость от которого в последние десятилетия постоянно усиливается [2].

В целом, инновационная система формируется под влиянием множества объективных факторов, включая размеры страны, наличия природных и трудовых ресурсов, особенности исторического развития институтов государства и форм предпринимательской деятельности. Эти факторы выступают долгосрочными детерминантами направления и скорости эволюции инновационной активности.

Инновационная активность организации характеризует степень участия организации в осуществлении инновационной деятельности в целом или отдельных ее видов в течение определенного периода времени. Уровень инновационной активности организаций обычно определяется как отношение числа организаций, осуществлявших технологические, организационные или маркетинговые инновации к общему числу обследованных за определенный период времени организаций в стране, отрасли, регионе и т. д. [1].

В состав видов инновационной деятельности входят научные исследования и разработки; приобретение машин и оборудования, связанных с технологическими инновациями; приобретение новых технологий; приобретение программных средств; производственное проектирование; обучение и подготовка персонала, связанные с инновациями; маркетинговые исследования и т. д.

Для увеличения инновационной активности предприятий, начиная с 2011 года, были внедрены технологические платформы [2]. Делается это в целях обеспечения взаимодействия бизнеса, науки и государства по определению и развитию перспективных направлений технологического развития, развития механизма софинансирования расходов компаний на проведение исследований и разработок с применением системы предоставления грантов. Таким образом, технологические

платформы выступают перспективными объектами инновационной инфраструктуры, позволяющими обеспечить интеграцию науки и бизнеса, сконцентрировать ресурсы на приоритетных направлениях научно-технологического развития страны. Анализ опыта функционирования технологических платформ в Евросоюзе позволяет идентифицировать технологическую платформу как саморегулируемое сетевое объединение передовых научных организаций, лидирующих в отрасли производственных компаний, авторитетных некоммерческих организаций. Участником технологической платформы может выступать и государство в лице своих представителей. Технологические платформы образуются для решения стратегических задач научно-технологического развития, и они рассматриваются как один из механизмов развития приоритетных научно-технологических направлений, определенных в рамках долгосрочного научно-технологического прогноза по методике Форсайта.

Формирование и реализация технологических платформ направлена на решение следующих задач:

1) усиление влияния потребностей бизнеса и общества на реализацию важнейших направлений научно-технологического развития;

2) выявление новых научно-технологических возможностей модернизации существующих секторов и формирование новых секторов российской экономики;

3) определение принципиальных направлений совершенствования отраслевого регулирования для быстрого распространения перспективных технологий;

4) стимулирование инноваций, поддержка научно-технической деятельности и процессов модернизации предприятий с учетом специфики и вариантов развития отраслей и секторов экономики;

5) расширение научно-производственной кооперации и формирование новых партнерств в инновационной сфере;

6) совершенствование нормативно-правового регулирования в области научного, научно-технического и инновационного развития.

В ходе реализации деятельности технологических платформ осуществляется:

- разработка стратегической программы исследований, предусматривающей определение средне- и долгосрочных приоритетов в проведении исследований и разработок, выстраивание механизмов научно-производственной кооперации;
- формирование программ обучения, определение направлений и принципов развития стандартов, системы сертификации, реализация мер по развитию инновационной инфраструктуры;
- разработка программы по внедрению и распространению передовых технологий в соответствующих секторах российской экономики, определяющей различные механизмы и источники финансирования, обязательства участников технологической платформы;
- создание организационной структуры, обеспечивающей необходимые условия реализации взаимодействия между предприятиями, научными и образовательными организациями.

В рамках технологических платформ обеспечивается разработка предложений, направленных на совершенствование регулирования в научно-технологической и инновационной сфере.

Если в составе европейских технологических платформ взаимодействуют самостоятельные организации (представители государства, бизнес сообщества, науки и потребителей), то в российских указом объединили представителей государства, государственных компаний и государственных учреждений науки, а негосударственные структуры присутствуют и участвуют в работе платформ во многом формально. Во многом такая причина обусловлена отсутствием в нашей стране мировых технических лидеров. В таких условиях технологическое развитие в

основном ориентируется на стратегию заимствования и переноса технологий на российскую почву. Отсюда и нежелание финансировать отечественных ученых наукоёмкой продукции.

Как бы ни была огромна роль государства в финансировании и поддержке науки и инноваций, оно не может подменить реальный спрос со стороны бизнеса. Но сам этот спрос может формироваться только в условиях острой конкурентной борьбы, когда инновационная активность предприятия становится условием для выживания субъектов рыночных отношений.

Литература

1. Ветров Н. П., Зыкова М. Е., Шманев С. В. Проблемы формирования инновационного развития экономики России // Вестник научно-исследовательского института развития профессионального образования. Серия «Экономика и управление». Вып. 1, 2012. – С. 136-144.
2. Распоряжение Правительства РФ от 20.07.2013 N 1260-р «Об утверждении плана реализации государственной программы РФ «Экономическое развитие и инновационная экономика» на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов».

Новации в трактовке прямого иностранного инвестирования согласно методологии платежного баланса

Ляменков А. К.[1], Ляменкова Е. А.[2]

[1]Ляменков Андрей Константинович / Lyamenkov Andrey Konstantinovich – кандидат экономических наук, доцент,
кафедра мировой экономики, экономический факультет,
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова;
[2]Ляменкова Елена Андреевна / Lyamenkova Elena Andreevna – студент,
финансово-экономический факультет,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва

Аннотация: *в статье анализируются новации в трактовке прямых иностранных инвестиций, представленные в 6-м издании «Руководства по платежному балансу и международной инвестиционной позиции», в том числе непрямые и обратные отношения прямого иностранного инвестирования.*

Ключевые слова: *прямые иностранные инвестиции, платежный баланс, дочернее предприятие, ассоциированное предприятие, непрямые инвестиции, обратные инвестиции.*

Важным компонентом международного движения капитала выступают прямые иностранные инвестиции (foreign direct investment, далее – ПИИ) [1, с. 35]. Например, согласно данным ЦБ РФ, в 2014 г. Россия привлекла 22,9 млрд. долл. ПИИ, при этом за рубеж было вложено 56,4 млрд. долл. (нетто-величины) [2]. Прямые иностранные инвестиции – это такое вложение капитала, которое формирует контроль инвестора над зарубежным предприятием – объектом инвестирования, или благодаря которому инвестор обретает существенное влияние на это предприятие. Получается, что по смыслу это – стратегические вложения капитала.

Поскольку требовалось конкретизировать указанные положения для их практического применения – классификации потоков капитала в платежных балансах стран, международные организации (МВФ, ЮНКТАД, ОЭСР) разработали единые для них количественные критерии отнесения иностранных инвестиций к прямым.

Основным из них является получение или обладание долей не менее 10 % в уставном капитале предприятия – объекта инвестиций. При этом если зарубежный инвестор обладает формальным контрольным пакетом (50 % плюс одной акцией), то предприятие считается по отношению к нему дочерним, если от 10 % до 50 % долей в капитале – ассоциированным. Также к прямым иностранным инвестициям отнесли все последующие вложения капитала от прямого инвестора в зарубежное предприятие с его ПИИ в любой форме, включая реинвестирование прибыли, и вложения в зарубежную недвижимость.

В ноябре 2008 г. Комитет МВФ по статистике платежного баланса одобрил новое, шестое издание «Руководства по платежному балансу и международной инвестиционной политике» (далее – Руководство). 27 марта 2015 г. Банк России окончательно перешел на представление статистики внешнего сектора по методологии данной версии Руководства. Реагируя на процессы развития международного производства и, соответственно, усложнения структуры международных компаний, авторы Руководства уточнили понятие прямых иностранных инвестиций, были введены непрямые (косвенные) отношения прямого инвестирования, а также обратные ПИИ [3, с. 128-132, 137]. Что имеется в виду?

Часто транснациональные компании (ТНК) обладают за рубежом целой сетью аффилированных (связанных) предприятий, например, у дочерних компаний ТНК могут существовать свои дочерние, либо у их дочерних – свои ассоциированные, либо у ассоциированных компаний ТНК могут быть свои дочерние фирмы. Если головная компания инвестирует капитал в любые фирмы «2-го уровня аффилированности» из этого списка, такие вложения, как косвенные (непрямые) инвестиции также классифицируются как ПИИ. Как прямые инвестиции классифицируются и вложения в так называемые сестринские предприятия (fellow), напрямую не связанные участием в капитале, но находящиеся под контролем или существенным влиянием общих акционеров. Еще один новый компонент ПИИ – так называемое обратное инвестирование (предприятием с ПИИ в контролирующую его или оказывающую значительное влияние фирму, в том числе предприятиями «2-го уровня аффилированности»).

Экспертам в области экономки необходимо, очевидно, учитывать данные новации при анализе международного движения капитала.

Литература

1. *Ляменков А. К., Ляменкова Е. А.* Отражение международного движения капитала в платежном балансе // International Scientific Review. 2015. № 8 (9). С. 35–36.
2. Центральный банк РФ. Статистика внешнего сектора [Электронный ресурс]. URL: http://cbr.ru/statistics/credit_statistics/bop/bop_np-mc_2014.xlsx (дата обращения: 28.10.2015).
3. Руководство по платежному балансу и международной инвестиционной позиции. Шестое издание. – Вашингтон, округ Колумбия: Международный валютный фонд, 2012 / International Monetary Fund. Data and Statistics [Электронный ресурс] URL: http://www.imf.org/external/russian/pubs/ft/bop/2007/bopman6r.pdf (дата обращения: 18.11.2015).

Методологические подходы по моделированию влияния основных факторов на расходы промышленных предприятий

Задорожнюк В. Ю.

Задорожнюк Виктория Юрьевна / Zadorojnyuk Victoria Yurevna - кандидат экономических наук, доцент,
кафедра бухгалтерского учета и аудита,
Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина

Аннотация: *в статье рассмотрены методы оценки влияния факторов на расходы промышленных предприятий. Особое внимание уделено проблеме количественного измерения влияния анализируемых факторов на расходы на основе выявленныхзакономерностей изменениязатрат производства и моделирования причинно-следственных связей, возникающих при их формировании.*
Ключевые слова*: расходы, себестоимость, факторы, закономерности, оценка, моделирование.*

В современных условиях перед промышленными предприятиями все острее встает проблема эффективного управления затратами, так как перспективы развития предприятия начинают во многом зависеть от поведения затрат, а также степени их управления.

В сфере материального производства природа факторов управления разнообразна. Это могут быть взаимозависимые между собой факторы производственно-технического, экономического, социального, организационного, правового и политического характера. Насколько разнообразна природа факторов управления и природа воздействия на них, настолько разнообразна и природа механизмов управления расходами. Реальный механизм управления всегда конкретный, так как направлен на достижение конкретных целей путем воздействия на конкретные факторы, и это влияние осуществляется путем использования конкретных ресурсов или потенциалов. В таком механизме согласование интересов управления взаимодействующих сторон достигается выбором методов и ресурсов управления в соответствии с природой факторов управления, на которые оказывается воздействие. При несогласованности интересов нельзя достичь эффективного воздействия на факторы управления, а, следовательно, невозможно достичь поставленной цели. Поэтому для эффективного управления затратами предприятия необходимо комплексное и системное использование совокупности методов, что позволит направить методический аппарат управления затратами именно на те аспекты управления, которые являются наиболее важными для предприятия как сегодня, так и в стратегическом плане. Использование методов управления затратами предприятия в таком аспекте требует разработки комплексного инструмента управления затратами.

Одной из основных составляющих процесса управления является его механизм, который необходимо рассматривать как наиболее активную часть системы управления. Механизм управления включает: цель управления, факторы управления - элементы управления и их связи, на которые влияют для достижения поставленной цели, методы воздействия на данные факторы управления, ресурсы управления, социальный и организационный потенциалы, при использовании которых реализуется управление и обеспечивается достижение поставленной цели. Лучшим механизмом будет тот, который позволит обеспечить наибольшее изменение расходов в сторону их снижения. Такое изменение расходов можно считать внутренними резервами предприятия. Итак, главной задачей такого механизма управления является определение и максимальное использование внутренних резервов снижения затрат в конкретных условиях производства.

Изучение этого вопроса привлекло внимание многих как отечественных, так и зарубежных исследователей, таких как А. Ф. Аксененко, Т. Б. Альгина, О. Д. Нечаева, И. В. Бугай, В. Н. Василенко, В. А. Гавриленко, Майкл Мескон, Франклин Хедоури, Джон Шанк, Виджей Говиндараджан и других [1; 2, с. 55-58; 3, с. 71-78; 4, с. 219-225; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11]. Их исследования сосредоточены на совершенствовании методов нормирования, учета и калькулирования затрат на изготовление продукции, организации их анализа и составления бюджетов и поиска резервов снижения затрат на промышленных предприятиях.

Для всестороннего и глубокого изучения зависимости расходов от факторов производства применяется множество различных методов и приемов, которые не подменяют, а дополняют друг друга [5; 6, с. 18-27]. Все эти методы можно разделить на три группы: элементарно-статистические, экономико-математические и расчетно-аналитические.

К первой группе относятся: сравнение фактических данных с базисными, группировка показателей, оценка обособленного влияния отдельных факторов на сложный показатель, цепные подстановки, теория рядов динамики, индексный и балансовый методы. Первый метод или прием довольно простой, он применяется во всех формах оперативного учета, статистической и бухгалтерской отчетности для общей оценки результатов по отдельным показателям и направлениям. Анализ стоимости продукции, работ и услуг позволяет узнать тенденции изменения этого индикатора, выполнение плана по его уровню, влияния факторов на его прирост, запасы, и также дать оценку работы предприятия для использования возможностей уменьшения себестоимости продукта [9].

Высокая неустойчивость совокупности хозяйствующих субъектов экономики, представляющих отчетность в статистические органы, изменение их организационно-правовых форм или просто непредставление отчетности (по причине того, что предприятия не попали в обследуемую выборку) способствуют несопоставимости выборки обследуемых предприятий, их показателей в динамическом аспекте. В итоге могут быть искажены, и, следовательно, поставлены под сомнение результаты анализа экономической деятельности субъектов разных уровней иерархии управления. В этой связи перед статистикой стоит задача формирования такой методологии, которая, независимо от характера информационного массива, позволит получить репрезентативные аналитические результаты. При сплошном статическом наблюдении этот момент может быть реализован на основании закона больших чисел. При несплошном наблюдении необходимо сформировать аппарат, который позволит по возможности нейтрализовать заведомые ошибки в представленных информационных массивах [7].

К математическим методам относятся: корреляция и регрессионный анализ, теория массового обслуживания, линейное и динамическое программирование и сетевые методы. Эти методы используются для количественной оценки произошедших событий. Так, корреляция, регрессионный анализ и теория массового обслуживания используются для моделирования и прогнозирования вероятностных процессов или показателей. Но поскольку экономические показатели на предприятии носят в основном функциональный характер, то применение этих методов весьма ограничено.

Расчетно-аналитический метод носит универсальный характер. Он основан на диалектическом подходе, то есть на детальном изучении условий производства, выявлении закономерностей и всех причинно-следственных связей, складывающихся в процессе формирования данных показателей. Причем этот метод предполагает широкое использование готовых расчетно-аналитических моделей, а также применяется в сочетании с элементарно-статистическими и математическими методами. В отличие от других методов, он учитывает как количественные, так и качественные параметры всех аргументов, влияющих на сложный показатель.

Выбор метода оценки влияния факторов на себестоимость продукции обусловлен физической сущностью каждого фактора: возможностью выражения показателя фактора в определенных единицах измерения; наличием зависимости между факторами; возможностью получения информации о величине показателя, отражающего данный фактор.

Современным методом разрешения проблемы своевременного поступления и систематизации информации из внутренней среды предприятия является применение автоматизированной системы оперативного учета и диспетчеризации. Подобные продукты, применяемые для сбора и систематизации информации и координации бизнес-процессов, относят к классу Workflow и BPMS. MES-системы обладают быстрой реакцией на происходящие события и позволяют применять математические и статистические методы для компенсации отклонений. Системы подобного класса могут своевременно формировать данные об изменении важных показателей, например, о реальной себестоимости продукции на данный момент. Однако корректность работы таких систем во многом зависит от точности, полноты и достоверности вводимых данных, от адекватности выделенных процессов, а также от правильных решений исполнителей. Таким образом, с помощью применения систем классов Workflow, BPMS, MES можно решить проблему своевременного поступления и обработки информации из производственных подразделений. В режиме реального времени подобные системы помогут зафиксировать отклонения от нормативов, скорректировать план цеха, рассчитать оптимальную загрузку оборудования и время работы персонала [8].

Кроме того, выбор метода зависит от ряда обстоятельств, главными из которых являются уровень управления, необходимая детализация расчетов, характер и сложность взаимодействия различных процессов с данным фактором, период планирования и другие. На угольных предприятиях значительное развитие получили индексный метод и моделирование себестоимости добычи угля с помощью многофакторных регрессионных уравнений.

Индексный метод предлагают использовать для взаимосвязанной количественной оценки влияния показателей-факторов на прирост главного результативного показателя. Комплексное применение индексного метода с учетом специфики угольных шахт позволяет значительно углубить и расширить количественный анализ динамики затрат на добычу угля, эффективности этих расходов, более полно оценивать влияние материально-технических и социально-экономических условий производства каждой угольной шахты на результаты хозяйственной деятельности.

При моделировании себестоимости угля наиболее важен отбор факторов, включаемых в регрессионные модели. С одной стороны, себестоимость формируется под влиянием существенно различных и часто взаимосвязанных факторов, число которых достигает несколько десятков. Поэтому увеличение их количества в модели не только не повышает, но чаще всего снижает точность расчетов. Общепризнанного метода ранжирования факторов по значимости пока не существует, хотя имеются отдельные разработки [5; 6].

Модель себестоимости угля авторы многих работ чаще всего рекомендуют использовать при ее планировании на уровне объединения, бассейна или группы шахт. Использование моделей для определения себестоимости угля по отдельным шахтам не представляется возможным по причине больших погрешностей расчетов (15-25 %). Корреляционно-регрессионные модели себестоимости строятся на основе фактического статистического материала по данным шахт, которые имеют разные природные условия, различные технические средства, работающие в аналогичных условиях, разную степень организации и концентрации производства. Разработанные для условий Донецкого бассейна регрессионные модели затрат живого и овеществленного труда представляют собой модели зависимости этих расходов от 12 факторов - для групп шахт с пологими и наклонными пластами угля и от 11 факторов

- для групп шахт с крутыми пластами угля [5, с. 18-19]. Модели, рекомендуемые для производственных процессов, пригодны только для решения локальных задачи.

Методы и приемы анализа хозяйственной деятельности, а также отдельных показателей, применяемых на шахтах, не могут удовлетворять требованиям на современном этапе. Главным недостатком аналитической работы на угольных предприятиях является базирование только на методе сравнения уровня плановых показателей с фактическим, в том числе и по показателю себестоимости добычи угля. Причины отклонения фактической величины от плановой практически остаются не раскрытыми. Анализ проводится в целом по шахте в разрезе экономических элементов себестоимости. Факторы производства, которые оказывают более существенное влияние на себестоимость добычи угля, не выделяются. Расходы по основным процессам производства (очистных и подготовительных работах), которые имеют большое влияние на формирование себестоимости, практически не анализируются.

Общий недостаток всех предложенных методов и рекомендованных экономико-математических моделей расходов заключается в невыдержанности комплексного подхода к исследованию себестоимости при всем многообразии влияния факторов с учетом их взаимообусловленности и противоречивости характера проявления.

При этом следует отметить, что большинство конкретных причин изменения затрат на выпуск продукции проявляются в особенностях технологии и организации производственных процессов по отраслям промышленности. Поэтому необходима разработка расчетно-аналитических моделей, отражающих зависимость себестоимости производства продукции от основных факторов, и позволяющих не только найти общие отклонения рассматриваемого показателя, но и выявить конкретные причины, вызвавшие его ухудшения, а также определить внутренние резервы повышения эффективности производства.

Количественная оценка влияния тех или иных факторов на расходы требует моделирования причинно-следственных связей, складывающихся при формировании этого показателя и выявлении закономерностей его изменения под воздействием всех факторов и обстоятельств, участвующих в рассматриваемом процессе.

Литература

1. *Аксененко А. Ф.* Себестоимость в системе управления отраслью: Учет и анализ. – М.: Экономика, 1984. – 168 с.
2. *Альгина Т. Б., Нечаева О. Д.* Внедрение инновационных методов в систему управления затратами предприятия // Инновации. – 2000. – № 1-2. – С. 55-58.
3. *Альгина Т. Б., Нечаева О. Д., Ковжин М. Л.* Анализ современных систем управления затратами и их внедрение на отечественные предприятия // Инновации. – 2000. – № 3-4. – С. 71-78.
4. *Бугай И. В.* Особенности определения себестоимости продукции // Економіка: проблеми теорії та практики. Вип.167. – 2003. – С. 219-225.
5. *Василенко В. Н.* Региональные аспекты экономического развития угольных производственных систем. – Донецк: ИЭП НАН Украины, УКЦентр, 1999. – 264 с.
6. *Гавриленко В. А.* Экономический анализ деятельности промышленных предприятий: монография. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2009. – 353 с.
7. *Киселева Н. П.* Методология статистического наблюдения развития региональной экономической системы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/download/79852120.pdf (дата обращения: 14.11.2015).
8. *Куликов Ю. А.* Особенности систем оперативного управления производством на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/download/65282876.pdf (дата обращения: 14.11.2015).

9. *Никитина А. Р.* Калькулирование себестоимости продукции. Проблемы калькулирования косвенных расходов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/download/31589181.pdf (дата обращения: 14.11.2015).
10. *Chen R. C.* Cause-Effect Analysis for Target Costing // Management Accounting Quarterly. – 2002. – Winter. – S. 1.
11. *Williamson O. E.* The Economics of Antitrust: Transaction Cost Considerations // University of Pennsylvania Law Review. – 1974. – June. – № 122. – S. 1439-1496.

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

Системный подход и понятие системы

Полещук И. А.

Полещук Игорь Александрович / Poleshhuk Igor' Aleksandrovich – студент, экономический факультет,
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, г. Киев, Украина

Аннотация: *в статье рассматривается сущность системного подхода, так как его применение значимо при изучении любого предмета и явления. Системный подход воплощает в себе идею всеобщей связи явлений, взаимодействия и взаимовлияния различных процессов.*
Ключевые слова: *система, неокономика, структура, системный подход.*

Системный подход – универсальный инструмент познавательной деятельности: как система может быть рассмотрено любое явление, хотя, разумеется, не всякий объект научного анализа в этом нуждается. Системный метод незаменим в познании и конструировании сложных динамических целостностей.

Еще в 1972 г. философы отмечали: «Системно-структурный подход к изучаемым объектам в настоящее время приобретает (если еще не приобрел) статус общенаучного принципа: во всех специальных науках, в меру их развитости и внутренних потребностей, используется системный подход» (В.С. Тюхтин).

Изучение структур во многих науках – главный предмет и их главная проблема. В контексте новой экономической науки - неокономики - особую ценность представляет изучение законов структурности человеческих общностей.

Изучена радикальная роль структурирования человеческих групп на примерах военных формирований, которые, придавая новое качество объекту за счет регулярного строя и организации, практически всегда приносят победу войску над неорганизованной толпой (по Ф.Энгельсу). Фактически, это некий новый закон, расширяющий и обогащающий суть и смысл хорошо известного закона диалектики – закона перехода количественных изменений в коренные качественные. Суть его в том, что структурные изменения, накапливаясь в объекте до определенной меры и ее границы, неизбежно в будущем приводят объект изменения к коренному преобразованию качества данного объекта. Перед нами закон перехода, превращения старого качества объекта в новое путем структурных преобразований при сохранении прежней количественной определенности. Разумеется, данный закон действует в соответствии и в связи с диалектическим законом перехода количественных изменений в коренные качественные.

Системный подход – направление философии и методологии науки, специально-научного познания и социальной практики, в основе которого лежит исследование объектов как систем. Системный подход ориентирует исследование на раскрытие целостности объекта и обеспечивающих ее механизмов, на выявлении многообразных типов связей сложного объекта и сведения их в единую теоретическую картину [22, с. 869]. Системный поход способствует адекватной постановке проблем в конкретных науках и выработке эффективной стратеги их изучения [14, с. 156].

Исторически системный поход приходит на смену распространенным в XVII – XIX веках концепциям механицизма и по своим задачам противостоит им. Исходя из этого подхода основное внимание уделяется рассмотрению разнообразия связей и отношений, имеющих место как внутри исследуемого объекта, так и в его отношениях с внешним окружением, средой [8, л. 71]. Системный подход отказывается от односторонне аналитических, линейно-причинных методов

исследования и основной акцент делает на анализе целостных интегративных свойств объекта, выявлении его различных связей и структуры [15, л. 25].

До недавнего времени в научном познании преобладал аналитический подход (отчего слово «анализ» стало синонимом научного исследования вообще), который как метод научной деятельности не утратил своего значения до сих пор. Однако в тех областях знания, где аналитически добытого материала скопилось достаточно, возникает насущная потребность в его интеграции и систематизации, что может быть успешно сделано лишь на основе системного подхода, который органически сочетает в себе и анализ, и синтез. «Тяга современных ученых самых различных областей знания к системному подходу и порождается его способностью моделировать целостности, а не сводить целое к механической сумме бесконечно умножающихся частностей» (М.С. Каган). Таким образом, системный подход можно считать результатом усиления интегративных тенденций в познании на современном этапе развития науки. Наиболее заметными эти тенденции становятся со второй половины XIX в.

Системный подход не существует в виде строгой методологической концепции: он выполняет свои эвристические функции, оставаясь не очень жестко связанной совокупностью познавательных принципов, основной смысл которых состоит в соответствующей ориентации конкретных исследований. Эта ориентация осуществляется двояко. Во-первых, содержательные принципы системного подхода позволяют фиксировать недостаточность старых, традиционных предметов изучения для постановки и решения новых задач. Во-вторых, понятия и принципы системного подхода помогают строить новые предметы изучения, задавая структурные и типологические характеристики этих предметов и, тем самым, способствуя формированию конструктивных исследовательских программ [14, с.156-157].

Системный подход воплощает в себе идею всеобщей связи явлений, взаимодействия и взаимовлияния различных процессов. В центре внимания системного исследования — объект-система как некоторая целостность, общие для всей системы закономерности функционирования и развития, которые оказывают определяющее влияние на деятельность входящих в нее элементов [17, с. 18]. Исследование системы предполагает выявление механизма функционирования и развития системы в целом, закономерностей ее жизнедеятельности.

Категория «система» относится к числу всеобщих категорий, то есть она применима к характеристике любых предметов и явлений, всех объектов. Последние нельзя разделить на системы и не-системы. Любой объект есть в данном отношении система, а в другом - не-система. Определить объект как систему - значит выделить то отношение, в котором он выступает как система. Однако чем задается данное отношение, в каком отношении явление выступит как система? Как система объект выступает лишь относительно своей цели, той цели, которую он способен реализовать, достигнуть. И в этом отношении объект является целым, представляет собой целостность. В прикладном аспекте «целостность» и «системность» рассматриваются как тождественные свойства явлений.

Цель как бы вычленяет, очерчивает в объекте систему, ибо в последнюю войдет из объекта только то, что определяет свойства, необходимые для достижения цели. Если один и тот же объект может реализовать несколько целей, то относительно каждой он выступит как самостоятельная система. В то же время всякая вещь в каком-то отношении есть система, ибо всегда имеется цель, которая может быть достигнута свойствами данной вещи. Эта закономерность характеризует системный подход как универсальный инструмент познавательной деятельности.

Выделение в системе различных аспектов носит условный характер и служит лишь углубленному изучению как самой системы, так и природы ее взаимодействия с составляющими ее элементами. На деле система представляет собой единый и неразрывный процесс движения в интегративной совокупности всех своих аспектов и элементов [16, с. 7].

Комплексный подход, на наш взгляд, имеет смысл выделять как особую разновидность системного метода. Системный подход приобретает форму комплексного тогда, когда речь идет об исследовании систем, в состав которых входят элементы, одновременно функционирующие в других системах, причем других по своей природе, с которыми комплексные системы на этом основании связаны сложными функциональными и иными зависимостями. Отсюда можно сделать вывод, что комплексный подход порожден необходимостью исследования комплексов как особых систем. Однако это не значит, что всякое исследование комплекса есть комплексное исследование. Так же, как не всякое исследование системы можно назвать системным: системы могут изучаться и несистемным путем. Для того, чтобы исследование было комплексным, недостаточно комплекса-объекта: комплексом должно быть само исследование, то есть оно должно быть построено, организовано на определенных принципах, а именно – на принципах системности. Ведь комплекс, как отмечалось, есть особая система. Отсюда следует второй и более важный вывод: комплексный подход является таковым только в том случае, когда он является системным.

Литература

1. *Аристова И. М.* Понятие системы гражданской юрисдикции и влияние реформы частного права на развитие системы и форм гражданской юрисдикции // Проблемы современной науки и образования. 2014. № 12 (30). С. 105-110.
2. *Будзиев Р. А.* «Полезное государство» и система «Открытой власти» // Проблемы современной науки и образования. 2014. № 10 (28). С. 101-103.
3. *Вальцев С. В.* Духовность как один из факторов развития системы образования // Проблемы современной науки и образования. 2012. № 8 (8). С. 22-25.
4. *Васильева Н. С., Николаева Н. Ю.* Обоснование выбора критерия для принятия инвестиционных решений в системах бизнеса // Проблемы современной науки и образования. 2014. № 9 (27). С. 81-83.
5. *Воронов Д. Ю., Кузьмич И. В.* Повышение производительности и качества контроля остаточных напряжений в изделиях из оптически активных материалов с помощью автоматизированной системы // Проблемы современной науки и образования. 2014. № 7 (25). С. 23-25.
6. *Груздова М. В.* Информационная система в управлении инновационной деятельностью // Наука, техника и образование. 2014. № 2 (2). С. 63-67.
7. *Давыдова Н. Д.* Повышение эффективности адаптивного тестирования в системах дистанционного обучения // Наука, техника и образование. 2014. № 4 (4). С. 118-119.
8. *Еременко-Клаузер А. В.* Субъект и объект в качестве структурных элементов когнитивной системы сознания // Наука, техника и образование. 2014. № 2 (2). С. 74-76.
9. *Лавриченко О. В.* Разработка выборочного метода анализа многомерных структур инновационных систем предприятий // European science. 2014. № 1 (1). С. 9-16.
10. *Лобанов П. А.* Личность школьника как один из центров системы ценностей образования // Проблемы современной науки и образования. 2014. № 7 (25). С. 120-121.
11. *Лубенко В. В.* Современные концепции истины, система стержневой истины (СТИ) как концептуальная основа современных методов познания // Проблемы современной науки и образования. 2014. № 11 (29). С. 78-83.
12. *Набиулина Л. М., Тухташев У. Ф.* Актуальность изучения современных языков программирования в системе непрерывного образования республики Узбекистан // Проблемы современной науки и образования. 2014. № 9 (27). С. 12-14.
13. *Носенкова М. Ю., Джабарова А. Р.* Реформа государственной службы как механизм совершенствования системы управления // European science. 2014. № 1 (1). С. 20-22.

14. *Новиков А. М., Новиков Д. А.* Методология: Словарь системы основных понятий. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 208 с.
15. *Овчаренко В. А.* Механизм государственного управления национальной безопасностью: дис. … д. наук по гос. упр. : 25.00.02 / Овчаренко Вячеслав Андреевич; Донецкий государственный ун-т государственного управления. – Донецк, 2012. – 395 л.
16. *Поздняков Э. А.* Внешнеполитическая деятельность и межгосударственные отношения / Отв. ред. д.и.н. Д.Г. Томашевский. М.: Наука, 1986. – 190 с.
17. *Поздняков Э. А.* Системный подход и международные отношения. – М.: Наука, 1976. – 159 с.
18. *Павленко И. А., Туезова В. С.* Основные аспекты применения грейдинг-методов в условиях системы оплаты труда // European research. 2014. № 1 (1). С. 22-26.
19. *Путивцева Н. П., Наливко К. В.* Автоматизированная система экологического мониторинга // Проблемы современной науки и образования. 2013. № 4 (18). С. 22-23.
20. *Усачев Ю. И.* Компьютерное моделирование производственных систем с использованием программного модуля «robot expert» // Вестник науки и образования. 2014. № 2 (2). С. 19-21.
21. *Уткин Л. П.* О создании системы непрерывного образования // Проблемы современной науки и образования. 2013. № 3 (17). С. 164-166.
22. Энциклопедия эпистемологии и философии науки. – М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2009. – 1248 с.

Usage of English non-finite forms of the verb and their semantic and syntactic structure in the sentence

Baidulaeva B.[1], Pazylova A.[2], Turebayeva N.[3], Alkabay S.[4], Zhunis U.[5]

Использование нефинитивных форм глагола в английском языке, их семантическо-синтаксическая структура в предложении

Байдулаева Б. Б.[1], Пазылова А. А.[2], Туребаева Н. А.[3], Алкабай С. Е.[4], Жунис У. Д.[5]

[1]Байдулаева Балжанай Байсериковна / Baidulaeva Balzhanay Baiserikovna – магистрант, преподаватель английского языка,
Региональный социальный инновационный университет (РСИУ), г. Шымкент,
Государственное среднее школьное учреждение «Махамбет Отемисулы», с/о Нурлыбаев;
Мактааральский район, Южно-Казахстанская область,
кафедра иностранных языков,
Университет «Сырдария», г. Жетысай, Южно-Казахстанская область;
[2]Пазылова Алтынай Абуовна / Pazylova Altynai Abuovna - магистр педагогических наук, преподаватель русского языка,
кафедра иностранных языков;
[3]Туребаева Нурай Абдимуратовна / Turebayeva Nurai Abdimuratovna – студент;
[4]Алкабай Сымбат Едильбайкызы / Alkabay Symbat Eldibaykizy – студент;
[5]Жунис Улжан Динмухамедкызы / Zhunis Ulzhan Dinmuhamedkyzi – студент,
факультет физики,
Университет «Сырдария», г. Жетысай, Южно-Казахстанская область,
Республика Казахстан

Abstract: *the article analyzes the non-finite forms of the verb. This verb form does a certain difficulty for students learning English, so the paper presents a constructive study of morphological, grammatical and syntactical aspects of infinitives, participles and gerunds.*
Аннотация: *в статье анализируются нефинитивные (неличные) формы глагола. Данная глагольная форма представляет определённую трудность для студентов, изучающих английский язык, поэтому в статье представлено конструктивное изучение морфологического, грамматического и синтаксического аспектов инфинитива, причастия и герундия.*

Keywords: *вербальный, процессуальный, инфинитив, герундий, причастие, когнитивный, семантика.*
Ключевые слова: *verbal, proccessual, infinitive, gerund, participle, cognitive, semantics.*

Grammatically the verb is the most complex part of speech. This is due to the central role it performs in the expression of the predicative functions of the sentence. The complexity of the verb is inherent not only in the intricate structure of its grammatical categories, but also in its various subclass divisions, as well as in its falling into two sets of forms profoundly different from each other: the finite set and non-finite set.

And what are non-finite forms of the verb? Such kind of a question was given for hundred times by each student. Verbals are the forms of the verb intermediary in many of the lexico-grammatical features between the verb and the non-processual parts of speech. The mixed features of these forms are revealed in the principal spheres of the part-of – speech characterization, i.e. in their meaning, structural marking, combinability, and syntactic functions [1, 114].

The proccessual meaning is exposed by them in a substantive or adjectival-adverbial interpretation; they render processes as peculiar kinds of substances and properties. They are formed by special morphemic elements which do not express either grammatical time or mood (the most specific finite verb categories) [5, 220]. They can be combined with verbs like non-processual lexemes (performing non-verbal functions in the sentence), and they can be combined with non-processual lexemes like verbs (performing verbal functions in the sentence).

Non-finite forms of the verb are part of the system of the verbs, whether they do not constitute within this system a special subsystem of purely lexemic nature, i.e. form some sort of a specific verbal subclass. As it is known, the non-finite forms of the verbs, unable to express the predicative meanings of time and mood, still do express the so-called «secondary» or «potential» predication, forming syntactic complexes directly related to certain types of subordinate clauses.

So, the non-finite forms of the verb combine the characteristics of the verb with the characteristics of other parts of speech. Their mixed features are revealed in their semantics, morphemic structural marking, combinability, and syntactic functions.

The English verbids include four forms: the infinitive, the gerund, the present participle and the past participle.

Infinitive

It is the form of the verb which expresses a process in general, i.e. a process that is not restricted (i.e. concretized) by person, number, tense, and mood. Because of its general process meaning, the infinitive is treated as the head-form of the whole paradigm of the verb.

The infinitive has two presentation forms: marked and unmarked. The marked infinitive is distinguished by the grammatical word-morpheme *to*, historically a preposition. Similar to other grammatical word morphemes, *to* can be used to represent the corresponding construction as a whole (e.g. You can read any of the books if you want to). It can also be separated from its notional part by a word or phrase, usually of adverbial nature, forming the so-called split infinitive (e.g. We need your participation, to thoroughly investigate the issue). The marked infinitive is an analytic grammatical form.

The other form of the infinitive is unmarked; it is traditionally called the bare infinitive. It is used in various analytic forms (non-modal and modal), with verbs of physical perception, with the verbs let, bid, make, help (optionally), with a few modal phrases (had better, would rather, would have, etc.), with the relative why.

The infinitive combines the properties of the verb with those of the noun, as a result it serves as the verbal name of a process. It has the grammatical categories of voice, aspect and temporal correlation. Consequently, the category paradigm of the infinitive includes eight forms: the indefinite active, the continuous active, the perfect active, the perfect continuous active; the indefinite passive, the continuous passive, the perfect passive, the perfect continuous passive.

to take — to be taking;

to have taken — to have been taking;

to be taken —to be being taken;

to have been taken — to have been being taken.

Gerund

The gerund is originally a verbal noun in – ing. Similar to the infinitive, the gerund is the name of a process, but its substantive meaning is more strongly pronounced than that of the infinitive: unlike the infinitive, the gerund can be modified by a noun in the genitive case or by the possessive pronoun and used with prepositions.

The general combinability of the gerund, like that of the infinitive, is dual, sharing some features with the verb, and some features with the noun.

The verbal features of the gerund.

Like the verb, the gerund distinguishes the categories of voice and temporal correlation:

writing (non-passive, non-perfect) – being written (passive, non-perfect);

having written (non-passive, perfect) – having been written (passive, perfect).

It is obvious that gerunds derived from intransitive verbs have only two forms: non-perfect active and perfect active, e.g. walking vs. having walked.

The gerund has the following syntactic features of the verb: it can function as part of the *verbal predicate* (e.g. If he stops working, he will die); it can be followed by an object (e.g. I remember locking the door) and an *adverbial modifier* (e.g. He avoids driving fast).

The noun features of the gerund.

Similar to the noun, the gerund can be modified by a noun in the genitive case or in the common case, which, when *pronominalized*, turn into the possessive and objective forms, respectively:

She did nothing to encourage John's going abroad (possessive).

She did nothing to encourage John going abroad. vs (objective).

Participles

Participle I *(present participle)* is fully homonymous with the gerund: it is also an *'ing-form*' (or, rather, four '*ing*-forms', cf.: *writing, being written, having written, having been written*). But its semantics is different: it denotes *processual quality*, combining verbal features with features of the adjective and the adverb; participle I can be characterized as *a phenomenon of hybrid processual-qualifying nature*, intermediary between the verb and the adjective/adverb. The triple nature of participle I finds its expression in its mixed syntactic functions. The verb-type combinability of participle I is revealed in its combinations with nouns denoting the subject and the object of the action, e.g.: *her entering the room*, with modifying adverbs and with auxiliary verbs in the analytical forms of the verb; the adjective-type combinability of participle I is manifested in its combinations with modified nouns and modifying adverbs of degree, e.g.: *an extremely maddening presence*; the adverb-type combinability of the participle is revealed in its combinations with modified verbs, e.g.: *to speak stuttering at every word*. In its free use, participle I can function as a predicative, e.g.: *Her presence is extremely maddening to me*; as an attribute, e.g.: *The fence surrounding the garden was newly painted*; and as an adverbial modifier, e.g.: *While waiting he whistled*.

Like any other verbid, participle I can form semi-predicative constructions if it is combined with the noun or the pronoun denoting the subject of the action; for example, *complex object with participle I*, e.g.: *I saw her entering the room*; *complex subject with participle I* (the passive transformation of the complex object constructions), e.g.: *She was seen entering the room*. In addition, participle I can form a detached semi-predicative construction, known as the *absolute participial construction*, which does not intersect in any of its components with the primary sentence part, e.g.: *The weather being fine, we decided to take a walk; I won't speak with him staring at me like that.*

In complex object and complex subject constructions the difference between the infinitive and participle I lies in the aspective presentation of the process: participle I presents the process as developing, cf.: *I often heard her sing in the backyard. – I heard her singing in the backyard*.

The dubious cases can be clarified if the gerund and the participle are distinctly opposed as polar phenomena. In gerundial constructions the semantic accent is on the substantivized process itself; the nominal character of the verbid can be shown by a number of tests, for example, by a question-forming test, cf.: *I remember the boy's singing (his singing). - What do you remember?*; the noun denoting the subject of the action semantically and syntactically modifies the gerund –*Whose singing do you remember?* In participial constructions the semantic emphasis is on the doer of the action, e.g.: *I remember him singing. - Whom do you remember?*; the present participle modifies its subject, denoting processual quality. In half-gerund constructions the semantic accent is on the event described, on the situational content with the processual substance as its core, cf.: *I*

remember the boy singing in the backyard. – What do you remember about the boy? This case can be treated as the neutralization of the opposition, as a transferred participle, or *a gerundial participle*.

In the attributive function, the semantic differences between participle I and the gerund are unquestionable: the noun modified by participle I denotes the actual doer of the action, and the participle denotes its processual qualification; the meaning of the gerund in the attributive function is non-dynamic; the difference can be demonstrated in the following tests, cf.: *a sleeping girl - a girl who is sleeping* (participle I); *a sleeping pill - a pill taken to induce sleep* (the gerund).

Participle II, like participle I, denotes *processual quality* and can be characterized as *a phenomenon of hybrid processual-qualifying nature* [6:80]. It has only one form, traditionally treated in practical grammar as the verbal "third form", used to build the analytical forms of the passive and the perfect of finites, e.g.: *is taken; has taken*. The categorial meanings of the perfect and the passive are implicitly conveyed by participle II in its free use, for example, when it functions as a predicative or an attribute, e.g.: *He answered through a firmly locked door* (participle II as an attribute)*; The room was big and brightly lit* (participle II as a predicative). The functioning of participle II is often seen as adverbial in cases like the following: *When asked directly about the purpose of her visit she answered vaguely*. But such constructions present cases of syntactic compression rather than an independent participle II used adverbially, cf.: *When asked directly* ⇓ *When she was asked directly…* Thus, participle II can be characterized as a verbid combining verbal features (processual semantics and combinability) with the features of the adjective.

The existence of non-finite form of verbs is evidence of inner systemacy and orderliness of a language. Language as a living organism produces lucking elements with the help of other language units as we see in examples of non–finite form of verbs, which combine incompatible qualities: some verb properties and noun, adjective and adverb functions, extending their pragmatic opportunities.

References

1. «A Course Theoretical English Grammar» M. Y. Blokh, High School, 2008.
2. «Practical Grammar of English», K. N. Kachalova, E. E. Izrailevich, 2014.
3. *Бархударов Л. С.* Структура простого предложения современного английского языка М., 1966.
4. *Бархударов Л. С., Штелинг Д. А.* Грамматика английского языка. М., 2012. Гуманитарные и социальные науки 2015.
5. *Кравченко А. В., Баклашкина О. Н.* «Когнитивный аспект семантики английского глагола», 2012.
6. *Angel J.* Gollego «On the prepositional nature of non-finite verbs», Catalan Journal of Linguistics 9, 2010. 79-102.

Принятие и значение федерального муниципального закона 1995 г. в регулировании территориальной организации местного самоуправления

Упоров И. В.

Упоров Иван Владимирович / Uporov Ivan Vladimirovich – доктор исторических наук, кандидат юридических наук, профессор, кафедра конституционного и административного права, Краснодарский университет МВД России, г. Краснодар

***Аннотация**: в статье раскрываются особенности территориальной организации в федеральном муниципальном законе 1995 г., принятие которого существенно изменило подход российского законодателя в данной сфере общественных отношений. Обосновывается позиция, что нормы этого закона в большей степени отвечают принципу федерализма, чем в действующем Законе 2003 г.*

***Ключевые слова:** территория, местное самоуправление, субъект РФ, муниципальное образование, закон, принцип федерализма.*

В развитии института территориальной организации местного самоуправления в нашей стране принципиальные изменения произошли с принятием ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 28 августа 1995 г. [1] (далее – Закон 1995 г.), в связи с чем рассмотрим этот акт подробнее, учитывая, что в нем есть нормы, которые целесообразно ввести и в действующий закон [2]. Прежде всего отметим, что Закон 1995 г. был принят в развитие Конституции РФ 1993 г., где в ст. 12 указывается, что «органы местного самоуправления не входят в систему органов государственной власти». И далее в ч. 2 ст. 131: «Изменение границ территорий, в которых осуществляется местное самоуправление, допускается с учетом мнения населения соответствующих территорий». В совокупности указанные конституционные нормы заложили законодательную базу для более подробного законодательного регулирования вопросов территориальной организации местного самоуправления в современной России.

Но поскольку в предшествующий период территориальные вопросы на местном уровне решались весьма неопределенно, во всяком случае, не было четкого выделения полномочий субъектов РФ и самих муниципалитетов по территориальным спорам. Разработка проектов нового закона велась одновременно в Государственной думе РФ, Правительстве и Администрации Президента РФ. По территориальному аспекту местного самоуправления были выявлены две основные позиции: или только поселенческий принцип, или местное самоуправление в существующих структурах административно-территориального деления, как это и имело место до сих пор [3, с. 115]. Вместе с тем, иной концептуальный подход содержался в предложениях законодательных органов Ставропольского и Красноярского краев, Владимирской и Воронежской областей и др., которые полагали, что в чистом виде ни та, ни другая крайности не дали бы должный эффект, поскольку для такой самобытной страны, как Россия, при формировании местного самоуправления требовалось признание многообразия форм территориальной организации местного самоуправления.

Поселенческий принцип организации местного самоуправления был в основе президентского проекта. В нем закреплялось положение о том, что местное самоуправление осуществляется населением в границах городских и сельских поселений. На уровне сельского района органы местного самоуправления могли создаваться только в том случае, если все местные сообщества (поселения) на

территории района откажутся от самостоятельного осуществления местного самоуправления и объединятся в единое местное сообщество. Фактически районы ликвидировались как уровень, на котором осуществляется местное самоуправление. Президентский проект создавал правовую базу поэтапного формирования местного самоуправления [4, с. 38].

Имелся также парламентский проект, который был принят депутатами Государственной Думы РФ за основу для дальнейшей работы. В соответствии с этим проектом местное сообщество должно было составлять население, проживающее в городских, сельских поселениях и на других территориях, в границах которых с учетом исторических и иных местных традиций в соответствии с Конституцией Российской Федерации, федеральными законами, законами и иными нормативными правовыми актами представительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации, положениями (уставами) о местном самоуправлении осуществляется местное самоуправление. Местное самоуправление должно было осуществляться в границах городских, сельских поселений и других территорий, образуемых в субъектах Российской Федерации, и фактически в проекте была закреплена двухуровневая модель местного самоуправления.

В итоговом Законе 1995 г. был найден определенный компромисс, причем в большей мере были восприняты предложения парламентского проекта. В этом законе применяется и впервые дается нормативное определение понятия «муниципальное образование» - это городское, сельское поселение, несколько поселений, объединенных общей территорией, часть поселения, иная населенная территория, предусмотренная настоящим Федеральным законом, в пределах которых осуществляется местное самоуправление, имеются муниципальная собственность, местный бюджет и выборные органы местного самоуправления (ст. 1). Местное самоуправление определяется как самостоятельная и под свою ответственность деятельность населения по решению вопросов местного значения.

Важно отметить, что в данном законе нашел отражение принцип разнообразия конкретных форм реализации конституционного права на местное самоуправление в территориальном контексте в соответствии с интересами граждан и местной спецификой, что соответствует демократической природе местного самоуправления, поскольку позволяет, в частности, выбирать оптимальные модели, исходя из реального социально-экономического положения страны и ее регионов, и гибко реагировать на перемены в этом положении. Последовавшая практика этого принципа привела к большому разнообразию территориальных моделей местного самоуправления. Возникли муниципальные образования, созданные в самом различном масштабе - и в городах с миллионным населением, и в деревнях с численностью жителей в несколько сотен или даже десятков.

Очень важно подчеркнуть, что решающая роль при этом отводилась не муниципалитетам, а субъектам РФ. Общая картина, спустя несколько месяцев после вступления в силу Закона 1995 г. выглядела следующим образом: муниципальные образования на уровне только административных районов сформировали 6 субъектов РФ; на уровне административных районов и городов - 37; на уровне административных районов, городов и сельских округов (волостей, сельсоветов) - 23; на уровне сельских округов (волостей, сельсоветов) и поселков - 5; на уровне городских районов и сельских округов - 2; на уровне городов и сельских округов (волостей, сельсоветов) - 11; не определены территории муниципальных образований либо только отдельные территории являются муниципальными образованиями - 5 субъектов РФ [5. с. 12].

Почти половина субъектов Федерации (43) пошли по пути превращения в муниципальные образования крупных административных единиц - районов и городов и не создавали муниципальных образований на территориях, входящих в районы и

города. Всего лишь 7 субъектов Федерации свели местное самоуправление на уровень сельских округов (волостей, сельсоветов).

Однако такое положение вызвало больше вопросов, чем поддержки, поскольку получалось, что в разных субъектах Федерации граждане России обладали разным по объему и характеру правом на местное самоуправление, провозглашенное Конституцией РФ, поскольку территориальные основы местного самоуправления стали в разных субъектах РФ различаться просто кардинально. Среди специалистов по муниципальному праву поднялась тревога. Определенную озабоченность в этом вопросе высказал также Конституционный Суд Российской Федерации в нескольких своих решениях.

Стали появляться многочисленные варианты внесения изменений в Закон 1995 г. Но в итоге, с учетом серьезных проблем по другим вопросам местного самоуправления (прежде всего экономики) было решено создать новый закон, и такой был принят в 2003 г. В этом акте (действующем поныне) произошла унификация территориальной организации местного самоуправления, причем, на наш взгляд, маятник качнулся в другую сторону слишком сильно, теперь субъекты РФ имеют меньше полномочий, поскольку федеральный законодатель жестко определил виды муниципальных образований; по-прежнему не много полномочий имеют и сами муниципалитеты. Мы полагаем, что Закон 1995 г. в большей мере соответствовал принципу федерализма, в связи с чем целесообразно вернуться к его нормам в части полномочий субъектов РФ.

Литература

1. Федеральный закон от 28.08.1995 N 154-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» // Российская газета. 1995. 1 сентября.
2. Федеральный закон от 06.10.2003 N 131-ФЗ (ред. от 05.10.2015) «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» // Справочно-правовая система «Консультант +» (дата обращения – 17. 11. 2015 г.).
3. *Ефремова Н. Н.* Развитие самоуправления городов. Сельское самоуправление // Институты самоуправления: историко-правовое исследование. М., 1995.
4. *Мокрый В. С.* Местное самоуправление: вчера, сегодня, завтра // Местное самоуправление в России. М., 2003.
5. Доклад Рабочей группы Государственного совета Российской Федерации по вопросам местного самоуправления // Местное самоуправление в Российской Федерации: состояние и перспективы развития. М, 2002.

Административно-правовая сущность актов применения норм права

Константинов А. В.

Константинов Алексей Владимирович / Konstantinov Aleksey Vladimirovich – кандидат юридических наук, преподаватель,
кафедра административного права,
Московский университет МВД России имени В. Я. Кикотя, г. Москва

Аннотация: *в статье анализируются научно-теоретические взгляды на правоприменение, с выделением характерных особенностей акта применения норм права.*

Ключевые слова: *правовой акт, применение права, правоприменение, акты применения норм права, реализация норм права.*

Значение нормативно-правовых актов в механизме правового регулирования сводится к выполнению функций закрепленных в них правовых норм. Главным образом правовые нормы обеспечивают введение новых норм, их изменение и отмену, а также действие норм права. Регулирование правоотношений нормами права являются важными, но недостаточными в механизме правового регулирования. В связи с тем, что складывающиеся правовые отношения, как мы выяснили, носят административный (управленческий) характер в данной области, значительную роль здесь играет применение норм права.

Изучение вопросов применения норм права происходит очень продолжительное время в юридической науке. В начале прошлого века изучением вопросов правоприменения занимался Н. М. Коркунов, Е. В. Васьковский, Г. Ф. Шершеневич [2, с. 1-147; 8, с. 333-354; 10, с. 699-757]. Уже тогда были выделены некоторые признаки применения норм права, используемые в современном понимании правоприменения.

Г. Ф. Шершеневич писал, что «применение права есть не что иное, как подведение конкретных бытовых отношений под абстрактные нормы права». А также подчеркнул, что применение норм права может осуществляться не только в юрисдикционной деятельности, но также и в управленческой деятельности [10, с. 699-700]. В своем исследовании Г. Ф. Шершеневич не определил круг субъектов, которые могут применять нормы права, но обозначил сферы применения, а также конкретность решаемых дел и вопросов. Васьковский Е. В. определил их как «…фактические обстоятельства данного конкретного случая…» [2, с. 1].

В отличие от Г. Ф. Шершеневича, Е. В. Васьковского, Н. М. Коркунов остановился на изучении самого процесса правоприменения, а именно на его стадиях. Он выделял в процессе правоприменения установление фактических обстоятельств дела, выбор нужной нормы, проверку, толкование и т. д. [8, с. 333-354].

В последующие годы появились суждения от Г. Ф. Шершеневича о том, что правоприменение может осуществляться только в отношении лиц, нарушающих закон, и производится судом [3, с. 471; 12, с. 413; 23, с. 233].

В середине века были проведены несколько диссертационных исследований, посвященных правоприменению. В. И. Попова предприняла попытку разграничить процесс реализации закона на «а) исполнение его органами государства, должностными лицами и гражданами; б) применение его органами государства и должностными лицами и в) соблюдение закона гражданами, должностными лицами и органами государства» [22, с. 59]. Указанные В. И. Поповой формы реализации норм права используется и сейчас.

Л. Д. Воеводин пытался показать различие между применением права, которое осуществляется органами государства, и применением права, осуществляемым гражданами [18, с. 5, 18]. В отличие от него Э. Б. Атаманова подчеркивает, что применение норм права осуществляется только государством [17, с. 32].

Некоторые ученые были не согласны с принятым положением о применении норм права и отождествлением форм реализации норм права на страницах серии журналов «Советское государство и право» [13].

Характеризуя акты применения норм права, Н. Г. Александров писал: «Акты применения норм права представляют собой совершаемые компетентными государственными органами акты персонификации предписании правовых норм» [11, с. 245-246].

Мнение, признанное большинством ученых, высказавшихся на страницах упомянутого журнала по поводу понятия применения норм права и субъекта правоприменения, в своей работе сформулировал В. М. Денисов. Так применение норм права – это особый способ их реализации, при котором правовые последствия наступают лишь в результате деятельности соответствующих государственных органов [4, с. 5].

П. Е. Недбайло не согласился с мнением, что применение норм права может осуществлять только государство. Он писал: «отличие применения правовых норм от их исполнения и соблюдения необходимо проводить по характеру действий государственных учреждений, должностных лиц, общественных организаций и граждан в практике осуществления ими правовых норм, а не по субъектам, из которых одни только применяют право (государственные органы), а другие только исполняют его (граждане). Различие способов реализации правовых норм по субъектам – является искусственным и надуманным» [9, с. 138].

А. П. Коренев процесс реализации норм административного права предлагает дифференцировать на 4 формы: а) соблюдение, т. е. воздержание субъекта от совершения действий, запрещенных административно-правовыми нормами (без вступления субъекта в конкретные правовые отношения), б) исполнение – активные правомерные действия субъектов права по выполнению предписаний, содержащихся в нормах административного права; в) использование – добровольное совершение субъектами права правомерных действий, связанных с осуществлением субъективных прав в сфере управления, осуществляемое активным образом; г) применение – деятельность компетентных государственных органов (а по уполномочию государства и общественных организаций), которая специально направлена на претворение предписаний юридических норм в жизнь [21, с. 120-121]. Такое выделение форм реализации норм права присутствует и в последующих его трудах [7, с. 53].

В более поздних исследованиях по теории правоприменения И. Я. Дюрягин и другие смещают центр внимания с субъекта на характер деятельности. По мнению И. Я. Дюрягина, «сторонники широкого понимания применения норм права фактически допускают смещение значительно отличающих друг от друга распорядительной деятельности государства с соблюдением, исполнением и использованием норм гражданами и оставляют, таким образом, без должного внимания деятельность государственных органов по наделению участников общественных отношений конкретными субъективными правами и возложенных на них юридических обязанностей, без чего государство не в состоянии управлять социалистическим обществом».

Нет пока единого мнения у юристов и о стадиях реализации норм права. Л. С. Явич ограничивает понятие применения лишь принятием решения уполномоченными для этого органами и должностными лицами [16, с. 67]. С. С. Алексеев и И. Я. Дюрягин считают, что «применение права предполагает, как правило, дальнейшую реализацию предписаний правоприменительного акта, а, следовательно, и правовых норм в форме их соблюдения, исполнения, либо использования, что приводит к

наступлению необходимых материальных и духовных результатов» [14, с. 26]. А. П. Коренев, различая 5 стадий в процессе реализации права, тем самым разделяет мнение других авторов, которые в содержание правоприменительной деятельности включают действия и по реализации актов применения норм права [21, с. 129].

В. Л. Кобалевский писал: «Административные действия делятся на две категории: акты нормативные (указы) и акты индивидуальные (или то же самое, что административные распоряжения)» [6, с. 18].

А. Ф. Шебанов считал, что «содержание нормативного акта составляют правовые нормы, т. е. правила поведения, имеющие общий характер... Акт применения нормы права составляет предписание, имеющее уже не общий, а индивидуально-определенный характер, адресованное конкретному лицу» [15, с. 145-146].

Такой же позиции придерживается Ф. А. Григорьев, называя все ненормативные акты индивидуально-определенными, подразделяя их на: акты применения норм права; индивидуально-юридические акты; акты использования норм права и акты соблюдения норм права [19, с. 86].

В этой связи интересным представляется взгляд Д. А. Керимова. Разграничивая понятие нормативного и ненормативного акта, он подчеркивает то обстоятельство, что «граница между нормативными и ненормативными актами весьма подвижна и очень часто недостаточно четко выражена. В нормативных актах нередко содержатся предписания оперативно-исполнительного и правоохранительного порядка, рассчитанные на однократную их реализацию или адресованные конкретно-определенному лицу» [5, с. 64].

Наиболее универсальной и доступной к пониманию представляется деление индивидуальных актов, предложенное С. С. Алексеевым. Подразделяя индивидуальные акты, С. С. Алексеев выделил следующие 3 группы: индивидуальные акты-регламентаторы; правообеспечительные акты (акты применения права); акты соблюдения и использования юридических норм [1, с. 155-156].

Вышеизложенные мнения ученых показывают широту разнообразия формулировок и критерий разграничения юридических актов, создавая неопределенность в четком выражении понятия такой правовой категории, как акты применения норм права. Также авторы не смогли определиться с субъектами применения норм права.

На основе выше изложенных мнений ученых можно выделить следующие характерные для акта применения норм права особенности:

- индивидуально-определенный характер акта применения норм права;
- не содержат в себе нормы права, а в свою очередь и не устанавливают, изменяют и (или) прекращают действие их;
- властно-волевой характер акта применения норм права;
- устанавливают, изменяют и (или) прекращают конкретные правоотношения;
- совершаются государственными органами, должностными лицами и уполномоченными на то компетентными органами.

Таким образом, акты применения норм права представляют собой не содержащие в себе нормы права властно-волевые решения государственных органов, должностных лиц и уполномоченных на то компетентных органов по конкретному делу или вопросу.

Указанные особенности акта применения норм права характеризуют правовую природу, сущность и содержание правоприменительной деятельности. Несмотря на то, что некоторые ученые указывают на факультативный (необязательный) характер деятельности по применения норм права в механизме правового регулирования, имеется определенная однородность с содержанием административно-правового регулирования, основными чертами которого будет являться: неравенство сторон правоотношений, с преобладанием прав властвующего субъекта, широкое использование предписаний, обязательных для исполнения [20, с. 99-100].

Административно-правовое регулирование представляет собой взятую в единстве совокупность административно-правовых средств (методов), которые наиболее нормативно-организованы в последовательном воздействии на общественные отношения в соответствии с целями, задачами и функциями государства.

В структуре механизма административно-правового регулирования правоприменительная деятельность и акты применения норм права имеют особый статус и обладают своей спецификой, которая обусловлена: источниками правового регулирования; особым нормотворческим и правоприменительным статусом властвующего субъекта; особенностями области возникновения общественных отношений, возникновение, развитие и прекращение которых осуществляется с соблюдением установленных требований и условий поведения; решаемых властвующим субъектом задач и функций в сфере его полномочий и компетенций.

Литература

1. *Алексеев С. С.* Механизм правового регулирования в социалистическом обществе. М. 1966. 261 с.
2. *Васьковский Е. В.* Руководство к толкованию и применению законов. М.: Бр. Башмаковы. 1913. 152 с.
3. *Денисов А. И.* Теория государства и права: Учебник для ВУЗов. М.: Юриздат. 1948. 532 с.
4. *Денисов В. М.* Понятие правоприменения и правоприменительного акта в советской юридической литературе. М. 1985.
5. *Керимов Д. А.* Кодификация и законодательная техника. М.: Госюриздат. 1962. 104 с.
6. *Кобалевский В. Л.* Советское административное право: Учебник. Харьков, Юриздат УССР. 1929. 420 с.
7. *Коренев А. П.* Административное право России. Учебник. Часть 1. М.: МА МВД России. Изд-во «Щит-М». 2000. 306 с.
8. *Коркунов Н. М.* Лекции по общей теории права. СПБ. 1909. 354 с.
9. *Недбайло П. Е.* Применение советских правовых норм. М.: Государственное издательство юридической литературы. 1960. 512 с.
10. *Шершеневич Г. Ф.* Общая теория права, вып. 4. М.: Бр. Башмаковы. 1912. 805 с.
11. Теория государства и права / Под ред. Н. Г. Александрова. Учебник - 2-е изд. М. 1974. 664 с.
12. Теория государства и права. Учебник для ВУЗов под. ред. Каревой М. П. Юриздат. 1949. 511 с.
13. Материалы дискуссии о применении норм права. Советское государство и право, 1954. № 4-8; 1955, № 1-3.
14. *Алексеев С. С. Дюрягин И. Я.* Функции применения права. Правоведение, 1972. №2. С. 25-33.
15. *Константинов А. В.* К вопросу о правовом регулировании общественных отношений // Вестник науки и образования. 2015. № 9 (11). С. 58-61.
16. *Шебанов А. Ф.* Некоторые вопросы теории нормативных актов в связи с систематизацией советского законодательства. «Советское государство и право». 1960. № 7. С. 145-146.
17. *Явич Л. С.* Некоторые теоретические проблемы осуществления норм советского права. Ученые записки Таджикского ун-та, т. XI - Тр. юрид. фак-та, вып. 4. 1956. С. 27-69.
18. *Атаманова Э. Б.* Применение норм Советского социалистического права. Дисс. ... канд. юрид. наук. М. 1951.
19. *Воеводин Л. Д.* Толкование советского социалистического права. Дисс. ... канд. юрид. наук. М. 1950.

20. *Григорьев Ф. А.* Акты применения норм советского права. Дисс. ... канд. юрид. наук. М. 1971.
21. *Константинов А. В.* Административно-правовое регулирование лицензирования деятельности кредитных организаций в Российской Федерации. Дисс. … канд. юрид. наук. Москва. 2007. 222 с.
22. *Коренев А. П.* Применение норм советского административного права. Дисс. ... докт. юрид. наук. М. 1971. 376 с.
23. *Попова В. И.* Принцип социалистической законности в деятельности местных органов государственной власти в СССР. Дисс. … канд. юрид. Наук. М. 1950. 146 с.
24. *Студеникин С. С.* Административно-правовая норна и ее применение. Дисс. … докт. юрид. наук. М. 1949. 411 с.

Принципы социального государства в Конституции Российской Федерации и российская правовая традиция

Лихобабина В. В.

Лихобабина Виктория Владимировна / Likhobabina Viktoriya Vladimirovna – магистрант, кафедра конституционного и муниципального права, Волгоградский государственный университет, г. Волгоград

Аннотация: *в статье рассматривается понятие и становление социального государства в настоящее время и в исторический период XIX–начала XX веков. Определяются критерии социального государства и элементы социальной ответственности в деятельности государства.*

Ключевые слова: *социальное государство, компоненты социальной ответственности, либеральные принципы социального государства.*

Конституция Российской Федерации, принятая в 1993 году, закрепила за нашим государством статус «социального». Конституция создавалась в сложных внутриполитических условиях, после драматических событий, связанных с разрушением прежнего социально-экономического и правового уклада, в обстановке острого социального противостояния. Принципы социального государства, заложенные в Конституции, должны были дать правовые основания для смягчения имевшихся социальных противоречий и для сохранения правовой базы общепринятых социальных гарантий. Вместе с тем они отражали определённую правовую традицию, которая выходила за хронологические рамки советского периода и отражалась ещё в трудах российских правоведов и политических публицистов рубежа XIX-XX веков.

Конституция Российской Федерации сущность социального государства официально определяет достаточно лаконично: «Российская Федерация – социальное государство, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека» [гл. 1. ст. 7]. Наше государство исходит из простого постулата: наличие у человека тех или иных личных проблем (бедность, болезнь, одиночество, старость и т. д.) является веским основанием для предъявления законных требований к государству, чтобы оно материально и организационно помогло в решении этих проблем. В том числе с помощью хорошо продуманного государственного и социального страхования, организации должного государственного контроля за качеством реализации социальных программ, привлечения к ответственности нерадивых руководителей» [2, с. 30].

С. В. Белоусова в своей монографии определила «ряд основополагающих критериев социального государства: высокий уровень перераспределения экономических доходов; социальная налоговая политика; формирование гражданского общества, в руках которого государство служит инструментом проведения социально ориентированной политики; разработка и реализация государством разнообразных социальных программ; обязанность государства обеспечивать каждому достойный уровень жизни; социальная защищенность и равные стартовые условия для самореализации личности; развитое социальное законодательство; социальная ответственность государства по отношению к своим гражданам и ответственность членов общества по отношению друг к другу и ко всему сообществу; право человека требовать от государства обеспечения прожиточного минимума» [3, с. 14-16].

Э. Т. Ушакова и Е. А. Фролова определяют «два основных компонента социальной ответственности в деятельности государства – наличие закреплённых законодательно обязательств (нормативная ответственность) и заинтересованность в исполнении этих обязательств (субъектная ответственность), т. е. осознание степени значимости нормативной ответственности и отношение к этой норме со стороны субъекта» [4, с. 31]. Авторы указывают на то, что принципы социального государства содержатся в конституциях многих стран – Италии, Франции, Германии, Японии и др. По их мнению, Германия «является родиной значительной части идей о необходимости социальной ориентации экономики». Но можно ли эту отсылку к германскому опыту считать исчерпывающей? Приведённые ниже примеры показывают, что исчерпывающей её считать нельзя.

Одна из основных составляющих конституционно-правовой концепции социального государства – обеспечение условий для достойной жизни – получило развитие в философии права России ещё на рубеже XIX–XX веков в работе П. И. Новгородцева «Кризис современного правосознания». Где он поясняет, что «право на достойное человеческое существование ближайшим образом имеет в виду лиц, страдающих от экономической зависимости, от недостатка средств, от неблагоприятно сложившихся обстоятельств». При этом Новгородцев связывает реализацию «права на достойное существование» с практикой английского либерализма.

Э. Т. Ушакова и Е. А. Фролова приводят оценку С. В. Калашникова и Л. Н. Кочетковой, согласно которой современный этап реализации идеи социального государства в России может быть охарактеризован как «либеральный» [4, с. 39].

Но либеральная трактовка принципов социального государства не является единственной. Связь принципов правового государства и социальной справедливости прослеживалась российскими правоведами – носителями левых убеждений ещё до революции 1917 года. Например, ярославский профессор Н. И. Палиенко утверждал, что «правовое государство должно осуществлять не только формальную свободу личности, но и нормы социальной справедливости» [5, с. 116].

Многообразие идеологических течений, в рамках которых развивались идеи социального государства, на наш взгляд, отражает универсальный характер этих идей, а исследование упомянутых идеологических течений позволит лучше аргументировать необходимость воплощения этих идей в условиях, когда постулаты (и практика) либерального социального государства подвергаются пересмотру в процессе распространения такого социального явления, как глобализация.

Профессор Северо-Западного университета (США) Д. Свенк осуществил компаративное исследование социальной политики 15 «государств благосостояния», основанных на принципах социального государства. Он пришёл к выводу, что глобально организованный капитал не оказывает существенного влияния на деятельность тех из них, которые относятся к универсалистским (скандинавского типа) или консервативным моделям (Германия, Франция). Однако особенности

либеральных (англосаксонских) государств благосостояния делают их слабо защищёнными перед натиском глобализации [6, с. 77].

Из этого наблюдения можно сделать вывод, что современная социология и юриспруденция должны использовать более обширный арсенал идей в рамках истолкования принципов социального государства. Поэтому исследование этих идей в разных идеологических и политико-правовых контекстах (прежде всего, российских) представляется актуальным и плодотворным.

Литература

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) // Собрание законодательства. 2014. № 31.
2. *Охотский Е. В.* Социальное государство и социальная политика современной России: ориентация на результат / Е. В. Охотский, В. А. Богучарская // Труд и социальные отношения. 2012. № 5 (95). С. 30-44.
3. *Белоусова С. В.* Социальное государство как инструмент обеспечения качества жизни: монография / С. В. Белоусова. Иркутск: ИрГУПС, 2012. 195 с.
4. *Ушакова Э. Т., Фролова Е. А.* Социальное государство: теоретическая концепция и особенности ее практической реализации // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2011. № 1 (13). С. 31-40.
5. *Котляревский С. А*. Власть и право. Проблемы правового государства. М, 1915. 420 с.
6. *Храмцов А. Ф*. Социальное государство: факторы изменчивости. / А. Ф. Храмцов // Социологические исследования. 2012. № 9. 74–81 с.

К проблеме профессионального выгорания преподавателя высшей школы

Фролов А. Г.

Фролов Александр Георгиевич / Frolov Alexander Georgievich – кандидат педагогических наук, доцент,
кафедра истории и педагогики,
Казанский государственный энергетический университет, г. Казань

Аннотация: *проблемы сохранения здоровья и трудоспособности являются весьма актуальными для преподавателей высшей школы в условиях нарастающих психологических, физиологических, эмоциональных нагрузок.*
Ключевые слова: *профессиональное выгорание, преподаватель высшей школы, профессиональное выгорание преподавателя.*

Профессиональное выгорание - это неблагоприятная реакция человека на стресс, полученный на работе, включающая психофизиологические и поведенческие компоненты. «Выгорание» может характеризоваться эмоциональным, физическим и когнитивным истощением и может проявляться следующими симптомами: отсутствием чувства юмора, увеличением числа жалоб на здоровье, изменением продуктивности работы, снижением самооценки, повышением агрессивности, появлением или обострением психосоматических заболеваний, депрессией и многими другими [1].

Впервые термин выгорание («burnout») ввел в психологическую практику южноамериканский психиатр Х. Дж. Фрейденберг в середине 70-х годов XX века. Синдром «выгорания» представляет собой конструкт, включающий множество симптомов. Определенная комбинация симптомов образует симптомокомплекс, то есть сочетание симптомов какого-либо явления («выгорания»), объединенных механизмом возникновения (перенапряжения в деятельности). Процесс «выгорания» одновременно затрагивает эмоциональную, когнитивную и соматическую сферы личности человека и проявляется в эффективности выполняемой деятельности.

Современная система образования предъявляет к педагогу все более высокие требования. Педагоги, стремясь соответствовать этим требованиям, вынуждены беспрерывно повышать уровень профессиональной компетентности, что уже приводит к физическим и интеллектуальным перегрузкам. Напряженные ситуации на работе приводят к истощению психофизиологических ресурсов педагога. «Профессиональному выгоранию» преподавателя высшей школы способствует постоянный рост количества студентов, приходящихся на одного преподавателя, растущая нагрузка на преподавателя со стороны руководства системой образования и вузом, относительно низкий уровень оплаты труда, отсутствие чувства удовлетворения от работы.

Исторический экскурс по увеличению норматива учебной нагрузки дается в работе [4], исходя из которого ясно, что количество студентов (приведенный контингент к дневному обучению), приходящихся на одного преподавателя, постоянно растет. В этих условиях говорить о какой-либо индивидуализации обучения и совершенствовании его качества невозможно.

Объем учебной работы каждого преподавателя определяется образовательным учреждением самостоятельно и регламентируется коллективным договором между работодателем и работниками и не может превышать 900 часов в учебном году. Норма затрат времени преподавательского труда определяется неоднозначно, помимо учебной работы преподавателя вуза обязывают заниматься научно-

исследовательской, организационно-методической, воспитательной и управленческой работой.

Результаты научно-исследовательской работы преподавателя должны оформляться в виде статей и монографий, причем таким образом, чтобы эти работы повышали его индивидуальный индекс цитирования, улучшали кафедральный и общий показатель научной работы вуза в целом. Преподаватель обязан регулярно повышать свою квалификацию, а также в обязательном порядке участвовать в учебно-методической деятельности: разрабатывать программы дисциплин, курсы, создавать и корректировать учебно-методические комплексы, презентации лекций для контроля знаний студентов и делать многое другое. Все выше перечисленное должно умещаться в нагрузку рабочего дня педагога и нормируется весьма условно.

В связи с переходом российской системы высшего образования на образовательные стандарты третьего поколения меняется структура рабочего времени преподавателя вуза: повышается доля аудиторной и внеаудиторной работы. Это приводит к увеличению общей нагрузки на педагога. Если аудиторная самостоятельная работа фигурирует в индивидуальных планах преподавателя, то внеаудиторная самостоятельная работа, хотя и учитывается в общем количестве часов изучения дисциплины студентом, у преподавателя отражается лишь в виде консультаций и контрольных работ, составляющих малую долю от загрузки его этим видом работы.

Таким образом, чтобы выжить, преподаватель вуза должен существовать согласно поговорке – «и швец, и жнец, и на дуде игрец», что неизбежно приводить сначала к перенапряжениям и стрессам, а затем к профессиональным заболеваниям и эмоциональному выгоранию. Эмоциональное выгорание, как часть профессионального выгорания, приводит к развитию различного вида негативных психологических проявлений, разрушительно сказывающихся на выполнении профессиональных обязанностей. Такие проявления «выгорания» как апатия, ригидность поведения, обесценивание собственных достижений, развиваясь даже у отдельных педагогов, способны негативно влиять на деятельность всего педагогического коллектива [3]. Эмоциональное выгорание проявляется в ограничении реагирования на рабочие контакты. Симптомами этого относительно устойчивого состояния являются малообоснованная конфликтность, снижение мотивации к работе, ощущение недовольства своим трудом, чувство практически не проходящей усталости и раздражительности, быстро развивающиеся психосоматические хронические заболевания.

Существенную роль в развитии негативных психоэмоциональных состояний педагогов играет организационный стресс, ответственность за который чаще всего несет администрация образовательных учреждений. Неблагополучная психологическая атмосфера во многих педагогических коллективах, особенности стиля руководства, взаимоотношения с коллегами также могут являться источником эмоциональной напряженности и непосредственно влиять на развитие психологического переутомления. Исследования показывают, что серьезными стрессовыми воздействиями являются организационные проблемы и изменения в учебных учреждениях. Происходящие в течение многих лет реформы образовательной среды имеют непосредственное отношение к развитию организационного стресса, так как требуют от педагогов постоянного освоения новых видов деятельности, что, по мнению ряда авторов, может являться одной из основных причин повышенного психического напряжения [6]. Многолетний поток изменений в сфере образования с частыми нововведениями не оставляет педагогам возможности адаптироваться к ним, критически осмыслить их, приобрести полезный опыт.

У преподавателей профессиональное выгорание может быть представлено различными уровнями по нарастанию тяжести: физиологическим, эмоциональным, поведенческим, смысловым. Синдром профессионального выгорания проходит три

стадии, которые могут привести к полной профессиональной непригодности педагога: эмоциональное истощение, деперсонализация и редуцирование персональных достижений. Последний и самый серьезный этап характеризуется снижением чувства компетентности, ценности собственной деятельности, негативным самовосприятием, снижением профессиональной и личной самооценки, безразличным отношением к работе.

Все вышеперечисленные факторы, влияющие на процесс эмоционального и профессионального выгорания педагогов, приводят к возникновению существенных рисков для их психического и физического здоровья, возникновению терминальных заболеваний, сокращению средней продолжительности жизни преподавателя. Отслеживать существующие и перспективные риски профессионального выгорания преподавателей высшей школы – это, в первую очередь, задача администрации учебного заведения.

Подводя итог, можно сказать, что через десять лет непрерывного педагогического стажа в вузе остается очень небольшой процент преподавателей, которых бы не затронул синдром профессионального выгорания. Реабилитация преподавателей высшей школы требует от государства и руководства системой образования России в целом и ее регионов достойного внимания и финансирования работников образования высшей школы и комплекса мер, направленных на обеспечение этой работы реабилитации [2, 3, 5].

Литература

1. *Бабанов С. А.* Профессия и стресс: синдром эмоционального выгорания // Главврач. 2011. № 9. С. 50–57.
2. *Белянова М. А*. Исследование особенностей эмоционального «выгорания педагогов ДОУ в условиях введения ФГОС дошкольного образования // Проблемы современной науки и образования. 2014. № 7 (25). С. 110-113.
3. *Водопьянова Н. Е.* Синдром выгорания: дидактика и профилактика / Н. Е. Водопьянова, Е. С. Старченкова. СПб.: Питер, 2008. 336 с.
4. *Гераскин Н. И., Зайцев К. С., Крючков Э. Ф*. Совершенствование норматива соотношения профессорско-преподавательского состава в федеральных и национальных исследовательских университетах // 2008. С. 39-44.
5. *Коваленко И. Г.* Здоровье учителя как условие здоровья ученика // Проблемы современной науки и образования. 2013. № 2 (16). С. 177-178.
6. *Орел В. Е.* Исследование феномена психического выгорания в отечественной и зарубежной психологии // Проблемы общей и организационной психологии. Ярославль, 1999. С. 76–97.

Специфика интерпретации переложения для фортепиано органной хоральной прелюдии

Антонова М. А.[1], Белоконь И. А.[2]

[1]*Антонова Марина Александровна / Antonova Marina Aleksandrovna – кандидат педагогических наук, доцент;*
[2]*Белоконь Игорь Андреевич / Belokon Igor Andreevitch – доцент,*
кафедра музыкального образования, музыковедения и инструментального исполнительства, институт культуры и искусств,
Московский городской педагогический университет, г. Москва

Аннотация: *в данной статье авторы уделяют основное внимание проблеме интерпретации переложения сугубо органных произведений - хоральных прелюдий - на фортепиано. Затрагивается тема использования левой педали фортепиано как специфического выразительного средства.*
Ключевые слова: *музыка, фортепиано, орган, интерпретация, транскрипция.*

История музыкального искусства знает много случаев переложения (транскрипции) композиторами произведений своих коллег или собственных для других инструментов. Многие композиторы в равной степени совершенно владели несколькими музыкальными инструментами, но, всё-таки часто в своём творчестве отдавали предпочтение какому-либо одному, любимому инструменту. Само происхождение переложений, как видится авторам, следует отнести более к области творческих исканий, переосмысливания «тронувшего» музыкального материала, нежели к простому пополнению «репертуарного листа» данного инструмента. В качестве примера нельзя не упомянуть Ференца Листа, одного из блестящих транскрипторов оркестровых, оперных, органных, скрипичных вокальных и многих других произведений для фортепиано. Его переложения 9 симфоний Л. В. Бетховена являются непревзойдённым образцом перенесения оркестрового звучания на фортепиано, а мастерские обработки песен Ф. Шуберта показывают, что и на фортепиано можно добиться почти такой же выразительности, как у самого выразительного инструмента - к тому же обладающего даром «слова» - человеческого голоса. По мнению А. Б. Печерской: «…исполнительское воплощение художественного замысла музыкального произведения (образно-смысловое содержание, стиль, жанровые особенности, тонально-гармонический план)» [1, с. 66].

Оригинальное произведение, по сравнению с его переложением для другого инструмента, всегда находится в более выигрышном положении, так как все выразительные средства для воплощения авторского замысла присутствуют у оригинального инструмента. Наиболее часто встречаются транскрипции для фортепиано, что вполне объясняется широкой распространённостью и популярностью этого инструмента. Кроме этого, набор выразительных средств фортепиано позволяет добиваться определённой схожести звучания не только с сольными инструментами (струнными, духовыми), но и со сложными звуковыми комплексами (симфонический оркестр, хор, орган и т. п.).

В данной статье авторы уделяют основное внимание проблеме интерпретации переложения сугубо органных произведений - хоральных прелюдий - на фортепиано. «Механизм звукоизвлечения позволяет влиять на громкость звука силой и интенсивностью нажатия на клавишу, что делает фортепиано более простым в управлении инструментом, чем орган…» [2, с. 80]. К этому специфическому органному жанру обращалось большинство композиторов, так или иначе связанных с органом. Хоральная прелюдия представляет собой небольшое произведение, которое исполняется на органе перед пением хорала паствой во время богослужения.

Хоральная прелюдия написана на мотив последующего хорала («кантус фирмус» или «cantus firmus»), который в процессе исполнения должен быть хорошо слышен.

Наибольшую известность в наше время имеют переложения для фортепиано некоторых хоральных прелюдий И. С. Баха, сделанные замечательным итальянским пианистом и композитором Ф. Бузони (1866-1924). В отечественной музыкальной литературе достаточно широкую известность приобрели переложения А. Ф. Гедике (1877-1957) – русского органиста, пианиста и композитора, профессора московской консерватории, возглавлявшего класс органа.

Рассмотрим в качестве примера интерпретацию хоральной прелюдии И. С. Баха ре минор в переложении А. Ф. Гедике. «Понятие «интерпретация» (лат. «interpretatio» – «разъяснение, толкование») сегодня применяется в различных областях науки и включает в себя широкий спектр значений» [3, с. 24]. После поверхностного анализа перед интерпретатором вырисовывается несколько основных проблем – достижение ровности, отчётливости штриха и вместе с тем тихой, сумрачной динамики во вступительном мотиве, имеющем черты остинатности, и его взаимодействие с «cantus firmus», который возникает на его фоне в абсолютно другом, ярко контрастном тембре и сильной звучности. При исполнении на органе эти трудности не так ощутимы, так как «cantus firmus» и вступительный остинатный мотив разведены по разным клавиатурам и имеют различную тембровую окраску, которая достигается за счёт использования контрастных регистров. Для регистровки вступительного мотива в педали и в одном из мануалов берутся негромкие лабиальные регистры, желательно «закрытые», для создания нужной атмосферы спокойствия и сосредоточенности. Для окраски «cantus firmus» обычно используется язычковый регистр характерного тембра, который очень хорошо слышен.

Как же достигаются такие тембры на фортепиано? По мнению М. А. Антоновой: «…индивидуальное проявляется в общем, а общее – в индивидуальном» [4, с. 12]. Специальное туше, определённое положение кисти, использование различного штриха в разных голосах, необычного (для фортепиано) положения пальцев и т. п. Но есть у фортепиано приспособление, которым нужно, по мнению авторов, обязательно пользоваться при исполнении транскрипций органных сочинений. Это «левая педаль» или «una corda» в общепринятом наименовании. Суть действия этого механизма у пианино и рояля различная. У пианино при нажатии левой педали молоточки немного приближаются к струнам, что влияет на силу звука – он становится тише. На рояле при полном нажатии левой педали происходит сдвиг молоточков вправо; в результате они наносят удар не по трём струнам, а только по двум, что приводит не только к ослаблению звука, но и к небольшому изменению тембра. При неполном нажатии на левую педаль молоточек ударяет по двум струнам всей своей поверхностью и только краешком задевает третью, что приводит уже к образованию третьего тембра.

Этот принципиальный момент – получение ещё двух отличающихся друг от друга тембров – и делает использование левой педали важнейшим элементом интерпретации переложений органных произведений для фортепиано.

Литература

1. *Печерская А. Б.* Совершенствование исполнительской и концертмейстерской подготовки студента на музыкально-педагогическом факультете вуза // Педагогическое образование и наука. 2009. № 11. С. 66-69.
2. *Белоконь И. А., Овакимян Е. Ю.* К вопросу целесообразности наличия фортепиано в непрофильных образовательных учреждениях // Вестник науки и образования. 2015. № 7 (9). С. 79-81. Режим доступа:http://scienceproblems.ru/images/PDF/Вестник%203%20(5).pdf (дата обращения 5.11.15).

3. *Князева Г. Л.* Предпосылки и основания исследования музыкально-исполнительской интерпретации // APRIORI. Серия: Гуманитарные науки. 2015. №5. С. 24.
4. *Антонова М. А.* Психолого-педагогические аспекты работы над фортепианным ансамблем // Альманах современной науки и образования. 2015.
5. *Артемова Е. Г.* – С. М. Ляпунов как духовно-музыкальный деятель и церковный композитор // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2012. № 12-3 (26). С. 16-19. № 10 (100). С. 11-13.

Основные этапы деятельности преподавателя в процессе разработки и использования электронного учебного курса

Ахунова Е. А.

Ахунова Елена Анваровна / Akhunova Yelena Anvarovna – старший преподаватель, кафедра «Финансы»,
Ташкентский финансовый институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: *в статье описываются основные этапы деятельности преподавателя в процессе разработки и использования электронного учебного курса и их особенности.*
Ключевые слова: *информационно-коммуникационные технологии, электронное обучение, виртуальная обучающая среда, Moodle, электронный учебный курс, этапы разработки и использования электронного учебного курса.*

В последние годы в высших образовательных учреждениях все большое распространение получает система Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда), которая может эффективно использоваться не только в дистанционном образовании, но и как вспомогательный ресурс при очной форме обучения [1, с. 58].

Практическое применение среды Moodle в учебном процессе связано с процессами разработки и внедрения преподавателями электронных учебных курсов по соответствующим учебным дисциплинам. Основной целью электронных учебных курсов в высшем образовании является повышение эффективности учебной деятельности студентов за счет использования информационно-коммуникационных технологий и улучшения качества подготовки специалистов с помощью организации системы управления обучением и самообразованием студентов [2, с. 205].

Процесс разработки и внедрения электронных учебных курсов может включать следующие основные этапы деятельности преподавателя [2, с. 207-212]:

− систематизация имеющихся учебных материалов, в том числе подготовленных ранее для учебно-методического комплекса по учебной дисциплине. В частности, учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Финансы», преподаваемой кафедрой «Финансы» Ташкентского финансового института студентам 2 курса обучения различных направлений бакалавриата, включает более 20 наименований различных материалов: типовую и рабочую учебные программы, описание применяемых педагогических технологий, сборник задач и упражнений (практикум), сборник тестов, перечень контрольных вопросов для текущего, промежуточного и итогового контроля, раздаточный материал (в том числе презентации, глоссарий, тематику рефератов и курсовых работ, список рекомендованной литературы, тексты лекций, перечень изучаемых нормативно-правовых документов, критерий оценки знаний студентов и другие материалы). На данном этапе преподавателю необходимо пересмотреть имеющиеся материалы с учетом их потенциального использования при

создании электронного учебного курса;

− разработка концепции будущего электронного учебного курса, в которой должны найти отражение основные цели его создания, требования к содержанию учебного материала и различные другие моменты, без которых создание подобного курса будет затруднено. На этом этапе необходимо ознакомиться с лучшими примерами ранее разработанных и внедренных электронных учебных курсов, включая опыт вузов других стран мира. Рекомендации, указания или общие требования по созданию электронных учебных комплексов и курсов по специальным дисциплинам, в случае их разработки профильным регулирующим органом или его структурами, также могут быть полезны для преподавателей высших образовательных учреждений;

− непосредственная подготовка основного материала электронного учебного курса, который должен быть систематизирован согласно учебным целям, задаваемым государственным образовательным стандартом высшего образования, и должен освещать основные вопросы учебной дисциплины в соответствии с типовой программой и рабочей учебной программой. На этом этапе преподаватель может столкнуться с проблемой определения объема, необходимого для изучения материала, поскольку в отличие от обычной практики использования достаточно ограниченного числа источников, как правило, в виде изданных ранее ведущими преподавателями-специалистами в соответствующей области учебников и учебных пособий, в случае создания электронного учебного курса возможно использование огромного объема информации из различных источников, включая нормативно-правовые документы, аналитические отчеты, статьи в журналах и газетах, статистические сборники, материалы учебных и иных сайтов сети Интернет. Также преподаватель должен определить, в каком виде указанные материалы будут им использоваться, например, будут ли они им переработаны и частично добавлены в текст лекции, презентацию или раздаточный материал или же будут использованы в первоначальном виде, так как среда Moodle позволяет использовать оригинальные материалы, в том числе с указанием ссылок на них или их прикреплением к соответствующему разделу электронного учебного курса;

− разработка заданий для самостоятельной работы студентов, определение сроков их выполнения, способов сдачи готового материала и критериев его оценки. На данном этапе необходимо определить не только тематику и основные виды самостоятельных работ студентов, но и будут ли они различаться по уровню сложности или по степени охвата материала, который необходимо изучить, предназначены ли они для закрепления полученных знаний, их расширения и углубления, или может быть они будут направлены на самостоятельное изучение какого-либо нового материала, получение дополнительных теоретических знаний или приобретение практических навыков, например, в виде выполнения практических работ на основе анализа статистических данных;

− подготовка тестовых и других контрольных заданий для оценки степени усвоения студентами материала курса. Несомненно, преподавателю на данном этапе необходимо определить не только виды тестовых и контрольных заданий, которых в среде Moodle достаточно для самого широкого использования, но и то, как именно будут оцениваться знания студентов, например, отдельно по каждой теме или только по окончанию изучения каждого модуля и по итогам изучения курса, знание какого объема учебного материала является необходимым для получения минимально допустимого количества баллов, например, только материала текста лекции, презентации и раздаточного материала или другого заранее определенного материала, например, нормативно-правовых документов по соответствующим темам. Таким образом, преподавателем должен быть обозначен минимальный объем учебного материала, который должен в обязательном порядке быть усвоен каждым студентом;

− определение видов и способов обратной связи преподавателя со студентами, включая общение по электронной почте;

− непосредственное создание электронного учебного курса на обучающей платформе Moodle, размещенной на сайте института или университета;

− практическое использование разработанного электронного учебного курса в течение семестра. На данном этапе на основе оценки самим преподавателем, студентами, а также возможно и другими лицами, включая представителей профессорско-преподавательского состава или руководства кафедры, факультета, института или университета, должен быть проведен анализ качества, информативности и других показателей разработанного электронного учебного курса и его практического применения. Подобная оценка может быть полезной как для анализа учебно-методической деятельности конкретного преподавателя, выработке предложений по улучшению созданного им электронного учебного курса, так и для разработки общих рекомендаций по разработке и внедрению электронных учебных курсов, которые могут в дальнейшем быть использованы другими преподавателями. На основе анализа промежуточных результатов практического применения разработанного электронного учебного курса или по итогам изучения учебной дисциплины преподаватель может внести соответствующие изменения как в его структуру, так и содержание с целью повышения уровня усвоения студентами данной дисциплины.

Литература

1. *Зайцева О. Ю.* Опыт использования веб-ориентированной среды Moodle в формировании профессиональной компетентности бакалавров // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2014. № 4 (19). С. 57-60.
2. *Ребрина Ф. Г., Леонтьева И. А.* Этапы разработки электронного учебного курса на платформе LMS Moodle // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2014. № 2. С. 204-213.

О проблеме педагогического стимулирования технического творчества студентов профессиональных образовательных организаций

Улитина Т. И.

Улитина Татьяна Ивановна / Ulitina Tatiana Ivanovna – директор,
Трехгорный технологический институт –
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (филиал),
г. Трехгорный, Челябинская область

Аннотация: *в статье рассматриваются теоретико-педагогические предпосылки развития проблемы педагогического стимулирования технического творчества студентов профессиональных образовательных организаций, проанализированы существующие точки зрения на педагогическое стимулирование с учетом контекста исследуемой проблематики.*

Ключевые слова: *стимул, педагогическое стимулирование, методы стимулирования.*

Одним из основных средств, которые побуждают студента овладевать будущей профессиональной деятельностью, является стимулирование. Роль стимулов в

побуждении человека к деятельности была и остается предметом исследований многих педагогов, психологов, философов, социологов.

Истоки теории стимулов заложены в американской психологии бихевиоризма. Ее основатель – Д. Б. Уотсон – предложил схему S → R, которая означает, что каждому стимулу соответствует определенное поведение или реакция [16, с. 87]. В классических работах по физиологии и психофизиологии стимул рассматривается как синоним раздражения. В современной отечественной психологии стимул трактуют как физическую энергию, на которую «реагирует орган чувств в процессе взаимодействия субъекта с окружающей средой» [13, с. 478]. Максимально обобщенное понимание стимула дают А. А. Ручка и Н. А. Сакада, которые считают, что «стимулом может выступить любой фактор (предмет, явление или процесс), который в той или иной степени определяет трудовое поведение человека». Данное утверждение позволяет им обоснованно утверждать, что в качестве стимулов могут выступать побудители не только внешнего порядка, но и внутренние активаторы деятельности субъектов.

Исходя из вышеизложенных позиций, мы будем рассматривать стимул как обстоятельство, ситуативно активизирующее поведение человека на основе положительно оцениваемых им возможностей достижения поставленной цели.

Исследователи проблемы стимулирования в педагогике (И. А. Бабанова, Е. И. Винтер, Л. Ю. Гордин, Т. В. Жуковская, О. В. Осипова, И. А. Погребная, З. И. Равкин, В. А. Сластенин, В. Н. Тарасюк, М. А. Швецова, М. Г. Яновская и др.) под *стимулами* в широком смысле понимают такие «побудители деятельности и активности субъекта образовательного процесса, которые опосредуют и связывают потребности и средства их удовлетворения» [4; 9]. Согласно данным проведенных исследований, стимулы способствуют не только преобразованию средств удовлетворения потребностей, но и образованию этих потребностей, что оказывает в целом влияние на развитие личности.

Объективное существование педагогического стимула детерминируется сформированным побуждением, которое воспринято, осознано и корректно оценено субъектом образовательной деятельности. Именно поэтому большинство педагогов-исследователей считают внутренние стимулы мотивами, а внешние – собственно стимулами.

Анализ психолого-педагогических исследований [6;10 и др.] позволяет зафиксировать следующие свойства педагогического стимула:

- он представляет собой средство, которое побуждает обучающихся к деятельности, является внешним активатором, обладающим общественной значимостью;
- определяется целенаправленным характером деятельности людей по удовлетворению своих потребностей;
- предполагает преднамеренное, целенаправленное воздействие на потребностно-мотивационную сферу личности студента;
- рассчитан на возникновение ответной реакции в виде познавательного действия, которое со временем трансформируется в деятельность;
- выступает в контакте с другими педагогическими средствами, создавая стимульную ситуацию – обстоятельство, в условиях которого интенсивно формируется и реализуется установка студента, направленная на удовлетворение его познавательных потребностей;
- несет в себе эмоциональный заряд, что вызывает у студентов положительное эмоциональное состояние.

Исходя из вышеизложенного и учитывая специфику педагогического процесса, мы вышли на трактовку педагогического стимула как педагогического явления, имеющего в данной ситуации важное значение для обучающегося, активизирующего

его деятельность по достижению поставленных образовательных целей. Под педагогическим стимулированием будем понимать вид педагогической деятельности, реализующей систематизированный комплекс педагогических стимулов, который обеспечивает выполнение педагогических задач.

Создание любого технического изделия в одних случаях может происходить по известным правилам, а в других – быть по своему характеру оригинальным процессом. Поэтому техническое творчество всегда включает не только творческую (создание нового), но и репродуктивную (работа по образцу) деятельность [2; 7 и др.]. Соотношение элементов творческой и репродуктивной деятельности в процессе выполнения определенного технического задания является показателем степени творческой активности и самостоятельности студента, они требуют от личности достаточного уровня развития технического мышления, воображения, наблюдательности, основательных общеобразовательных и специальных технических знаний, умений, навыков и допускают возможность стимулирования со стороны преподавателя.

Изучение проблемы технического творчества позволило исследователям выдвинуть идею, согласно которой творческий процесс может еще осуществляться и на разных уровнях. Учет уровней технического творчества является чрезвычайно важным именно для практического решения исследуемой проблемы, поскольку позволяет более точно подойти к выбору методов и средств педагогического стимулирования при организации творческой деятельности по решению студентами технической задачи.

В отношении места и значения технического творчества для процесса профессиональной подготовки в организациях СПО отметим, что его реализация создает чрезвычайно благоприятные условия для развития творческих и технических способностей студентов, их мышления, внимания, воображения, эстетического вкуса и др. Кроме того, как отмечает С. К. Никулин [14, с. 45], существуют специфические особенности научно-технического творчества обучающихся: оно имеет обучающий характер и является управляемым процессом, а его продукты обладают относительной новизной.

Техническое творчество, организованное и стимулируемое в условиях учебно-воспитательного процесса, помогает эффективно формировать специалистов, способных не только создавать полезные для общества продукты, но и активно влиять в будущем на развитие профессиональной деятельности в целом, обеспечивать научно-технический прогресс. При этом большой потенциал в развитии технического творчества студентов несет и внедрение интегрированных форм и методов обучения, а также целенаправленная организация производственной практики, где студенты могут получить опыт лучших инженеров-новаторов с высоким уровнем творческого потенциала. Так, в научной литературе [1; 3 и др.] в качестве методов технического творчества предлагаются методы мозгового штурма, морфологического анализа, синектики [1, с. 15]; проб и ошибок, выявления противоречий, разделения противоречий [12, с. 44-80]; свободных ассоциаций, организованных стратегий, многомерных матриц, инверсии, эвристических вопросов [15, с. 43-45] и др.

Проблема использования в дидактическом процессе методов стимулирования технического творчества является вечной для учебного процесса, но на современном этапе развития отечественной образовательной системы она приобретает особую актуальность в связи с и обогащением ее новым содержанием. Педагогической практикой установлено, что пассивные методы дидактического воздействия, при котором отсутствует прямой диалог между субъектами, не способствуют повышению эффективности обучения, приводят к снижению его интенсивности и плохо влияют на результат. Современная дидактика требует от студентов понимания, запоминания и воспроизведения полученных знаний, а также сформированных умений ими оперировать, эффективно применять и творчески развивать в профессиональной

деятельности. Достижению этой цели способствуют именно методы стимулирования творческой деятельности, направленные на развитие у студента оригинальности мышления, творческой наблюдательности, способности оперативно и нестандартно решать профессиональные задачи. Традиционно к методам стимулирования относят методы поощрения, соревнования, создания ситуации успеха, демонстрация перспективы, порицание и др. [4; 11 и др.].

Методы стимулирования технического творчества, предполагающие проецирование общепедагогических методов на область технического творчества, представляют собой «совокупность приемов и способов психолого-педагогического воздействия на студентов, которые, по сравнению с традиционными методами обучения, в первую очередь направлены на развитие у них творческого самостоятельного мышления, формирование творческих навыков и умений нестандартно решать определенные профессиональные проблемы и совершенствовать навыки профессионального общения» [8]. Они обеспечивают формирование положительных мотивов обучения, усиливают познавательную активность и способствуют когнитивно-информационному обогащению студентов.

Вопросам подготовки к техническому творчеству современными исследователями также уделяется большое внимание: В. А. Банников предлагает организационно-формализованный подход и выделяет адаптационно-ознакомительный (1 курс), поисково-информационный (2 курс), практико-моделирующий (3 курс), аналитико-обобщающий (4 курс) и результативно-оценочный (5 курс) этапы формирования компетентности в сфере технического творчества [5, с. 58-59]. В исследовании Н. Л. Синевой обосновываются и реализуются процессы из семи этапов: мотивационно-диагностический, формирование знаний о системе и системных переходах, формирование умений построения противоречий, умений использования приемов разрешения противоречий, навыков применения алгоритма разрешения противоречий, формирующе-обобщающий и контрольно-диагностический этапы [15, с. 77-78]. В плане этапного представления процесса стимулирования для нас представляет интерес концепция системно-стадиального стимулирования Н. Ш. Чинкиной, которая включает этапы выбора стратегии стимулирования, отбора его форм, методов и приемов, составления программы стимулирования, реализации разработанной программы, первичная экспертиза ее реализации, контроль, анализ и экспертиза эффективности педагогической системы стимулирования [17, с. 347]. Эти и другие позиции, безусловно, нуждаются в конкретизации с учетом предмета нашего исследования и, что самое главное, согласования двух взаимосвязанных процессов: технического творчества студента и оказания на него непосредственного влияния со стороны преподавателя с целью педагогического стимулирования.

Исследователями выделяют стимулы, связанные с содержанием учебного материала, с организацией и характером протекания познавательной деятельности, с отношениями субъектов педагогического процесса (В. Н. Тарасюк, Г. И. Щукина); непосредственные, опосредованные и перспективные стимулы (В. П. Шуман); материальные и идеальные, внешние и внутренние, интеллектуальные и эмоциональные (Л. Ю. Гордин) и др. Продуктивные для использования в условиях общего образования, указанные позиции требуют определенного пересмотра при их применении для решения проблемы в условиях среднего профессионального образования. Поэтому, принимая во внимание исследование Е. И. Винтер [9], считаем, что педагогическое стимулирование в условиях подготовки студентов в организациях СПО может включать *моральное* стимулирование, предназначенное для регулирования деятельности студента благодаря повышению его авторитета, общественного признания заслуг; *материальное* стимулирование, обеспечивающее управление учебной деятельностью студента на основе предоставления денежных выплат (денежное) или с использованием материальных благ (неденежное); стимулирование *свободным временем*, способствующее активизации деятельности

через изменение режима учебной работы и увеличения свободного времени; *организационное* стимулирование, оказывающее влияние на деятельность студентов через предоставление специальных должностных полномочий. Принимая за основу перечень указанных видов стимулирования, считаем необходимым включить в него еще и стимулирование предметным содержанием – важнейший для образовательного процесса вид стимулирования, активизирующий познавательный интерес студентов, который, в отличие от всех остальных, обладает истинной педагогической природой.

Рассматривая техническое творчество студентов в профессиональных образовательных организациях, мы исходим из того, что необходимо учитывать функциональную позицию каждого субъекта (преподавателя и студента), исследовать его как обоюдный процесс. Деятельность преподавателя при этом сводится к организации и стимулированию технического творчества студентов, а студента – к реализации полного цикла творческой деятельности с получением нового способа решения поставленной технической задачи.

Кроме того, реализация технического творчества невозможна без ключевых личностных качеств, обеспечивающих саму возможность осуществления творческой деятельности (креативность, самостоятельность, нестандартность и независимость мышления, интерес и др.). Поэтому в процессе стимулирования технического творчества преподавателю приходится заниматься развитием этих качеств студентов, что закономерно выводит процесс педагогического стимулирования помимо обучения еще и в область воспитания личности, что обязательно должно быть учтено при разработке эффективных способов педагогического стимулирования технического творчества студентов профессиональных образовательных организаций.

Литература

1. *Акулова Ю. В.* Развитие технического творчества учащихся при обучении физике в образовательной системе «школа – технический вуз»: дис. ... канд. пед. наук. – Новосибирск, 2010. – 217 с.
2. *Александров А. А.* Техническое творчество студентов как средство повышения качества их профессиональной подготовки: дис. ... канд. пед. наук. – Магнитогорск, 2006. – 140 с.
3. *Алексеев В. П.* Системный анализ и методы научно-технического творчества: учеб. пособие / В. П. Алексеев, Д. В. Озеркин. – Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2003. – 303 с.
4. *Бабанова И. А.* Педагогическое стимулирование профессионального самоопределения студентов ССУЗ технического профиля: дис. ... канд. пед. наук. – Казань, 2009. – 233 с.
5. *Банников В. А.* Техническое творчество как средство формирования профессиональной компетентности будущих учителей технологии в процессе их подготовки в педагогическом вузе: дис. ... канд. пед. наук. – Тула, 2008. – 197 с.
6. *Богатырев Ю. И.* Условия развития и способы стимулирования инновационной активности молодых ученых: региональный аспект: монография / Ю. И. Богатырев, С. В. Пазухина, А. Л. Рощеня [и др.]. – Тула: Изд-во «Гриф и К», 2012. – 192 с.
7. *Бывальцев А. И.* Основы технического творчества: учеб. пособие / А. И. Бывальцев, С. В. Шахов, В. А. Бывальцев. – Воронеж: Центрально-Черноземное кн. изд-во, 2008. – 299 с.
8. *Вильчинская-Бутенко М. Э.* Теория и практика управления корпоративной культурой: монография / М. Э. Вильчинская-Бутенко. – СПб.: Изд-во СПбГУСЭ, 2011. – 167 с.

9. *Винтер Е. И.* Педагогическое стимулирование как фактор профессионально-творческой подготовки будущего учителя: Дис. … канд. пед. наук. – Челябинск, 2004. – 178 с.
10. *Волковицкая Г. А.* Управление стимулированием труда: монография / Г. А. Волковицкая. – СПб.: Изд-во «Книжный дом», 2010. – 125 с.
11. *Вяликова Г. С.* Педагогическое стимулирование профессиональной компетентности учителя в условиях заочной формы обучения: дис. ... д-ра пед. наук. – Коломна, 2006. – 381 с.
12. *Гордеев А. В.* Основы технического творчества: учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей / А. В. Гордеев. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2008. – 213 с.
13. *Мещеряков Б. Г.* Большой психологический словарь / Б. Г. Мещеряков, В. П. Зинченко. – СПб.: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2003. – 632 с.
14. *Никулин С. К.* Системный подход к развитию научно-технического творчества учащихся в учреждениях дополнительного образования России: дис. … д-ра пед. наук. – М., 2005 – 395 с.
15. *Синева Н. Л.* Развитие технического творчества учащихся начального профессионального образования методами теории решения изобретательских задач: дис. ... канд. пед. наук. – Нижний Новгород, 2006. – 177 с.
16. *Фирсов М. В.* Теория социальной работы / М. В. Фирсов, Е. Г. Студенова. – М.: Гуманит. изд. центр Владос, 2001. – 432 с.
17. *Чинкина Н. Ш.* Педагогические основы стимулирования мотивации творческого саморазвития учителя в условиях инновационной деятельности: дис. ... д-ра пед. наук. – Казань, 2000. – 497 с.

Развитие творческих способностей учащихся

Грязнова Е. В.[1], Смелкова И. Е.[2]

[1]Грязнова Елена Вячеславовна / Gryaznova Elena Vyacheslavovna – методист;
[2]Смелкова Инна Евгеньевна / Smelkova Inna Evgenevna – педагог высшей категории, руководитель Образцового хореографического коллектива «Счастливое детство», Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр детского творчества», г. Нижний Новгород

Аннотация: *статья посвящена развитию творческих способностей учащихся. Рассмотрены методы обучения, способствующие раскрытию творческого потенциала детей.*
Ключевые слова: *развитие творческих способностей, компетентный подход, проектная деятельность, творческий потенциал, активные методы обучения, воспитание и обучение.*

Развитие творческих способностей учащихся является актуальной проблемой образования, которое в настоящее время активно реформируется [5, 11, 12]. Образовательные учреждения должны способствовать формированию компетенций, развитию личности каждого обучающегося, раскрытию индивидуальных возможностей и способностей, развитию творческого потенциала при обучении и воспитании детей [2, 6, 9].

Творчество направлено на создание человеком в различных сферах искусства, производства, организации чего-то нового, креативного и оригинального. Творческий процесс базируется на накопленных знаниях, умениях и владения, что заложено в

компетентностном подходе обучения и является толчком в развитии способностей, воплощения на практике творческих идей.

В МБУ ДО «Центр детского творчества» Ленинского района Нижнего Новгорода (http://cdo.ucoz.ru/) успешно функционируют разнообразные творческие коллективы художественной, социально-педагогической и эколого-биологической направленности. Реализуемые коллективами образовательные программы способствуют становлению творческой личности каждого ребенка, регулярное участие воспитанников в различных конкурсах и мероприятиях дают возможность каждому обучающемуся проявлять свои таланты и развить творческий потенциал.

Творческая деятельность учащихся способствует развитию таких качеств, присущих «творческой личности», как умственная активность и изобразительность, целенаправленность на получение новых знаний, необходимых для практической реализации задуманного, самостоятельность в выборе при решении нестандартных задач [10], способность видеть результат данной деятельности, проводить его оценку и делать выводы.

Опыт проведения различных мероприятий МБУ ДО «Центр детского творчества» показывает, что развитие креативных способностей должно быть реализовано в рамках утвержденных образовательных программ, при этом необходимо создать такие условия, чтобы максимально раскрылись творческие способности воспитанников. Активизация творческих способностей в детском возрасте способствует развитию креативного мышления и формирует во взрослой жизни готовность производить новый, уникальный продукт. Поэтому одной из педагогической задач творческих коллективов МБУ ДО «Центр детского творчества» становится реализация совместных проектов, внедрение индивидуального подхода в обучении, использование активных и интерактивных методов обучения [7, 8], развитие этико-когнитивных отношений в процессе обучения [1, 3, 4]. Педагог в процессе обучения должен правильно понимать проблематику творчества, ставить цели и задачи, адекватные уровню знаний и умений, направленные на формирование творческих способностей учащихся, а также оценивать эффективность результатов на основе разработанных критериев качества.

Таким образом, образовательные учреждения для успешного развития творческих способностей учащихся должны постоянно внедрять новые методы и технологии обучения, направленные на творческую активность детей и дальнейшее их саморазвитие.

Литература

1. *Афанасьева О. В.* Роль и значение эмоционально-значимых ситуаций общения в формировании речевой компетенции бакалавра // Проблемы педагогики. 2015, № 8 (9).
2. *Булганина С. В., Погодина Т. В.* Опыт использования современных педагогических технологий и мониторинг результатов обучающихся / Современные научные исследования и инновации. 2015. № 3-4 (47). С. 192-195.
3. *Булганина С. В., Шкунова А. А.* Исследование этико-когнитивных отношений в процессе обучения студентов вуза // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №3 (2015) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://naukovedenie.ru/PDF/82PVN315.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/82PVN315.
4. *Веремеева И. Ф.* Конфликты в условиях учебной деятельности // Проблемы современной науки и образования. 2013. № 3 (17). С. 166-169.
5. *Егоров Е. Е., Васильева Л. И.* Разделение педагогического труда в школе: предпосылки и последствия / Современные научные исследования и инновации. 2015. № 7-4 (51). С. 102-106.

6. *Овчаренков Э. А.* Воспитательный аспект в процессе обучения студентов // Проблемы современной науки и образования. 2014. № 1 (19). С. 83-85.
7. *Погодина Т. В., Булганина С. В.* Коллективная творческая деятельность: Патриотический мультимедийный Изопроект «День Победы» // Интернет-журнал «Мир науки» 2015 № 3 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://mir-nauki.com/PDF/20PDMN315.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
8. *Погодина Т. В.* Использование активных технологий в коллективной творческой деятельности / В сборнике: Индустрия туризма и сервиса: состояние, проблемы, эффективность, инновации сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции. 2015. С. 174-176.
9. *Савина Т. Г.* Развивающий потенциал образовательной среды // Проблемы современной науки и образования. 2013. № 1 (15). С. 128-129.
10. *Синева Н. Л.* Развитие технического творчества учащихся начального профессионального образования методами теории решения изобретательских задач: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Нижний Новгород, 2006.
11. *Уткин Л. П.* О создании системы непрерывного образования // Проблемы современной науки и образования. 2013. № 3 (17). С. 164-166.
12. *Шевченко С. М., Лебедева Т. Е.* Повышение качества подготовки специалиста // Профессиональное образование. Столица. 2009. № 12. С. 30-31.

Трудности воспитания детей с ограниченными возможностями

Тарасова Р. С.[1], Узбекова А. Ш.[2]

[1]Тарасова Раиса Сергеевна / Tarasova Raisa Sergeevna - социальный педагог;
[2]Узбекова Альфия Шамильевна / Uzbekova Alfiya Shamilevna - учитель-логопед,
Муниципальное бюджетное дошкольное учреждение
Детский сад № 20 «Дельфин», г. Саяногорск, Республика Хакасия

Аннотация: *с увеличением числа семей, воспитывающих детей с ограниченными возможностями в домашних условиях, встаёт вопрос о создании эффективной квалификационной помощи данной категории семей, т. к. в связи с недостаточным количеством специальных (коррекционных) учреждений, именно семья является основополагающим фактором успешного воспитания детей с отклонениями в развитии.*
Ключевые слова*: дети с ограниченными возможностями, педагог-психолог, учитель-дефектолог, гиперактивные дети, коррекционные учреждения.*

Ухудшение экологической обстановки, высокий уровень заболеваемости родителей (особенно матерей), ряд нерешённых социально-экономических, психолого-педагогических и медицинских проблем способствует увеличению числа детей-инвалидов, делая эту проблему особенно актуальной. В 1980-1990-е гг. в России принимаются международные документы: Декларация прав ребёнка, Декларация о правах умственно отсталых лиц, Декларация о правах инвалидов, Всемирная декларация об обеспечении выживания, защиты и развития детей, Стандартные правила обеспечения равных возможностей для инвалидов (1993 г.) и создаются законодательные документы: Конвенция о правах ребёнка, Закон «Об образовании», Закон «О социальной защите инвалидов в РФ», гарантирующие права детей с ограниченными возможностями здоровья на образование, развитие и социальное обеспечение. В связи с созданием нормативной базы меняется статус

ребёнка с отклонениями в развитии здоровья, и появляются новые возможности решения их проблем [2, 1].

За последние годы увеличилось число семей, воспитывающих детей с ограниченными возможностями в домашних условиях. Появление больного ребенка в семье в большинстве случаев изменяет весь ее уклад, влияет на психологический климат в семье. Все члены семьи находятся в состоянии стресса. На протяжении первых лет жизни этот стресс не уменьшается, а в ряде случаев нарастает. Между супругами и другими членами семьи могут возникнуть конфликтные отношения. Семья больного ребенка часто оказывается в изоляции, так как родители обычно ограничивают общение со своими друзьями, родственниками, целиком замыкаясь на своем горе. Это одна из ошибок. Родителям следует стремиться сохранить прежний уклад семьи, дружеские отношения с близкими и друзьями. Ни в коем случае родителям не следует стесняться своего ребенка и отгораживаться от окружающей жизни. Воспитывая ребенка с отклонениями в развитии, родителям нужно помнить, что их полное отречение ради малыша не полезно малышу, а в большинстве случаях и вредно. Ребенку с первых месяцев жизни важно ощущать стабильность и спокойствие своего окружения. Появление больного ребенка в семье обычно видоизменяет взаимоотношения супругов: иногда способствует ее укреплению, чаще же ведет к распаду семьи.

С увеличением числа семей, воспитывающих детей с ограниченными возможностями в домашних условиях, встаёт вопрос о создании эффективной квалификационной помощи данной категории семей, т. к. в связи с недостаточным количеством специальных (коррекционных) учреждений, именно семья является основополагающим фактором успешного воспитания детей с отклонениями в развитии.

Услышав диагноз, многие мамы и папы ощущают себя бессильными и безоружными, так как не знают, чем можно помочь своему ребенку. Поэтому, работая с родителями этой категории детей, необходимо знакомить их с особенностями развития детей вообще и их ребенка в частности. Поняв, чем же конкретным отличается их ребенок от других, увидев его «сильные» и «слабые» стороны, мамы и папы могут совместно с педагогом-психологом, учителем-дефектологом, воспитателем определить уровень требований к нему, выбрать основные направления и формы работы. При оказании социально-психологической помощи семье ребенка с ограниченными возможностями здоровья необходимо повышать адаптационные возможности семьи и каждого ее члена, привлекая, насколько это возможно, внешние ресурсы, а главное — активизируя внутренние ресурсы семьи. При этом необходимо помнить, что разрешение семейных проблем — это, прежде всего, выбор ответственного поведения самих членов семьи. Без их волевого усилия и настойчивости самая эффективная социальная технология не принесет положительных результатов [2, 7].

Семья в жизни каждого человека играет очень важную роль. Особенно важно осознание семьи для ребёнка, личность которого ещё только формируется. Для него семья – это самые близкие люди, принимающие его таким, какой он есть, независимо от социального статуса, состояние здоровья и индивидуальных особенностей. Это то место, где можно решить возникшие проблемы, найти помощь, понимание и сочувствие. Но та же семья может стать причиной формирования негативных качеств в ребёнке, препятствовать его адаптации в меняющихся жизненных условиях.

Советы родителям:

1. Когда вашему ребенку трудно обслуживать себя, вы, естественно, стремитесь все сделать за него сами. Если вы постоянно делаете все за него, то ребенок никогда не научится делать что-то самостоятельно. Наберитесь терпения, не браните его и не делайте за него что-то сами. Будьте терпеливы и не раздражайтесь.

2. Некоторые малыши беспрестанно двигаются. Одни дети ни на минуту не могут успокоиться, пока не уснут. Другие же и спят беспокойно. Гиперактивные и плохо управляющие своим телом дети не способны сосредоточиться на одном предмете из-за того, что их тело не принимает оптимальную для взаимодействия с данным предметом позу.

3. Некоторые дети чувствуют себя неуютно, когда рядом с ним нет мамы. Ребенок, став чересчур зависимым от матери, не сможет без нее засыпать или же будет просыпаться, как только она выйдет из комнаты. Если ребенок не отпускает вас, когда вы собираетесь уйти, и не позволяет никому ухаживать за собой, а если вы все-таки уходите, он долго нервничает и капризничает, то это вовсе не означает, что вам нельзя оставлять его. Напротив, это может означать, что вам надо почаще это делать. Очень важно, чтобы вы и малыш научились на некоторое время обходиться друг без друга.

4. Иногда ребенок с недостатками в развитии стремится командовать родителями.

5. Есть вещи, которые малыш делает с целью обратить на себя внимание родителей. Он может сильно кричать или капризничать. Он может начинать капризничать, как только мама отходит от него. Он может все время что-то ронять, чтобы мать поднимала упавшие предметы. Он может отказываться есть. Если вы уверены, что ребенок находится в безопасности и ни в чем серьезном не нуждается, то не следует бежать к нему всякий раз, как он начинает кричать.

6. Иногда дети с недостатками в развитии привыкают спать только в постели своих родителей. Спать в одной постели со своими родителями любят почти все дети. Нередко родители беспокоятся о том, что с ребенком что-то случится ночью, а они не уследят, поэтому для собственного спокойствия они кладут ребенка спать вместе с собой. В большинстве случаев полезнее для вас и ребенка спать раздельно [1, 4-6].

Таким образом, семья в жизни каждого человека играет очень важную роль. Особенно важно осознание семьи для ребенка, личность которого еще только формируется. Для него семья – это самые близкие люди, принимающие его таким, какой он есть, независимо от социального статуса, состояния здоровья и индивидуальных особенностей. Это то место, где можно решить возникшие проблемы, найти помощь, понимание и сочувствие. Но та же семья может стать причиной формирования негативных качеств в ребенке, препятствовать его адаптации в меняющихся жизненных условиях. Именно в семье ребёнок усваивает те или иные навыки поведения, представление о себе и других, о мире в целом. Правильное отношение членов семьи к болезни ребёнка, к его проблемам и трудностям это залог успеха к его лечению и воспитанию.

Литература

1. Роль семьи в коррекционно-образовательном процессе детей с ограниченными возможностями здоровья: методическое пособие / МБЛПУ ЗОТ «Центр медицинской профилактики»; ТОУНБ им. А. С. Пушкина, Отдел организации обслуживания инвалидов по зрению; сост. А. А. Коваленко. – Томск, 2012. – 40 с.
2. *Солодянкина О. В*. Воспитание ребенка с ограниченными возможностями здоровья в семье. – М.: АРКТИ, 2007. – 80 с.

Создание развивающей предметно-пространственной среды ДОУ в условиях внедрения ФГОС ДО

Пережогина И. В.[1], Лутченко Л. К.[2], Дейс О. Ю.[3]

[1]Пережогина Ирина Викторовна / Perezhogina Irina Viktorovna – воспитатель;
[2]Лутченко Любовь Константиновна / Lutchenko Ljubov' Konstantinovna – воспитатель;
[3]Дейс Олеся Юрьевна / Days Olesya Yurevna – воспитатель,
Муниципальное бюджетное дошкольное образовательное учреждение общеразвивающего вида детский сад «Белочка», г. Черногорск, Республика Хакасия

Аннотация: *создание модели развивающей предметно-пространственной среды ДОУ, способствующей гармоничному развитию детей, как показателя профессиональной компетентности педагога, с последующим её формированием и приведением в соответствие с требованиями ФГОС ДО.*
Ключевые слова: *мотивация, реформирования системы, совокупность, предметно-пространственной среды, познавательно-исследовательская деятельность.*

В условиях реформирования системы дошкольного образования, перехода на Федеральные государственные образовательные стандарты дошкольного образования (далее – ФГОС ДО) одним из самых важных направлений является создание развивающей предметно-пространственной среды ДОУ.

Согласно ФГОС ДО содержание образовательной программы должно обеспечивать:

– развитие личности, мотивации и способностей детей в различных видах деятельности;

– охватывать структурные единицы, представляющие определённые направления развития (образовательные области).

Виды деятельности дошкольников (игра, общение, познавательно-исследовательская и др.) в пределах каждой образовательной области могут реализовываться на основе потенциала развивающей предметно-пространственной среды ДОУ с соответствующим наполнением [1, с. 25].

Данная среда представляет собой совокупность предметов, игрушек, материалов, которые понятны и интересны детям, без которых невозможно осуществление специфических видов деятельности.

Таким образом, создаваемая развивающая среда должна:

– обеспечивать возможность общения и совместной деятельности детей и взрослых, двигательной активности детей, а также возможности для уединения;

– учитывать возрастные особенности детей, национально-культурные и климатические условия;

– гарантировать охрану и укрепление физического и психологического здоровья воспитанников;

– удовлетворять потребности детей в игровой, познавательной, исследовательской, творческой деятельности за счет транспортируемости и полифункциональности пространства;

– способствовать развитию активности, самостоятельности, творчества в соответствии с индивидуальными потребностями, интересами дошкольников, возможностями для преобразований, в том числе в совместной с педагогом деятельности;

– обеспечивать реализацию личностно-ориентированного подхода;

– повышать качество дошкольного образования, его доступность, открытость и привлекательность для детей и их родителей (законных представителей) и всего общества.

Немаловажным аспектом в условиях перехода на ФГОС ДО является проблема подготовленности кадров, отсутствие профессиональной компетентности в реализации наполнения предметно-пространственной среды с учётом требований ФГОС ДО. Педагоги, особенно со стажем работы, вынуждены ломать сложившиеся стереотипы, перестраивать организацию педагогического процесса, овладевать методами и технологиями, ориентированными на личностный подход к ребёнку [3, с. 15].

Пространство дошкольного учреждения – единая система педагогической деятельности, обеспечивающая индивидуальную траекторию развития каждого воспитанника. Помимо базисных компонентов она включает в себя не только групповые помещения, но и другие функциональные площади: студии, коридоры, территорию детского сада.

Каждый компонент единого пространства должен быть предназначен для детского коллектива в целом, при этом предоставлять каждому воспитаннику возможность проявлять и демонстрировать свою индивидуальность и творчество [2, с. 18].

Проектируя и создавая, систематически преобразовывая предметно-пространственную среду, педагог определяет свою роль в ней относительно каждого воспитанника, подбирает и применяет образовательные технологии:

– исследовательскую (проблемно-поисковую): модель «обучение через открытие»;

– коммуникативную (дискуссионную): наличие дискуссий, представляющих различные точки зрения по изучаемым вопросам, их сопоставление, поиск лучшего варианта решения;

– имитационного моделирования (игровую): моделирование жизненно важных профессиональных затруднений в образовательном пространстве и поиск путей их решения;

– деятельностную: способность ребёнка проектировать предстоящую деятельность, быть её субъектом;

- рефлексивную: осознание ребёнком деятельности, того, каким способом получен результат, какие при этом встречались затруднения, как они были устранены, и что он чувствовал при этом; группы, на которую нацелена данная среда.

Развивающая предметно-пространственная среда должна быть содержательно-насыщенной, трансформируемой, полифункциональной, вариативной, доступной и безопасной.

1. Насыщенность среды должна соответствовать возрастным возможностям детей и содержанию Программы.

∗ Образовательное пространство должно быть оснащено средствами обучения и воспитания (в том числе техническими), соответствующими материалами, в том числе расходным игровым, спортивным, оздоровительным оборудованием, инвентарем (в соответствии со спецификой Программы).

Организация образовательного пространства и разнообразие материалов, оборудования и инвентаря (в здании и на участке) должны обеспечивать:

∗ игровую, познавательную, исследовательскую и творческую активность всех воспитанников, экспериментирование с доступными детям материалами (в том числе с песком и водой);

∗ двигательную активность, в том числе развитие крупной и мелкой моторики, участие в подвижных играх и соревнованиях;

∗ эмоциональное благополучие детей во взаимодействии с предметно-пространственным окружением;

∗ возможность самовыражения детей.

Для детей младенческого и раннего возраста образовательное пространство должно предоставлять необходимые и достаточные возможности для движения, предметной и игровой деятельности с разными материалами.

2. Трансформируемость пространства предполагает возможность изменений предметно-пространственной среды в зависимости от образовательной ситуации, в том числе от меняющихся интересов и возможностей детей;

3. Полифункциональность материалов предполагает:

∗ возможность разнообразного использования различных составляющих предметной среды, например, детской мебели, матов, мягких модулей, ширм и т. д.;

∗ наличие в Организации или Группе полифункциональных (не обладающих жестко закрепленным способом употребления) предметов (в том числе в качестве предметов-заместителей в детской игре), природных материалов, пригодных для использования в разных видах детской активности.

4. Вариативность среды предполагает:

∗ наличие в Организации или Группе различных пространств (для игры, конструирования, уединения и пр.), а также разнообразных материалов, игр, игрушек и оборудования, обеспечивающих свободный выбор детей;

∗ периодическую сменяемость игрового материала, появление новых предметов, стимулирующих игровую, двигательную, познавательную и исследовательскую активность детей.

5. Доступность среды предполагает:

∗ доступность для воспитанников, в том числе детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов, всех помещений, где осуществляется образовательная деятельность;

∗ свободный доступ детей, в том числе детей с ограниченными возможностями здоровья к играм, игрушкам, материалам, пособиям, обеспечивающим все основные виды детской активности;

∗ исправность и сохранность материалов и оборудования.

6. Безопасность предметно-пространственной среды предполагает соответствие всех ее элементов требованиям по обеспечению надежности и безопасности их использования.

Организация самостоятельно определяет средства обучения, в том числе технические, соответствующие материалы (в том числе расходные), игровое, спортивное, оздоровительное оборудование, инвентарь, необходимые для реализации Программы [5].

Пример построения предметно-развивающей среды

Театрализованный центр - центр сюжетно-ролевых игр, игр-драматизаций – важный объект развивающей среды, с которого можно начать оснащение группы, поскольку именно театрализованная деятельность помогает сплотить группу, объединить детей интересной идеей, новой для них деятельностью. В театре дошкольники раскрываются, демонстрируя неожиданные грани своего характера. Робкие и застенчивые становятся уверенными и активными. Тот, кто без желания шел в детский сад, теперь с удовольствием спешит в группу. В театральном уголке размещаются ширма, маски сказочных персонажей, различные виды театра - кукольный, пальчиковый, настольный, теневой, би-ба-бо. Педагог вместе с воспитанниками готовит костюмы, атрибуты и декорации к маленьким представлениям. Дети – большие артисты, поэтому с радостью участвуют в постановках и с удовольствием выступают в роли зрителей. Атрибуты к играм подбираются так, чтобы создать условия для реализации интересов детей в разных видах игр. Эстетичность и изысканность оформления, современность материалов вызывают у дошкольников желание играть. Подобранный игровой материал позволяет комбинировать различные сюжеты, создавать новые игровые образы. Здесь же уместны игры-драматизации по знакомым сказкам, тем более что для них созданы необходимые условия.

Центр природы или природный уголок служит не только украшением группы, но и местом для саморазвития дошкольников. У детей формируются предпосылки экологического сознания, развивается экологическая культура, познавательный интерес к экологии, проблемам природы, желание и стремление разрешить некоторые из экологических проблем, доступными ребенку–дошкольнику средствами. Воспитателю необходимо подобрать и разместить в нем растения, требующие разных способов ухода, приготовить необходимое оборудование для трудовой деятельности в уголке природы: передники, лейки, палочки для рыхления, пульверизаторы.

В природном уголке будут уместны детские поделки из природного материала, экспонаты природы, икебаны, гармонично расставленные на полках. Предусмотренные здесь же подставки на роликах для кашпо с цветами позволят даже детям легко перемещать растения по группе и ухаживать за ними. С подгруппой дошкольников воспитатель может проводить в природном уголке наблюдения, простые опыты и занятия природоведческого характера. Рядом, под зеленым искусственным деревом причудливой формы можно расставить пуфики и поиграть в свободные игры.

Неизменной популярностью у дошкольников пользуется **центр науки (центр познавательной и исследовательской деятельности)**, который может быть совмещён с центром природы. Задача данного центра – развитие познавательно–исследовательской деятельности детей, обогащение представлений об окружающем мире, что, в конечном счёте, обеспечит успешное интеллектуальное и личностное развитие ребёнка

Для детского исследования и экспериментирования необходимы самые разнообразные природные и бросовые материалы: мел, песок, глина, камни, ракушки, перья, уголь, микроскопы, глобус, а также **лабораторное оборудование** – все это вызывает у детей особый интерес. Для познавательного развития воспитатель подбирает специальную детскую литературу, пооперационные карты, алгоритмы проведения опытов. На стенде в форме книги дети могут поместить результаты своих опытов и открытий в виде зарисовок, заметок и отчетов.

Центр продуктивной и творческой деятельности или центр художественного творчества, выполняет задачу формирования интереса детей к эстетической стороне окружающей действительности, удовлетворения потребностей детей в самовыражении. Здесь воспитанники в свободное время рисуют, лепят, выполняют аппликационные работы. В распоряжении детей представлен разнообразный изобразительный материал: мелки, акварель, тушь, гуашь и сангина, бумага разной фактуры, размера и цвета, картон, дидактические игры. Здесь же есть место для небольшой выставки с образцами народного художественного промысла (полочка красоты). В центре должны присутствовать альбомы с образцами народно-прикладного искусства, иллюстрации известных художников. Детские работы (рисунки, поделки и коллажи) выставляются на всеобщее обозрение на специальном стенде, к которому имеется свободный доступ.

Центр конструирования, способствует развитию детского творчества, конструкторских способностей. Центр может быть достаточно мобилен. Практичность его состоит в том, что любой конструктор легко перемещаются в любое место. Содержимое строительного уголка (конструкторы разного вида, кубики, крупный и мелкий деревянный строительный материал, схемы и чертежи построек) позволяет организовать конструктивную деятельность с большой группой воспитанников, подгруппой и индивидуально, развернуть строительство на ковре либо на столе. Дети, особенно мальчики, всегда с удовольствием занимаются постройками, обыгрывая их, комбинируя с другими видами деятельности.

Яркий, веселый, с нестандартным дизайнерским решением, нетрафаретным оборудованием **центр двигательной активности** лаконично и гармонично вписывается в пространство групповой комнаты. Он пользуется популярностью у

детей, поскольку реализует их потребность в самостоятельной двигательной активности, совместных движениях со сверстниками, свободного использования спортивного инвентаря и физкультурного оборудования. Здесь дошкольники могут заниматься и закреплять разные виды движений. Увеличение двигательной активности оказывает благоприятное влияние на физическое и умственное развитие, состояние здоровья детей. В шумном пространстве игровой комнаты обязательно должен быть такой островок тишины и спокойствия, как **центр книги и отдыха,** психологической разгрузки, который располагает к созерцательному наблюдению, мечтам и тихим беседам. Ребенок чувствует себя здесь комфортно, спокойно и уютно. Этому способствуют комфортный диван, кресла, рядом любимые книги. Уют, домашняя обстановка позволяют детям комфортно расположиться и погрузиться в волшебный мир книг. В этом центре дети с удовольствием приобщаются к словесному искусству, у детей развивается художественное восприятие и эстетический вкус.

Центр безопасности дорожного движения интересен в первую очередь мальчикам. Он оснащен необходимыми атрибутами к сюжетно-ролевым играм, занятиям для закрепления знаний правил дорожного движения. Это всевозможные игрушки – транспортные средства, светофор, фуражка милиционера, жезл регулировщика, макет улицы, дорожные знаки. Хорошим дидактическим пособием служит напольный коврик с разметкой улиц и дорог.

Таким образом, разнообразие и богатство сенсорных впечатлений, возможность свободного подхода к каждому центру в группе способствуют эмоциональному и интеллектуальному развитию воспитанников. Развивающая среда не может быть построена окончательно. При организации предметно-пространственной среды в детском саду необходима сложная, многоплановая и высокотворческая деятельность всех участников образовательного процесса. Дальнейшая работа предполагает осуществление поиска инновационных подходов к организации предметно-развивающей среды в ДОУ, а также развитие интереса родителей к указанной проблеме и мотивирование стремления к взаимодействию [5].

Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17 октября 2013 г. № 1155.
2. *Веракса Н. Е., Веракса А. Н.* «Проектная деятельность дошкольников». Пособие для педагогов дошкольных учреждений.
3. *Близнецова В. С.* «Руководство Проектной деятельностью педагогов ДОУ» Журнал «Справочник старшего воспитателя» № 9, 2009.
4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://nsportal.ru/detskiy-sad/upravlenie-dou/2015/01/24/organizatsiya-predmetno-razvivayushchey-sredy-v-doo-v.

Формирование факультативной дисциплины «Биометрические документы»

Галиуллина Д. Р.

Галиуллина Диляра Рамилевна / Galiullina Diliara Ramilevna – аспирант, кафедра менеджмента,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего профессионального образования
Казанский государственный энергетический университет, г. Казань

Аннотация: *в статье рассматривается процедура формирования факультативной дисциплины «Биометрические документы». Цель статьи - выявить цель внедрения данной факультативной дисциплины.*

Ключевые слова: *биометрия, биометрический документ, факультативная дисциплина.*

Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования предусматривают обязательное изучение дисциплин по выбору (элективных дисциплин), а также предоставляют возможность вводить факультативные дисциплины, не обязательные для изучения обучающимися.

Для направления подготовки 43.06.02 «Документоведение и архивоведение» необходимо внедрение факультативной дисциплины «Биометрические документы». Биометрический документ – это документ с биометрическими данными, который позволяет с точностью идентифицировать личность человека [3, с. 13]. Биометрические документы, благодаря уникальности биометрических данных, позволяют обеспечить надежную идентификацию и безопасность граждан. Кроме того, они сокращают время, затрачиваемое на идентификацию личности. Поэтому они используются в паспортно-визовой области, в пропускной системе, в области безопасности банковских обращений, инвестирования и других финансовых перемещений, а также в розничной торговле, в охране правопорядка, в сфере охраны и т. д. [4, с. 62]. Выпускники направления подготовки «Документоведение и архивоведение» работают в этих областях и очень часто занимаются оформлением биометрических документов. Однако в учебных планах данного направления не предусмотрены дисциплины по составлению и оформлению биометрических документов.

Основная цель факультативной дисциплины – дать студентам системное представление о биометрических документах. В рамках курса решаются следующие задачи:

- изучение истории развития биометрических документов;
- выделение видов биометрических документов;
- изучение особенностей составления и оформления биометрических документов;
- изучение особенностей документирования при использовании биометрических документов;
- изучение особенностей хранения биометрических документов.

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- понятие биометрического документа;
- виды биометрических документов.

Уметь:

- уметь применять требования стандартов и нормативно-правовых актов при составлении и оформлении биометрических документов.

Владеть:

- навыками составления и оформления биометрических документов.

Обучающийся должен владеть определенными компетенциями. Введение предметно-специализированных компетенций в образовательный процесс позволяет выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, что, в свою очередь, способствует его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда [1, с. 21]. Введение компетентностного подхода в образовательный процесс поможет формированию у учащихся личностно и социально значимых качеств (компетентности), которые помогут выпускнику стать конкурентоспособным в современном социуме, повысить чувство социальной ответственности [1, с. 14].

Таким образом, введение факультативной дисциплины «Биометрические документы» в учебный план обучающихся по направлению подготовки «Документоведение и архивоведение» позволит повысить их профессионализм.

Литература

1. *Вальцев С. В.* Компетентностный подход как компонент процесса развития социально-педагогической деятельности // Проблемы современной науки и образования. 2012. № 9 (9). С. 19-21.
2. *Вальцев С. В.* Формирование компетенций как важное условие становления гармонично развитой личности. // Проблемы современной науки и образования. 2012. № 1 (1). С. 13-15.
3. *Галиуллина Д. Р.* Документирование биометрической информации // Научно-техническая информация. 2014. № 7. С. 13-16.
4. *Галиуллина Д. Р.* Биометрические документы в современном обществе // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2014. № 11-2 (49). С. 59-62.

Прогнозирование течения панкреонекроза на основе лабораторных исследований в Удмуртской республике за 2013-2014 годы на примере пациентов ГКБ № 6 города Ижевска

Сафина Г. З.[1], Халлиулина Д. Р.[2], Шадиева С. В.[3]

[1]Сафина Гульназ Зиннуровна / Safina Gul'naz Zinnurovna - студент;
[2]Халлиулина Дарья Рафаиловна / Halliulina Dar'ja Rafailovna - студент;
[3]Шадиева Сурайе Вахиджоновна / Shadieva Suraye Vahidgonovna - студент,
кафедра общественного здоровья и здравоохранения, лечебный факультет,
Ижевская государственная медицинская академия, г. Ижевск, Удмуртская республика

Аннотация: *выбранная тема, без сомнений, актуальна на сегодняшний день, так как частота заболеваемости острым панкреатитом и панкреонекрозом в последние годы заметно увеличилась. Особую тревогу вызывает рост его тяжелых деструктивных форм, которые составляют в структуре острого панкреатита от 12-18 % до 30-50 %. При этом в структуре смертности от острой хирургической патологии органов брюшной полости острый панкреатит и панкреонекроз занимают ведущее место. В связи с этим в диагностике панкреонекроза важное значение имеет оценка лабораторных данных.*

Ключевые слова: *панкреатит, панкреонекроз, лейкоцитарный индекс интоксикации, С-реактивный белок, молекулы средних масс.*

Панкреонекроз - некроз части или всей поджелудочной железы в результате самопереваривания собственными ферментами.

Панкреонекроз занимает 3 место среди острых заболеваний органов брюшной полости, уступая лишь острому аппендициту и острому холециститу. На сегодняшний день частота заболеваемости панкреонекрозом составляет 8-9 % от общей заболеваемости или 1,2 человека на 1000 населения [1].

Основными этиологическими факторами являются: патология билиарного тракта (холедохолитиаз, дивертикул или стеноз большого дуоденального соска), токсические состояния (алкоголь и его суррогаты), травмы (абдоминальные и послеоперационные), заболевания желудочно-кишечного тракта (пенетрирующая язва двенадцатиперстной кишки, опухоли поджелудочной железы, дуоденальная непроходимость), нарушения метаболизма (гиперлипидемия, сахарный диабет, гиперкальциемия, гиперпаратериоз) [2].

Общая летальность на протяжении ряда лет составляет 4-12 %, послеоперационная при панкреонекрозе и его осложнениях колеблется в пределах 10-75 % в зависимости от формы заболевания и характера оперативного вмешательства [3].

В нашей работе мы использовали международную классификацию острого панкреатита и его осложнений (Атланта, 1992 г.):

1. Отёчный (интерстициальный) панкреатит..
2. Стерильный панкреонекроз:

- по характеру поражения: жировой, геморрагический, смешанный;
- по масштабу поражения: мелкоочаговый, крупноочаговый, субтотальный, тотальный.

Цель: статистический анализ историй болезни больных с панкреонекрозом, находившихся в ГКБ № 6 за 2013-2014 годы.

Задачи:

1. Выявить половую и видовую структуру пациентов с панкреонекрозом.

2. Определить степень эндогенной интоксикации по количеству лейкоцитов, лейкоцитарному индексу интоксикации (ЛИИ), С-реактивному белку, молекулам средних масс (МСМ).

3. Оценить тяжесть течения панкреонекроза по шкалам Глазго и Рэнсон.

Полученные результаты:

В ходе проведенной работы, нами были установлены следующие данные по заболеваемости:

- По полу заболевание чаще встречается у мужчин - 71 %, на долю женщин приходится – 29 %
- По виду панкреонекроза процентное соотношение следующее: тотальный и субтотальный панкреонекроз – 40 %, крупноочаговый – 30 %, мелкоочаговый – 23 %, отечный – 7 %.

Летальность составила:

- По полу у мужчин - 77 %, у женщин – 23 %.
- По виду панкреонекроза: тотальный и субтотальный - 61,2 %, крупноочаговый - 27,1%, мелкоочаговый – 11,1 %, отечный – 0 %.

Основной упор нашей работы делается на изменение лабораторных показателей панкреонекроза, таких как количество лейкоцитов, лейкоцитарный индекс интоксикации, С-реактивный белок и молекулы средних масс.

Изменение количества лейкоцитов при панкреонекрозе:

- Тотальный и субтотальный – $25*10^9$ /л
- Крупноочаговый – $16,5*10^9$ /л
- Мелкоочаговый – $10*10^9$ /л
- Отечный -$10*10^9$ /л

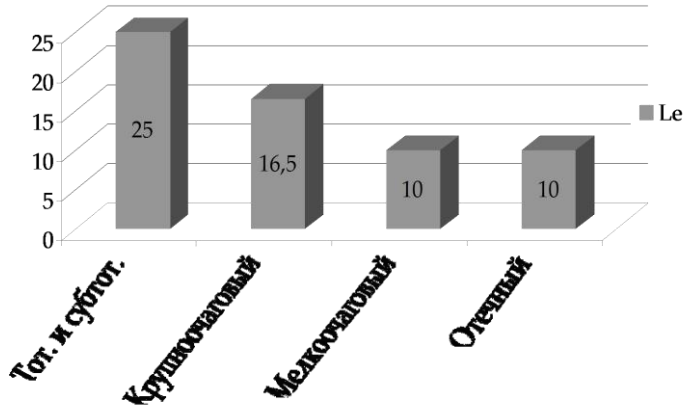


Рис. 1. Количество лейкоцитов при различных формах панкреонекроза

Лейкоцитарный индекс интоксикации:

- Тотальный и субтотальный – 14 усл. ед.
- Крупноочаговый – 12 усл. ед.
- Мелкоочаговый – 7 усл. ед.
- Отечный -7 усл. ед.

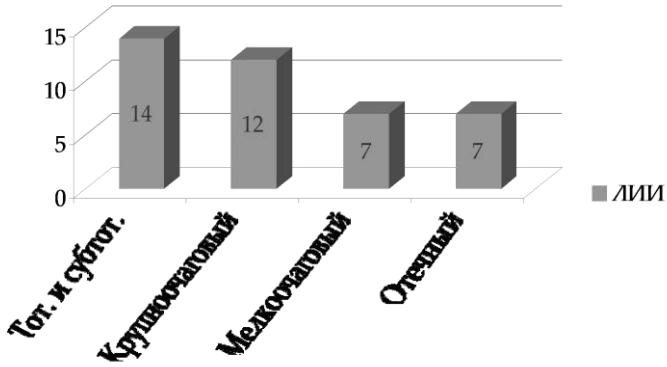


Рис. 2. Изменение ЛИИ у часто встречаемых форм панкреонекроза

С-реактивный белок:

- Тотальный и субтотальный – 768 мл/л
- Крупноочаговый – 384 мл/л
- Мелкоочаговый – 192 мл/л
- Отечный - 10 мл/л

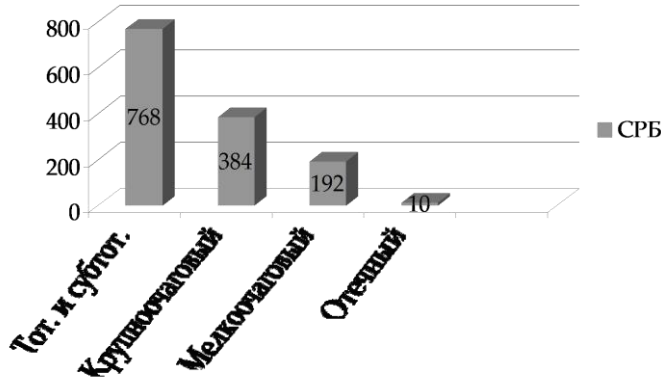


Рис. 3. Содержание СРБ у различных форм панкреонекроза

Молекулы средних масс:

- Тотальный и субтотальный – 2200
- Крупноочаговый – 0,6
- Мелкоочаговый – 0
- Отечный – 0

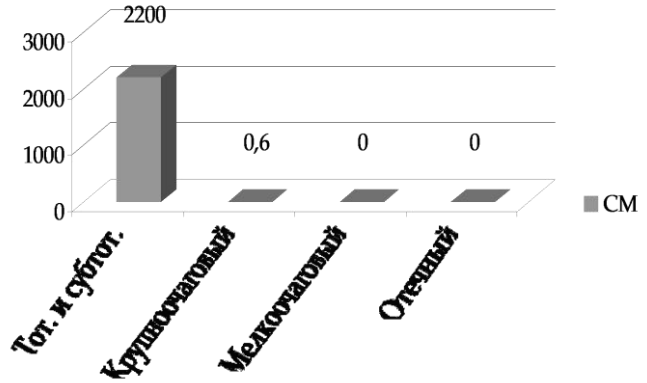


Рис. 4. Содержание МСМ у различных форм панкреонекроза

Выводы:

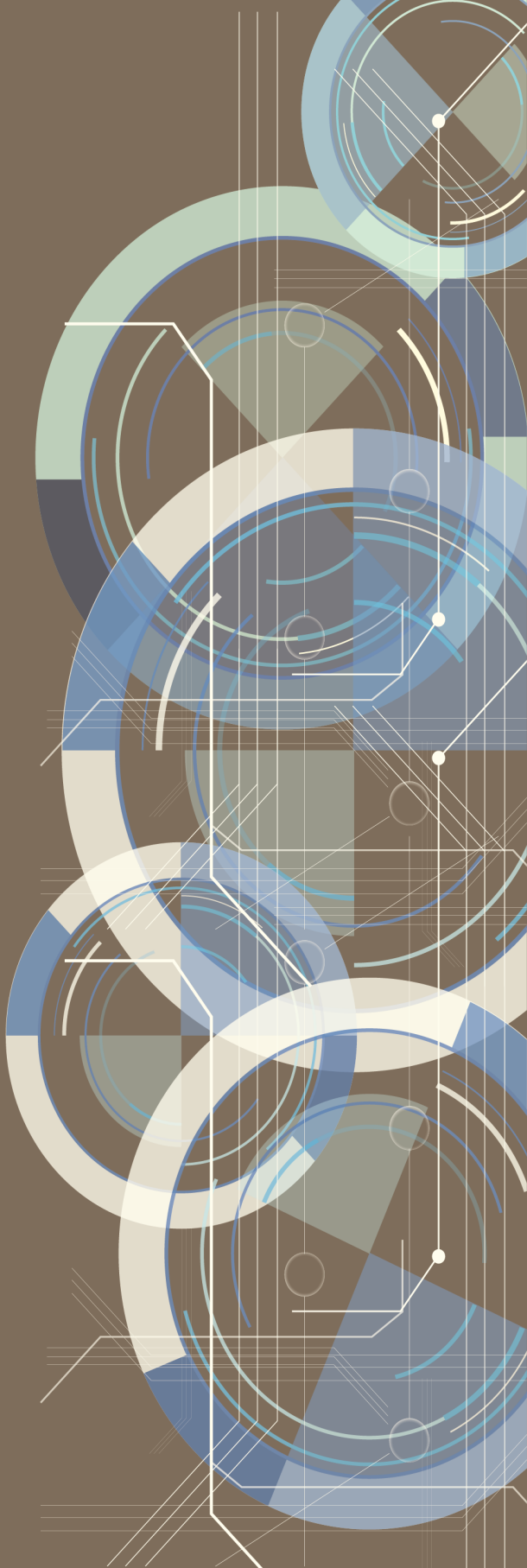
При тотальном и субтотальном панкреонекрозе выявлено максимальное увеличение количества лейкоцитов, С-реактивного белка, лейкоцитарного индекса интоксикации и молекул средних масс, также при оценке по шкалам у больных этой группы был зафиксирован максимальный балл 5 по шкале Глазго и максимальный балл 6 по шкале Рэнсон. Это и свидетельствует о высокой летальности (61,1 %) и тяжести течения панкреонекроза.

В группе крупноочагового панкреонекроза показатели количества лейкоцитов, С-реактивного белка, лейкоцитарного индекса интоксикации и молекул средних масс увеличились по отношению к норме на значительное количество. При оценке данной группы по шкалам выявлено, что балл по шкале Глазго составляет 4, по шкале Рэнсон 3. Процент летальности составил 27,7 %.

В группе мелкоочагового панкреонекроза: количество лейкоцитов, С-реактивный белок, лейкоцитарный индекс интоксикации и молекулы средних масс по отношению к нормальным показателям изменяются незначительно. При оценке тяжести по шкале Глазго составил 2 балла, по шкале Рэнсон 2 балла. Летальность равна 11,1 %.

При отечной форме панкреонекроза показатели количества лейкоцитов, С-реактивного белка, лейкоцитарного индекса интоксикации и молекул средних масс увеличиваются незначительно или остаются в пределах нормы. При оценке по шкале Глазго балл равен 0, при оценке по шкале Рэнсон балл также равен 0. Данные показатели характеризуют благоприятное течение заболевания. Случаев летальности не зарегистрировано.

Благодарим к.м.н., доцента кафедры Общественного здоровья и здравоохранения Льва Леонидовича Шубина за огромный вклад и помощь в написании статьи; к.м.н., доцента кафедры общей хирургии Бориса Анатольевича Лекомцева за предоставленные материалы.

Литература

1. *Винник Ю. С., Черданцев Д. В. и соавт.* Состояние системы антиоксидантной защиты при остром панкреатите // Сибирское медицинское обозрение. – 2001. – №2. – С. 10-12.
2. *Савельев В. С., Филимонов М. И., Бурневич С. З.* Панкреонекрозы – М., 2008 г.
3. *Пушкарев В. П., Лекомцев Б. А.* Экспертиза лечения панкреонекроза и его осложнений. // Научно-практический журнал «Проблемы экспертизы в медицине» № 4, 2006 г.
4. *Лисицин Ю. П.* Общественное здоровье и здравоохранение: Учебник. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. - 520 с.: ил. - (Серия «XXI век»).