

ISSN 2312-8267

SCIENCE, TECHNOLOGY AND EDUCATION

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

# НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

СЕНТЯБРЬ 2015, № 8 (14)

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ» № 8 (14) 2015

ISSN 2312-8267



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»  
[HTTP://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](http://www.scienceproblems.ru)  
EMAIL: [ADMBESTSITE@NAROD.RU](mailto:admbestsite@narod.ru)



Наука, техника  
и образование  
2015. № 8 (14)

Москва  
2015



# Наука, техника и образование

## 2015. № 8 (14)

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), *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), *Шамишина 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:  
24.09.2015.

Подписано в печать:  
28.09.2015.

Формат 70x100/16.  
Бумага офсетная.  
Гарнитура «Таймс».  
Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 10,07  
Тираж 1 000 экз. Заказ №436

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://scienceproblems.ru>

e-mail: [admbestsite@yandex.ru](mailto:admbestsite@yandex.ru)

© Наука, техника и образование / 2015

Москва

# Содержание

<b>ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>6</b>
<i>Акопов В.В.</i> О связи электрической индукции с магнитной индукцией .....	6
<b>ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>8</b>
<i>Харина Г. В., Ведерников А. С., Садриев Р. С.</i> Исследование коррозионного поведения стали 20Л в агрессивных средах .....	8
<i>Пулатова Б. Ф., Фозилов С. Ф.</i> Влияние депрессорных присадок, полученных из отходов производства полиэтилена, на снижение температуры застывания дизельных топлив .....	13
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>15</b>
<i>Волков О. Е., Корнев В. А., Кюннан Р. И., Колесников А. А.</i> К вопросу теоретического моделирования методом электрических аналогий гидравлических систем.....	15
<i>Корнев В. А., Рыбаков Ю. Н., Волков О. Е., Асметков И. Д.</i> Полимерное покрытие на основе хлорсульфированного полиэтилена системы IN CLAD .....	19
<i>Гусева М. А., Бахадурова З. Б.</i> Анализ перспектив развития школьной формы в России.....	22
<i>Иванов В. В., Дзюрнич Д. О.</i> Анализ основных экономических показателей разработки обводнённых месторождений песков .....	24
<i>Соловьева Е. В.</i> Экспериментальные исследования релаксации напряжения поливинилхлорида .....	26
<i>Старостина Ж. А.</i> Вопросы повышения надежности дорожных и строительных машин .....	29
<i>Патраль А. В.</i> Десятипозиционный индикатор с видом матрицы 3x3 .....	31
<i>Сомова Е. С., Абдрахманов Д. М., Герасимова Л. М., Филин Б. Ю., Тумас С. Л., Макарова Т. В., Колбенко А. О., Семенов А. М., Бухаров Д. В., Абдрахманов И. Р.</i> Анализ нормативных требований к аттестации персонала в области промышленной безопасности .....	43
<i>Дроздов А. С., Садомский Я. А., Шаранов С. В.</i> К проблемам модернизации и промышленной безопасности нефтегазоперерабатывающих производств .....	47
<i>Мухортов М. Ю., Дьяченко М. А., Бабадаев М. Х., Козырев О. Е.</i> Некоторые особенности технического диагностирования паровых котлов типа ДКВР с большим сроком эксплуатации.....	50
<i>Зайнулин И. М., Соколов М. Н., Дьяченко М. А., Мухортов М. Ю.</i> Дистанционный контроль работы системы ЭХЗ подземных трубопроводов с использованием программы расчета распределения защитных потенциалов по КИП.....	53
<i>Мухортов М. Ю., Дьяченко М. А., Соколов М. Н.</i> Молниезащита резервуарных парков нефти и нефтепродуктов: проблемы и перспективы .....	59

<i>Зубко О. В., Выдрин В. Н.</i> Определение возможности эксплуатации объектов по результатам технической диагностики при экспертизе промышленной безопасности.....	62
<i>Зубко О. В., Выдрин В. Н.</i> Основные виды коррозии бетона при экспертизе промышленной безопасности .....	66
<i>Орешкин А. Ю., Шлячков Д. А., Юшков А. Б.</i> Проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств с учетом эксплуатационного износа (старения) металла опасных производственных объектов .....	69
<i>Сомова Е. С., Абдрахманов Д. М., Герасимова Л. М., Филин Б. Ю., Тумас С. Л., Макарова Т. В., Колбенко А. О., Семенов А. М.</i> Опыт работ ООО «НТЦ «Анклав» по диагностическому обслуживанию объектов добычи газа в рамках экспертизы промышленной безопасности .....	74
<i>Стариков А. В., Хлесткова У. А.</i> Организационные мероприятия по обеспечению требований охраны труда и промышленной безопасности на предприятии .....	76
<i>Докучаев Р. В.</i> Приемлемое решение по утилизации гальванических отходов .....	80
<i>Усманова З. А.</i> Проектный подход в управлении коммерческим банком .....	82
<i>Ионова К. Л.</i> Влияние строительства высокоскоростной магистрали «Москва-Казань-Екатеринбург» на лесопарк «Лебяжье» РТ .....	83
<i>Арефьева Д. А.</i> Причины возникновения несчастных случаев на воздушных линиях электропередачи.....	87
<b>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>89</b>
<i>Адигамова Р. Р.</i> Степень влияния факторов предпринимательской среды на эффективность производства подсолнечника в Республике Башкортостан.....	89
<i>Осокин Л. А.</i> Имитационное моделирование рыночного риска банка с целью определения необходимого резерва на возможные потери .....	92
<b>ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>96</b>
<i>Новоселова М. А.</i> Концептуальное содержание языковой картины мира младшего школьника, вербализуемое фразеологическими единицами (на материале художественных текстов для младшего школьного возраста).....	96
<b>ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>99</b>
<i>Тетерина З. В.</i> Автономные образовательные учреждения: новый подход к совершенствованию системы управления учреждениями образования .....	99
<b>ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>103</b>
<i>Ванислава С. П.</i> Организация самостоятельной работы студентов в условиях реализации ФГОС на примере ведения курсового проекта (из опыта работы) .....	103
<i>Рябова Н. М.</i> Фонетический конкурс в контексте актуализирующего взаимодействия преподавателя и студентов.....	107
<i>Гаврилова А. А.</i> Физкультурно-спортивная деятельность в строительном университете.....	110

<i>Голицина С. С.</i> Опыт деятельности по формированию организаторских способностей у подростков во временном детском объединении.....	112
<i>Кулёва С. М.</i> Преодоление трудностей взаимопонимания старшеклассников со сверстниками .....	115
<i>Попова А. Н.</i> Проблемы построения артикуляционных движений при обучении иностранному языку .....	117
<i>Петросян Р. С.</i> Значение личности педагога в образовательном процессе .....	119
<b>КУЛЬТУРОЛОГИЯ</b> .....	<b>122</b>
<i>Веснин А. А.</i> Критика цифрового идеализма в эпоху Web 2.0 .....	122

# ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

## О связи электрической индукции с магнитной индукцией Акопов В.В.

Акопов Вачакан Ваграмович / Akorov Vachakan Vagramovich – учитель физики,  
Муниципальное образовательное учреждение  
Средняя общеобразовательная школа № 6,  
село Полтавское, Курский район, Ставропольский край

**Аннотация:** в статье рассматривается связь между электрической индукцией и магнитной индукцией. Эту формулу можно использовать для углубленного изучения учащимися раздела «Электродинамика» и при решении задач.

**Ключевые слова:** электрическая индукция, магнитная индукция, напряжённость электрического поля, напряжённость магнитного поля, импеданс магнитного поля.

При изучении поля в веществе вводят ещё одну векторную характеристику поля, которая называется электрической индукцией.

«Электрическая индукция выражается следующей формулой:

$$\vec{D} = \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \vec{E}, \quad (1)$$

где  $\vec{E}$  – вектор напряжённости электрического поля,  
 $\varepsilon_0$  – электрическая постоянная Кулона,  
 $\varepsilon$  – диэлектрическая проницаемость вещества» [1]

Вектор электрической индукции  $\vec{D}$  направлен от положительного заряда к отрицательному.

В системе СИ

$$[D] = \frac{Кл}{м^2} = \frac{А \cdot с}{м^2}. \quad (2)$$

«Магнитная индукция выражается следующей формулой:

$$\vec{B} = \mu \cdot \mu_0 \cdot \vec{H}, \quad (3)$$

где  $\vec{H}$  – вектор напряжённости магнитного поля,  
 $\mu_0$  – магнитная постоянная,  
 $\mu$  – магнитная проницаемость» [2].

Магнитная индукция  $\vec{B}$  в вакууме совпадает с направлением напряжённости магнитного поля  $\vec{H}$ .

В системе СИ

$$[B] = Тл = \frac{В \cdot с}{м^2}. \quad (4)$$

Разделив выражение (3) на выражение (1), с учётом, что для воздуха  $\varepsilon = \mu = 1$ , получим:

$$\frac{|B|}{|D|} = \frac{\mu_0 |H|}{\varepsilon_0 |E|}. \quad (5)$$

Разделив выражение (4) на выражение (2), получим:

$$\frac{[B]}{[D]} = \frac{В \cdot с}{м^2} \cdot \frac{м^2}{А \cdot с} = \frac{В}{А} = Ом.$$

Заменив единицы измерения физическими величинами, получим:

$$Z = \frac{|B|}{|D|}, \quad (6)$$

где  $Z$  – импеданс магнитного поля.

Докажем справедливость выражения (6) другим способом. Для этого рассмотрим выражение (5).

Известно, что

$$Z = \frac{|E|}{|H|}. \quad (7)$$

Также известно, что

$$Z = \sqrt{\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}}. \quad (8)$$

Подставив выражение (7) и (8) в выражение (5), получим:

$$\frac{|B|}{|D|} = \frac{Z^2}{Z} = Z,$$

отсюда

$$|D| = \frac{|B|}{Z} \quad (9)$$

Таким образом, электрическая индукция прямо пропорциональна индукции магнитного поля и обратно пропорциональна импедансу магнитного поля.

**Задача 1.** Проводник некоторой длины находится в магнитном поле с индукцией 0,1 Тл. Проводник расположен в вакууме. Импеданс магнитного поля в вакууме 377 Ом. Какова электрическая индукция электрического поля проводника.

Дано: $B=0,1$ Тл $Z=377$ Ом	Решение: Воспользуемся формулой (9): $ D  = \frac{ B }{Z}.$
<hr/> $D - ?$	Подставив исходные данные, получим: $D = \frac{0,1 \text{ Тл}}{377 \text{ Ом}} \approx 2,7 \cdot 10^{-4} \frac{\text{Кл}}{\text{м}^2}.$

Ответ:  $D \approx 2,7 \cdot 10^{-4} \frac{\text{Кл}}{\text{м}^2}.$

### Литература

1. Яворский Б. М., Пинский А. А. Основы физики. Том 2. Москва. 1972. 28 с.
2. Яворский Б. М., Пинский А. А. Основы физики. Том 2. Москва. 1972. 78 с.

## Исследование коррозионного поведения стали 20Л в агрессивных средах

Харина Г. В.<sup>1</sup>, Ведерников А. С.<sup>2</sup>, Садриев Р. С.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Харина Галина Валерьяновна / Kharina Galina Valeryanovna – кандидат химических наук, доцент;

<sup>2</sup>Ведерников Алексей Сергеевич / Vedernikov Aleksei Sergeevich – студент, группа МП-301;

<sup>3</sup>Садриев Радмир Саматович / Sadriev Radmir Samatovich – студент, группа МП-301,  
кафедра металлургии и сварочного производства, машиностроительный факультет,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

Высшего профессионального образования

Российский государственный профессионально-педагогический университет, г. Екатеринбург

**Аннотация:** в работе приведены результаты исследования коррозионной стойкости стали 20Л гравиметрическим, потенциостатическим и фотоколориметрическим методами. Дана сравнительная оценка коррозионных потерь стали в кислых и нейтральных растворах. Рассмотрено ингибирующее влияние хроматов на коррозионное поведение стали 20Л.

**Ключевые слова:** сталь, коррозионная стойкость, скорость коррозии, продукты коррозии, коррозионные потери.

**Введение.** Высокая востребованность сталей при производстве деталей машин, приборов, строительных конструкций и летательных аппаратов обусловлена целым рядом их свойств, к числу которых относится и коррозионная стойкость. Тем не менее, эксплуатация машин и механизмов в агрессивных средах неизбежно вызывает их коррозионное разрушение, приводящее к преждевременному выходу указанных объектов из строя. Установлено, что повышенное коррозионное сопротивление сталей обусловлено присутствием в ней хрома [11, с. 128]. С другой стороны, хром отличается склонностью к взаимодействию с углеродом стали, что приводит к образованию карбидов разного состава [7, с. 236]. Последнее способствует выведению хрома из состава твердого раствора, увеличению химической неоднородности стали, а значит, и к уменьшению ее коррозионной стойкости. На стойкость к коррозионному разрушению оказывает влияние и никель за счет образования так называемой магнетитовой пленки на поверхности сплава [2, с. 183].

Стали подвержены, как правило, локальному разрушению, когда коррозионные процессы развиваются вглубь металла, что приводит к резкому ухудшению их механических свойств. Локальная коррозия имеет место в хлоридсодержащих средах. Авторами [7, с. 5] было исследовано коррозионное поведение стали 12Х18Н10Т в растворе хлорида натрия и обнаружено, что уже через несколько часов на поверхности образцов возникают точечные повреждения глубиной до 120 нм. В работе [3, с. 141] также отмечено, что низкоуглеродистые стали (СТ3) подвержены питтинговой коррозии, на скорость которой влияют различные факторы, например, размер зерен в структуре стали [14, с. 370]. Одним из способов защиты от коррозии является введение в агрессивную среду ингибиторов [10, с. 48]. В последние годы ведутся исследования ингибирующего эффекта не только неорганических [9, с. 7], [15, с. 421], но и органических азотсодержащих [8, с. 114], [13, с. 10] и серосодержащих соединений [16, с. 440]. Так, например, защитный эффект ингибиторов на основе производных метионина при коррозионном разрушении стали рассмотрен в работе [16, с. 440].

Однако при всем многообразии работ по изучению ингибирующего действия различных соединений, механизм коррозионного разрушения литейной стали 20Л в растворах электролитов и влияние ингибиторов на коррозионные потери данной марки стали изучены недостаточно полно.

В связи с вышеизложенным целью данной работы являлось изучение коррозионного поведения стали 20Л в модельных растворах с кислой и нейтральной реакцией среды, а также исследование ингибирующего действия хромат-ионов.

**Материалы и методы исследований.** Образцы стали 20Л были получены при выплавке в индукционной печи со шпинельной футеровкой методом переплава. В качестве шихтовых материалов использовали стальной и чугунный лом. Для раскисления использовали ферросилиций ФС75 (ГОСТ 1415-78) и алюминий. Химический состав стали 20Л в соответствии с ГОСТ 977-88 приведен в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав стали 20Л

C	Si	Cr	Ni	Mn	Cu	P	S	Fe
0,17 – 0,25	0,20 – 0,52	до 0,25	до 0,25	0,45 – 0,90	до 0,25	до 0,04	до 0,04	остальное

Исследуемые образцы были подвергнуты шлифовке наждачной бумагой и последующей полировке пастой на основе оксида хрома. Площадь обработанных образцов измеряли штангенциркулем.

При проведении гравиметрических исследований подготовленные образцы были взвешены на аналитических весах и помещены в растворы объемом 100 см<sup>3</sup>: 1) хлорида натрия (3 мас.%), 2) серной кислоты (0,5 М), 3) серной кислоты (0,5 М), содержащей 0,5 мас.% хромата калия.

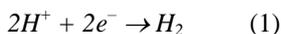
По рассчитанным значениям скорости коррозии ( $K$ , г/см<sup>2</sup>\*сут) [6, с. 40] стали в выбранных растворах были построены кинетические зависимости  $K = f(\tau)$  ( $\tau$  – время).

Определение железа в продуктах коррозии исследуемых образцов проводили фотокolorиметрическим методом по апробированной нами ранее методике [5, с. 20] с использованием фотокolorиметра КФК-2 [12, с. 44]. Растворы, содержащие комплексное соединение железа с сульфосалициловой кислотой разной концентрации, фотометрировали при 416 нм относительно раствора холостой пробы. Содержание железа в исследуемых растворах определяли по градуировочному графику зависимости оптической плотности от концентрации.

Для проведения исследований коррозионной стойкости *потенциостатическим методом* использовали потенциостат ПИ-50.1 с трехэлектродной ячейкой, в которой в качестве рабочего электрода использовался помещенный в стеклянную трубку и зафиксированный эпоксидной смолой образец стали; в качестве электрода сравнения – хлоридсеребряный; вспомогательного – платиновый. Поверхность рабочего электрода полировали пастой, обезжировали спиртом и погружали в ячейку, заполненную соответствующим электролитом.

#### Результаты и их обсуждение.

Как видно из рис. 1, скорость коррозии стали в растворе серной кислоты (ряд 1) растет в течение первых пяти дней. Очевидно, коррозионные потери связаны с достаточно высокой активностью и железа, и хрома ( $E_{Fe^{2+}/Fe}^0 = -0,44В$ ,  $E_{Cr^{2+}/Cr}^0 = -0,91В$ ), которые ионизируются до двухвалентного состояния. Известно [6, с. 251], что в кислых растворах имеет место электрохимическая коррозия с водородной депполяризацией, согласно которой на катодных участках металлов и сплавов выделяется водород:



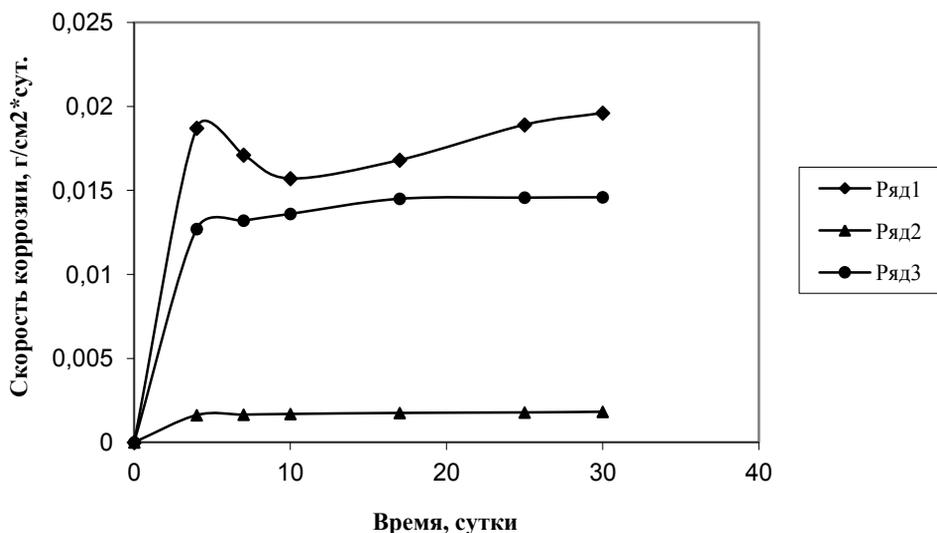
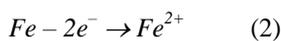


Рис. 1. Зависимость скорости коррозии образцов стали 20Л в растворах:  $H_2SO_4$  (0,5М) (ряд 1);  $H_2SO_4$  (0,5М) + 0,5 мас.% хромата калия (ряд 2); NaCl 3 мас.% (ряд 3)

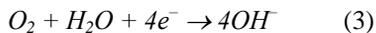
Катодными участками низколегированных сталей являются области цементита в ферритно-аустенитной структуре стали 20Л. На анодных участках происходит окисление растворение активного металла:



Из рис. 1 видно, что состояние нестабильной пассивности за счет накопления продуктов коррозии на поверхности сплава наступает по истечении десяти дней выдержки образца стали в растворе № 1. Пассивация обусловлена накоплением на поверхности образца продуктов коррозии, обладающих слабыми защитными свойствами, так как коррозионные потери продолжают хотя и медленно, но расти.

Введение в раствор серной кислоты *хромат-ионов* приводит к уменьшению скорости коррозии (ряд 2) вследствие их ингибирующего действия и, следовательно, торможения анодного процесса (2) [15, с. 423]. Хроматы относятся к анодным ингибиторам [11, с. 238]. Механизм их действия заключается в образовании на поверхности сплава фазовой (труднорастворимой) пленки, состоящей из гидроксида железа (III) и хромата железа, которая препятствует переходу ионов металла в раствор.

В растворе хлорида натрия с нейтральной реакцией среды коррозия стали (ряд 3) протекает по электрохимическому механизму с кислородной деполяризацией. При этом на участках цементита в структуре стали восстанавливается кислород:



Хлорид-ионы выполняют функцию анодных стимуляторов коррозии за счет адсорбции на поверхности сплава и последующего замещения ими ионов кислорода в оксидной пленке [6, с. 351]. Однако, как следует из рис. 1, коррозионные потери стали в растворе поваренной соли существенно меньше, чем в кислой среде. Очевидно, что для литейной стали 20Л питтингообразование менее свойственно, чем, например, для нержавеющей стали [13, с. 369].

Значения истинной скорости коррозии ( $\text{г/см}^2 \cdot \text{сут}$ ), рассчитанные по тангенсу угла наклона касательной к кривой  $K = f(\tau)$ , для  $\tau=4$ , позволили убедиться в правильности сделанных выше предположений о кинетике коррозионных потерь стали в исследуемых растворах: 0,0046 – в растворе № 1; 0,0033 – в растворе № 2; 0,0004 – в растворе № 3.

Содержание железа в продуктах коррозии стали в исследуемых растворах приведено в таблице 2.

Таблица 2. Содержание железа в продуктах коррозии стали

№	Исследуемый раствор	Содержание железа, мг
1	Раствор № 1	0,140
2	Раствор № 2	0,031
3	Раствор № 3	0,028

Из таблицы 2 следует, что наибольшие коррозионные потери, связанные с переходом ионов железа в раствор, отмечаются в растворе серной кислоты.

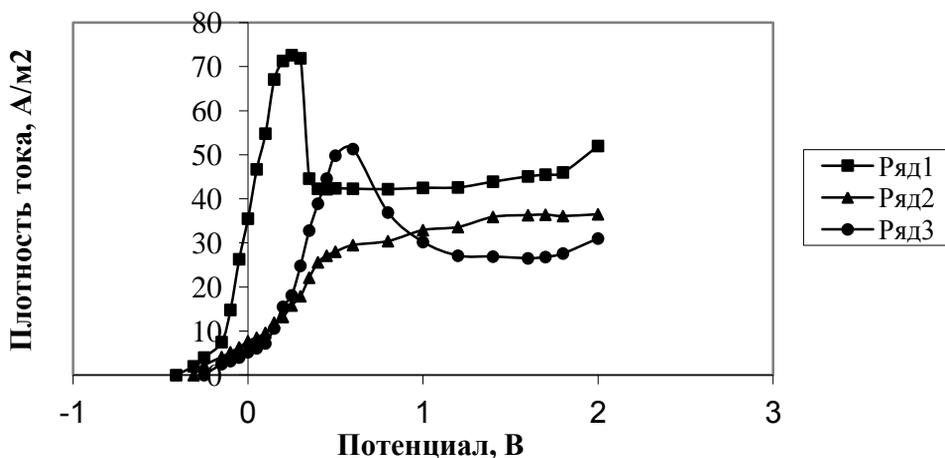


Рис. 2. Кривые анодной поляризации стали 20Л в растворах:  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (0,5M) (ряд 1);  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (0,5M) + 0,5 мас.% хромата калия (ряд 2); NaCl 3 мас.% (ряд 3)

Из рис. 2 видно, что наиболее отрицательное значение стационарного потенциала ( $-0,41$  В) стали (в отсутствие внешнего поляризующего тока) и наибольшие значения ее тока коррозии отмечаются в случае раствора серной кислоты (ряд 1). Максимальное растворение стали достигается при потенциале  $0,25$  В. Пассивация наступает при потенциале  $0,4$  В; но даже в пассивном состоянии плотность тока коррозии имеет довольно высокие значения. Это соответствует сделанным выше предположениям о максимальных коррозионных потерях в указанном растворе. Стационарный потенциал образца стали, помещенного в раствор № 2, составляет  $-0,25$  В, плотность тока коррозии существенно ниже, чем в предыдущем случае (максимальное его значение соответствует потенциалу  $0,6$  В), хотя пассивация наступает при значительно более положительных потенциалах. Последнее, очевидно, объясняется длительностью формирования фазовой пленки на поверхности стали. Зависимость плотности тока от потенциала для стали в растворе № 3 характеризуется отсутствием области активного растворения и широкой областью пассивации, начинающейся при потенциале  $0,45$  В. Коррозионные потери в этом случае постепенно возрастают при увеличении потенциала. Таким образом, сталь в кислой среде ионизируется значительно быстрее, чем в нейтральной, несмотря на присутствие в последней анионов-активаторов коррозионного процесса [1, с. 94].

## Выводы

Обнаружено, что максимальные коррозионные потери образцов стали имеют место в растворе серной кислоты. Отмечено, что в кислой среде сталь 20Л обладает наименьшим значением стационарного потенциала и максимальной плотностью тока растворения. В присутствии хромат-ионов происходит торможение процесса ионизации стали, что свидетельствует об их ингибирующем эффекте. Установлено, что процесс питтингообразования на поверхности испытуемых образцов в растворе хлорида натрия весьма незначителен, ионизация железа в этом случае происходит медленно, ток растворения имеет низкие значения.

## Литература

1. *Амирханова Н. А., Валиев Р. З., Разяпова А. Ф., Рааб Г. И.* Исследование коррозионного поведения и высокоскоростного растворения сталей СТ43, СТ45 и 12Х18Н10Т в крупнозернистом и ультра мелкозернистом состояниях. // Вестник УГАТУ, 2008. Т. 10, № 1. С. 91–95.
2. *Ангал Р.* Коррозия и защита от коррозии. Долгопрудный, изд. «Интеллект», 2014. 343 с.
3. *Виноградов С. Н., Волчихин В. И., Ширина Е. В., Мещеряков А. С.* Исследование коррозионной стойкости конструкционных сталей в пластовой воде. // Известия вузов. Поволжский регион. Технические науки, 2008. 139–143.
4. *Власов В. С.* Металловедение. Учебное пособие. М.: Альфа-М ИНФРА-М, 2015. 332 с.
5. *Воробьева Е. В., Макаренко Т. В.* Большой практикум. Практическое пособие по спецкурсу. Гомель: Гомельский государственный университет, 2005. 88 с.
6. *Жук Н. П.* Курс теории коррозии и защиты металлов. М.: Металлургия, 1976. 472 с.
7. *Карбань О. В., Ладьянов В. И., Маклецов В. Г., Решетников С. М., Борисова Е. М.* Применение сканирующей зондовой микроскопии при коррозионных исследованиях стали 12Х18Н10Т в различных средах. // Вестник Удмуртского университета, 2014. Вып. 2. С. 5–12.
8. *Красноперова М. В.* Изучение влияния некоторых аминов на коррозионное поведение стали. // Молодой ученый. – 2009. – № 12. С. 112–116.
9. *Левашова В. И., Янгирова И. В.* Влияние борной кислоты и этилендиамина на коррозионное поведение стали в растворе соляной кислоты. // Приволжский научный вестник, 2013. Т. 1, № 8. С. 5–7.
10. *Мансуров О. П., Авалбоев Г. А., Рузматов И., Позиллов М. Н.* Коррозия углеродистой стали в 30-процентном растворе аммиачной селитры. // Молодой ученый. – 2015. – № 5. – С. 47–50.
11. *Попова А. А.* Методы защиты от коррозии. Курс лекций. Изд. Лань, 2014. 271 с.
12. *Харина Г. В., Шихалев И. А., Ведерников М. В.* Исследование коррозионной стойкости хромированного чугуна. // Проблемы современной науки и образования, 2015. №9 (39). С. 42 – 48.
13. *Эшмаматова Н. Б.* Синтез и физико-химическое исследование олигомерных ингибиторов коррозии. // Приволжский научный вестник, 2013. Т. 1, № 8. С. 8–12.
14. *Abbasi A. Aghuy, Zakeri M., Moayed M. H., Mazinani M.* Effect of grain size on pitting corrosion of 304L austenitic stainless steel. // Corrosion Science, 2015. V. 94. P. 368–376.
15. *Naghizadeh M., Nakhaie D., Zakeri M., Moayed M. H.* The effect of dichromate ion on the pitting corrosion of AISI316 stainless steel Part II: Pit initiation and transition to stability. // Corrosion Science, 2015. V. 94. P. 420–427.
16. *The Thang, Ningchen Tian, Lingzhi Thang, Ling Wu.* Inhibition of the corrosion of carbon steel in HCl solution by metionine and its derivatives. // Corrosion Science, 2015. V/98. P. 438–449.

# Влияние депрессорных присадок, полученных из отходов производства полиэтилена, на снижение температуры застывания дизельных топлив Пулатова Б. Ф.<sup>1</sup>, Фозилов С. Ф.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Пулатова Бернора Фарходжон кизи / Pulatova Bernora Farkhodjon kizi – студент;

<sup>2</sup>Фозилов Садриддин Файзуллаевич / Phozilov Sadriddin Fayzullaevich – кандидат химических наук,

факультет нефтехимии,

Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан

**Аннотация:** синтез депрессорных присадок на основе отходов Шуртанского газохимического комплекса (ШГХК) низкомолекулярного полиэтилена и частичного гидролизованного полиакрилонитрила. Полученные привитые сополимеры полиэтилена с алкилированным продуктом гидролизованного полиакрилонитрила улучшают эксплуатационные свойства нефтепродуктов, снижается их расход. При введении присадок физико-химические и технологические свойства дизельных топлив полностью отвечают государственным стандартам.

**Ключевые слова:** депрессорные присадки, топливо, низкомолекулярный полиэтилен, температура застывания, полимеры, сополимеры, гетерогенность.

Одним из наиболее перспективных способов улучшения низкотемпературных свойств дизельных топлив и расширения их ресурсов является применение депрессорных присадок [1]. Так как полимеры и сополимеры акрилатов и метакрилатов очень широко применяют в качестве депрессорных присадок к топливам и маслам.

Объектом исследования является один из отходов производства полиэтилена и полиакрилонитрила, который осуществляется на Шуртанском ГХК и ОАО «Навои азот», соответственно [3-4].

Основным отходом производства полиэтилена является смесь этилен содержащих газов, парафиновых углеводородов, циклогексана, содержащего низкомолекулярный полиэтилен, и масляного продукта – масляный сток щелочной колонны, так называемое желтое масло.

Отход производства полиакрилонитрила (ПАН) представляет собой волокнообразные мелкие куски ПАН, с последующим омылением частично гидролизованный полиакрилонитрил (ГИПАН). Желто-коричневого цвета, плотностью 1,3220 г/мл, массовая доля – 23,32 %.

Определены физико-химические параметры отхода производства полиэтилена согласно по ГОСТУ: плотность 0,788 кг/м<sup>3</sup>, вязкость 3,28 сСт при 20 °С.

Твёрдый остаток фильтровали, затем кипятили 10,0 %-ым водным раствором карбоната натрия, высушивали до постоянного веса в вакуумно-сушильном шкафу. Низкомолекулярный полиэтилен ( $M_n=5000-7000$ ) и ГИПАН при соотношении (3:97) в присутствии ДАК (0,001-0,05 % масс от массы реакционной массы) примешивали механической мешалкой при температуре 80 °С продолжительностью 90 мин [5].

Таблица 1. Показатели низкотемпературных свойств дизельного топлива в зависимости от депрессорных присадок

№	Депрессор		Концентрация присадки, % масс.					
			0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
1	ПМД	$T_3, ^\circ\text{C}$	-34	-50	-47	-37	-35	-31
2	ЭВС	$T_3, ^\circ\text{C}$	-35	-38	-37	-34	-32	-29
3	ПЭГС	$T_3, ^\circ\text{C}$	-40	-57	-51	-47	-44	-40

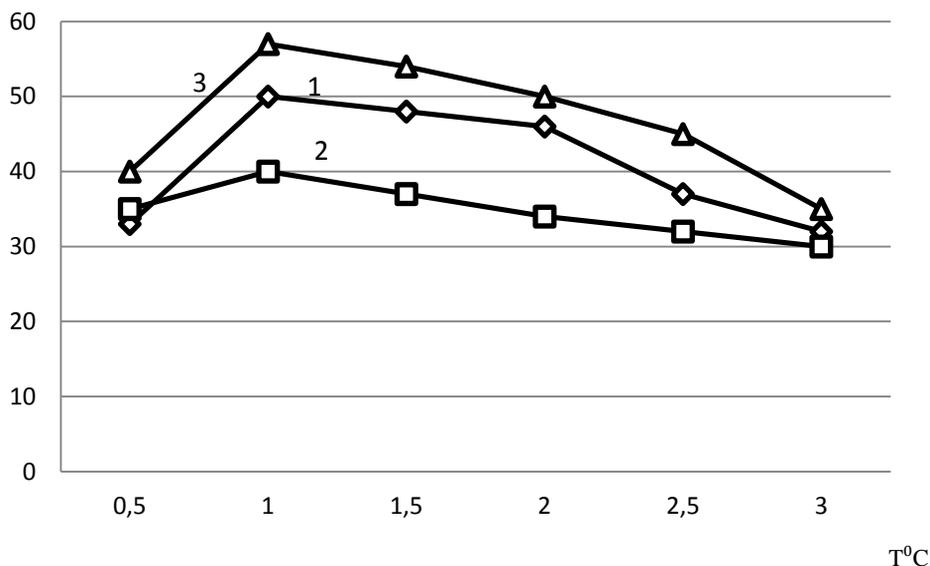
$C^{\circ}$ 

Рис. 1. Зависимость температуры застывания дизельных топлив от содержания присадки  
1. МД, 2. ЭВС, 3. ПЭГС

В данной работе изучена эффективность воздействия широко применяемых промышленных депрессорных присадок типа полиметакрилата марки «ПМД» (эталон), сополимер этилена с винилацетатом (ЭВС), привитый сополимер полиэтилена с ГИПАНОм (ПЭГС) на низкотемпературные свойства дизельного топлива в зависимости от его компонентного и фракционного состава (табл. 1).

В результате экспериментальных исследований установлена эффективность действия депрессорных присадок при добавлении к товарным дизельным топливам, видно, что присадка ПЭГС, при введении её в состав летного дизельного топлива в качестве 1,0 % масс, снизила температуру его застывания до минус 57 °С, это больше чем эффект от действия промышленной присадки ПМД (-50 °С).

### Литература

1. Митусова Т. Н., Полина Е. В., Калинин М. В. Современные дизельные топлива и присадки к ним. – М.: Техника. 2002. – 64 с.
2. Тертеян Р. А. Депрессорные присадки к нефтям, топливам и маслам. М.: Химия, 1990. – 237 с.
3. Кулиев А. М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. Л.: Химия, 1985. – 312 с.
4. Кондрашева Н. К., Кондрашев Д. О. и др. Низкотемпературные свойства смесевых дизельных топлив с депрессорными присадками. Нефтегазовое дело, 2007. – с. 1-6.
5. Фозилов С. Ф., Хамидов Б. Н., Мавлонов. Получения полиметакрилатных депрессорных присадок, улучшающих низкотемпературные свойства дизельных топлив. Материалы международной научно-технической конференции «ресурсо- и энергосберегающие, экологически безвредные композиционные материалы». Ташкент-2013. С. 158-160.

## К вопросу теоретического моделирования методом электрических аналогий гидравлических систем Волков О. Е.<sup>1</sup>, Корнев В. А.<sup>2</sup>, Кюннар Р. И.<sup>3</sup>, Колесников А. А.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Волков Олег Евгеньевич / Volkov Oleg Evgen'evich - кандидат технических наук, старший научный сотрудник;

<sup>2</sup>Корнев Виталий Анатольевич / Kornev Vitaly Anatol'evich - кандидат химических наук, доцент, старший научный сотрудник;

<sup>3</sup>Кюннар Роман Игоревич / Kunnar Roman Igorevich - младший научный сотрудник;

<sup>4</sup>Колесников Александр Алексеевич / Kolesnikov Aleksandr Alekseevich – инженер, 23 отдел ФАУ,

25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России, г. Москва

**Аннотация:** в статье рассмотрены актуальные вопросы теоретического моделирования гидравлических систем методом электрических аналогий, в рамках возможности широкого применения такого подхода в практике при гидродинамических расчетах гидравлических схем технических средств и объектов нефтепродуктообеспечения.

**Ключевые слова:** технические средства нефтепродуктообеспечения, модель, аналогии, гидравлическая система, метод электрических аналогий, гидродинамические расчеты.

В гидродинамике широкое применение находят электрические модели гидравлических систем в силу разработанности теории электрических цепей и возможности использовать решения, полученные для них, в гидродинамических расчетах [1, 2].

Для проведения оценочных расчетов гидравлических систем и подбора насосных агрегатов для объектов и технических средств нефтепродуктообеспечения [3] можно воспользоваться методом электрического моделирования гидравлических систем [4-6].

Применение электрогидравлической аналогии базируется на систематическом переносе теории электрических цепей в гидравлику [1, 2]. При этом основные электрические уравнения переходят в соответствующие гидравлические соотношения, которые всегда выполняются, и на основании которых можно составлять гидравлические схемы и анализировать их теми же хорошо развитыми методами, что и электрические цепи [7, 8].

Наибольшее распространение получили аналогии: давления  $P$  и напряжения  $U$ , объемного расхода  $Q$  и тока  $I$ , электрического сопротивления  $R$  и гидравлического сопротивления  $R_h$ .

В соответствии с системой «СИ», напряжение  $U$  измеряется в вольтах ( $B$ ), сила тока  $I$  в амперах ( $A$ ), электрическое сопротивление  $R$  в омах ( $Om$ ).

В общем случае при гидравлических расчетах в системе «СИ» принято: объемный расход  $Q$  измерять в  $m^3/c$ , давление  $P$  в  $Pa$ ,

При этом связь напора  $H$  с давлением  $P$  определяется по формуле

$$H=P/(\rho g), \quad (1)$$

где:  $g$  — ускорение свободного падения,  $m/c$ ;

$\rho$  — плотность перекачиваемой жидкости,  $kg/m^3$ ;

$H$  — напор в гидравлической линии, обусловленный местными сопротивлениями,  $m$ .

Для гидравлической линии, включающей в свой состав динамический насос, полный напор определяется по формуле

$$H_{нас} = 0,102 \cdot (P_2 - P_1)/\rho + 0,0827 \cdot Q^2 \cdot (1/d_2^4 - 1/d_1^4) + (z_2 - z_1), \quad (2)$$

где  $H_{нас}$  – полный напор, м;

$P_1, P_2$  – показание приборов измерения давления жидкости соответственно на входе и выходе из насоса, Па;

$Q$  – подача насоса, м<sup>3</sup>/с;

$\rho$  – плотность перекачиваемой жидкости, кг/м<sup>3</sup>,

$z_1, z_2$  – величины высот расположения измерительных приборов от гидравлической плоскости сравнения, измеренных в процессе испытания, м.

$d_1, d_2$  – величины внутренних диаметров соответственно входящего и выходящего трубопроводов, рукавов, патрубков насоса, м.

Давление объемного насоса, включенного в гидравлическую линию, определяют по формуле

$$P = P_2 - P_1 + (z_2 - z_1) \cdot \rho \cdot g \quad (3)$$

Типовые характеристики гидравлических линий различного вида приведены на рис. 1.

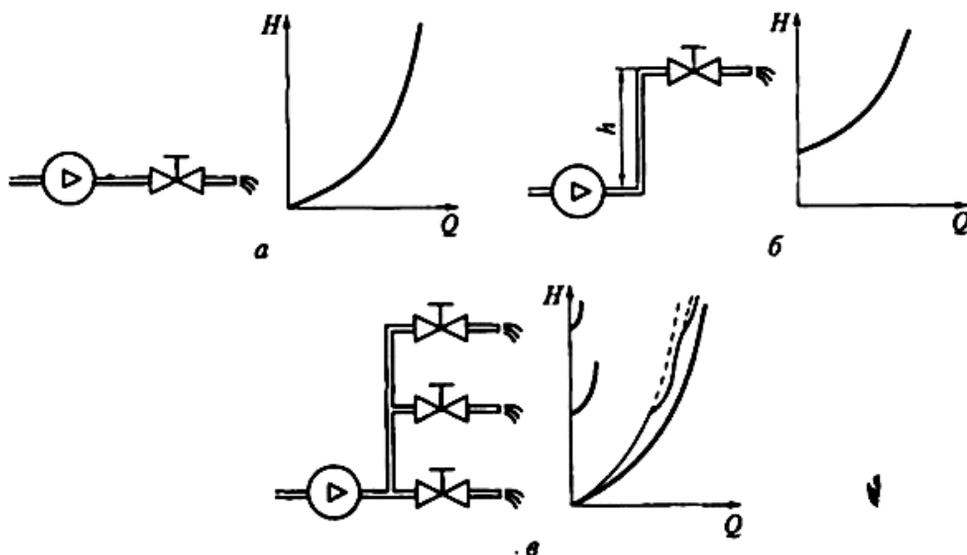


Рис. 1. Типовые характеристики гидравлических линий

Совместная работа насоса на гидравлическую линию, включающую трубопровод и задвижку, приведена на рис. 2.

На рис. 2 показана типовая характеристика работы насоса в гидравлической линии с учетом потерь в насосе  $\Delta P_{нас}$ , задвижке  $\Delta P_{зав}$  и магистрали  $\Delta P_{маг}$ . Для регулировки расхода в гидравлической линии обычно используется два метода: дросселирование с помощью задвижки или изменение скорости подачи насоса с помощью преобразователя частоты (ПЧ), применяется также и комбинированный метод регулировки.

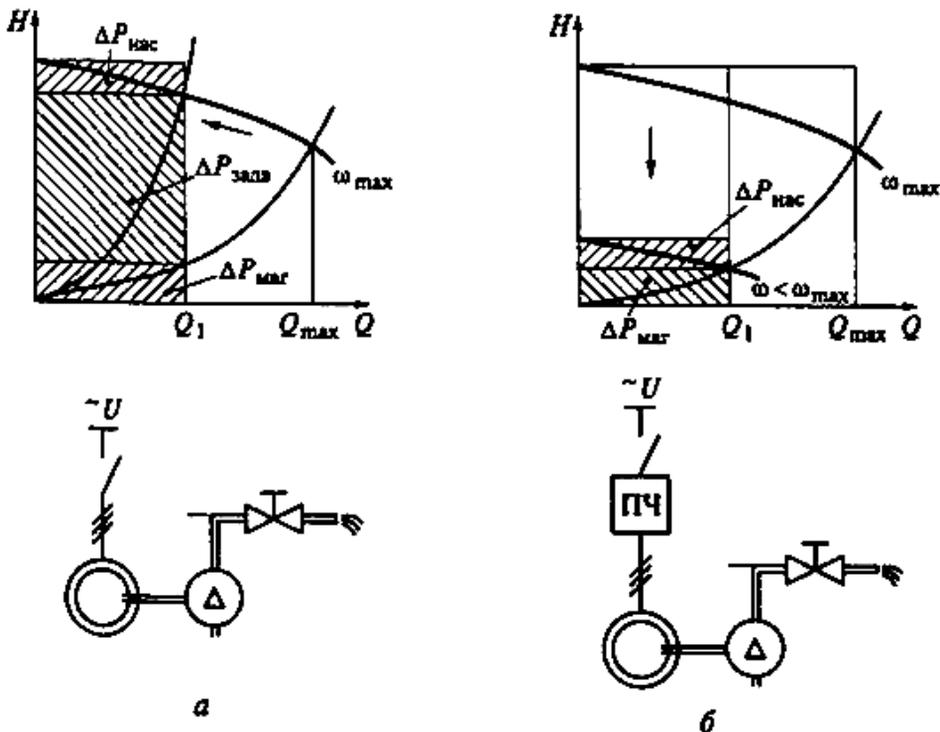


Рис. 2. Характеристика работы насоса в гидравлической линии  
 а — дросселирование; б — изменение скорости

Выбор того или иного метода обусловлен возможностью применения технологического оборудования конкретной гидравлической линии.

В соответствии с приведенными характеристиками работы насоса в гидравлической линии:  $Q_1$  — расход жидкости с учетом потерь в насосе, гидравлической линии и на задвижке (при работе насоса с ПЧ, потери на задвижке практически отсутствуют при установившемся режиме при полностью открытой задвижке), а  $Q_{max}$  — расход жидкости с учетом потерь в насосе и гидравлической линии.

Режим работы насоса ограничивается максимально допустимой скоростью вращения вала насоса  $\omega_{max}$ . Обычно насос эксплуатируется при номинальной частоте вращения (паспортной).

В настоящее время при моделировании гидравлических схем широко используется метод электрической аналогии. Электрические и гидравлические аналоги приведены в таблице 1.

Таблица 1. Электрические и гидравлические аналоги

Подсистема	Фазовые переменные		Параметры элементов		
	Электрическая	Электрическое напряжение $U, В$	Электрический ток $I, А$	Электрическая емкость $C, Ф$	Электрическая индуктивность $L, Гн$
Гидравлическая	Давление $P, Па$	Расход $Q, м^3/с$	Гидравлическая емкость $C_г, м^3/Па$	Гидравлическая индуктивность $L_г, с^2 \cdot Па/м^3$	Гидравлическое сопротивление, $R_г, с \cdot Па/м^3$

При расчете гидравлических схем пользуются реальными характеристиками насосов, в которых уже учтены потери в насосе  $\Delta P_{нас}$ .

Таким образом, при моделировании гидравлических процессов при применении электрических аналогий в качестве гидравлического аналога давления  $P$  или напора насоса  $H$  используется электрический аналог ЭДС –  $E$ , измеряемое в  $V$ .

Согласно теоретическим представлениям: емкость является аналогом податливости (жесткости) гидравлической магистрали, тем не менее, при использовании в качестве гидравлической магистрали всасывающих и напорных рукавов в первом приближении, с достаточной точностью при оценочных расчетах можно использовать только гидравлическое сопротивление данной линии.

Рассмотрим идеализированную схему, позволяющую смоделировать процесс перекачки (рис. 3). Приведенная схема работает «на кольцо».

Гидравлическая система (а) и эквивалентная электрическая схема (б) позволяют оценить параметры перекачки с учетом сопротивления запорного устройства  $R_{г.вн}$  и сопротивления магистрали  $R_{г.маг}$ . При этом в гидравлической магистрали будет напор  $H_{маг}$ , отличающийся от напора насоса  $H_{нас}$  на величину гидравлических потерь.

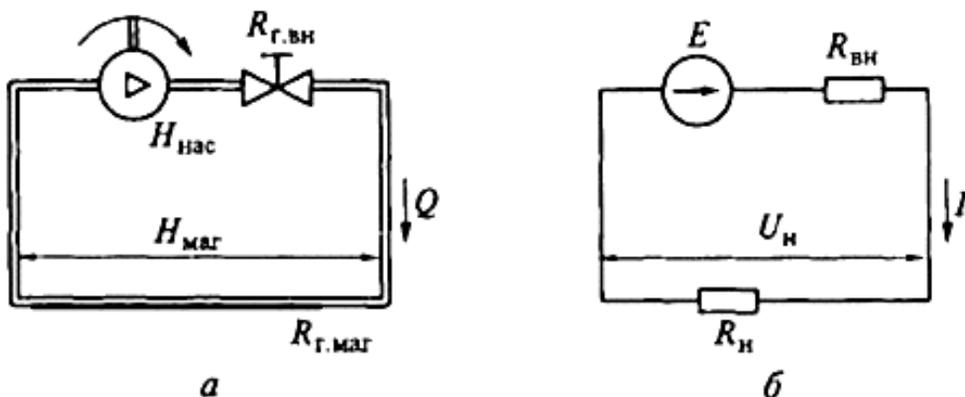


Рис. 3. Идеализированная схема стэнда, работающего на «кольцо»  
а – гидравлическая; б – электрическая

В соответствии с электрической схемой выходные параметры будут определяться формулами (4) и (5).

$$I = E / (R_{вн} + R_{н}) \quad (4)$$

$$U = E \cdot R_{нагр} / (R_{вн} + R_{н}) \quad (5)$$

Для гидравлической схемы выходные параметры будут определяться формулами (6) и (7).

$$Q = H_{нас} / (R_{г.вн} + R) \quad (6)$$

$$H = H_{нас} \cdot (R_{г.маг} / (R_{г.вн} + R_{г.маг})) \quad (7)$$

Согласно такому подходу можно производить расчет гидравлических схем не только любой сложности, но и моделировать процессы, происходящие внутри насоса и гидравлических линий.

Данная статья подготовлена в рамках обсуждения и возможности широкого применения такого подхода в рамках гидродинамических расчетов при проектировании различных гидравлических схем, включающих технологическое оборудование средств и объектов нефтепродуктообеспечения.

## Литература

1. Костишин В. С. Моделирование режимов работы центробежных насосов на основе электрогидравлической аналогии. – М.: Ивано-Франковск - ИФДТУНГ. - 2000 - с. 115.
2. Аронзон Н. З., Козлов В. А., Козобков А. А. Применение электрического моделирования для расчета компрессорных станций. - М.: Недра, 1969 - 178 с.
3. Кузьмин С. А., Волков О. Е. Подбор насосов для инженерных объектов. Н.-т. инф. Сб. Ремонт, восстановление, модернизация № 11 – М.: «Металлургия», 2003, с. 38-42, – 50 с.
4. Дружинин Н. И. Метод электрогидродинамических аналогий и его применение при исследовании фильтрации. - М.: ГЭИ, 1956 - 155 с.
5. Попов Д. Н. Нестационарные гидромеханические процессы. - М.: Машиностроение, 1982 – 239 с.
6. Залманзон Л. А. Теория элементов пневмоники. - М.: Наука, 1969 - 177 с.
7. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. - М.: Высшая школа, 1975 - 749 с.
8. Гладких П. А., Хачатурян С. А. Предупреждение и устранение колебаний нагнетательных установок. М.: «Машиностроение», 1984.

---

### Полимерное покрытие на основе хлорсульфированного полиэтилена системы IN CLAD Корнев В. А.<sup>1</sup>, Рыбаков Ю. Н.<sup>2</sup>, Волков О. Е.<sup>3</sup>, Асметков И. Д.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Корнев Виталий Анатольевич / Kornev Vitaly Anatol'evich - кандидат химических наук, доцент, старший научный сотрудник;

<sup>2</sup>Рыбаков Юрий Николаевич / Rybakov Jurij Nikolaevich - кандидат технических наук, старший научный сотрудник, начальник 23 отдела;

<sup>3</sup>Волков Олег Евгеньевич / Volkov Oleg Evgen'evich - кандидат технических наук, старший научный сотрудник;

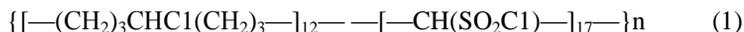
<sup>4</sup>Асметков Иван Дмитриевич / Asmetkov Ivan Dmitrievich – инженер, 23 отдел ФАУ,

25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России, г. Москва

**Аннотация:** в статье рассмотрены особенности структуры и свойств полимерных покрытий на основе хлорсульфированного полиэтилена в рамках возможности их применения в технических средствах нефтепродуктообеспечения. Определена температура хрупкости полимерного покрытия IN CLAD расчетным и графическим методами. Дана оценка возможности использования полимерного покрытия IN CLAD в северных регионах России.

**Ключевые слова:** хлорсульфированный полиэтилен, полимерное покрытие, изоляционная система, температура хрупкости, термопластичные эластомеры, технические средства нефтепродуктообеспечения.

Хлорсульфированный полиэтилен (основные торговые марки HYPALON, CSM, ХСПЭ) имеет следующую структурную формулу:



Такой полимер получают в форме гранул обработкой кристаллического полиэтилена высокого и низкого давления смесью газообразных хлора (Cl<sub>2</sub>) и диоксида серы (SO<sub>2</sub>). Введение атомов хлора в макромолекулу нарушает регулярность строения цепей термопластичного полиэтилена и их способность кристаллизоваться,

вследствие чего полимерный материал становится полностью аморфным при содержании хлора примерно 30 %, а введение в полимер 1-2 % хлорсульфоновых групп ( $\text{SO}_2\text{Cl}$ ) обуславливает его способность вулканизоваться, что позволяет отнести этот полимер к каучукам [1].

Вследствие высокого содержания хлора и насыщенности, цепи покрытия из хлорсульфированного полиэтилена (ХСПЭ) обладают хорошей атмосферостойкостью, теплостойкостью, огнестойкостью, маслобензостойкостью и устойчивостью к низким температурам [2, 3]. Отмеченные свойства покрытий из ХСПЭ являются весьма ценными для специального применения, в частности, для нужд Минобороны России.

Одним из ведущих производителей покрытий и систем на основе ХСПЭ является итальянская производственная компания L'ISOLANTE K-FLEX, специализирующаяся на выпуске эластомерных материалов для тепловой, акустической изоляции и располагающая сетью дочерних компаний по всему миру, включая Россию [4, 5].

K-FLEX IN CLAD — это изоляционная система с готовым полимерным покрытием, стойким к агрессивным внешним воздействиям и механическим повреждениям.



Рис. 1. Полимерное покрытие IN CLAD (I) системы K-FLEX IN CLAD (II)

На рис. 1 серым цветом показано внешнее защитное полимерное покрытие из композиции на основе хлорсульфированного полиэтилена. Черным цветом показана теплоизоляция из вспененного каучука с закрытыми порами, облегающая фрагмент трубопровода.

Испытания полимерного покрытия IN CLAD, представляющего собой полимерный лист серого или черного цвета, в ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России», подтвердили, что полимерное покрытие IN CLAD по большинству физико-механических параметров соответствует заявленным от производителя. Полимерное покрытие IN CLAD может быть использовано в качестве покровного слоя на объектах, расположенных на открытом воздухе, включая помещения и тоннели. Это покрытие стойко к воздействию окружающей среды, к нефтепродуктам, механическим повреждениям.

Возможность использования покрытия IN CLAD в северных регионах России оценивалась на приборе ВН 52020 в среде жидкого хладагента по ГОСТ 16783 [6] с определением температуры хрупкости полимерного материала расчетным (табл. 1) и графическим (рис. 2) методами.

Температура хрупкости - это температура, при которой достигается 50 %-ная вероятность разрушения образцов.

Таблица 1. Доля разрушившихся образцов покрытия IN CLAD

Толщина, мм	Температура испытания, °С	Доля разрушившихся образцов, %
1,23	-35	100
	-33	100
	-31	80
	-29	60
	-27	30
	-25	0
	-23	0

Температура хрупкости ( $T_x$ ) в °С вычисляется по формуле

$$T_x = T + \Delta T \left( \frac{S}{100} - \frac{1}{2} \right), \quad (2)$$

где  $T$  – наивысшая температура с соответствующим знаком, при которой разрушаются все образцы, °С;

$\Delta T$  – выбранный температурный интервал для последовательных опытов, °С;

$S$  – сумма относительных долей разрушившихся образцов при всех температурах опытов, начиная от температуры, при которой не разрушился ни один образец, и до температуры  $T$  включительно, %.

$$T_x = -33 + 2 \{ (100 + 80 + 60 + 30) / 100 - 1/2 \} = -28,6 \sim -29^\circ\text{C}$$

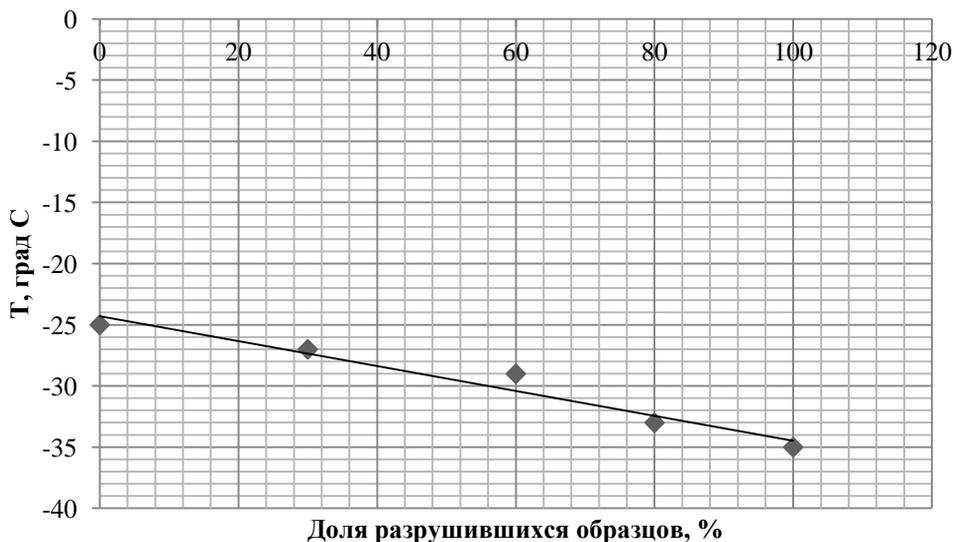


Рис. 2. Графический метод определения температуры хрупкости

Результат испытания: температура хрупкости образца покрытия IN CLAD, полученная расчетным и графическим (температура, соответствующая разрушению 50 % образцов) методами, составляет минус 29 °С.

Применение полимерных покрытий с температурой хрупкости выше минус 40 °С для технических средств нефтепродуктообеспечения в экстремальных условиях Крайнего Севера и Арктики может оказаться проблематичным. Следует провести испытания покрытия IN CLAD в реальных зимних условиях, а при появлении более морозостойких материалов продолжить их испытания в лабораториях института.

Перспективным направлением развития и совершенствования покрытий типа IN CLAD из ХСПЭ является применение при их изготовлении динамических термопластичных эластомеров на основе ХСПЭ и полиэтилена [7]. Наряду с термопластичными полиуретанами [8], термопластичные полиолефиновые эластомеры [9] занимали и будут занимать одно из ведущих положений в производстве и потреблении современных полимерных материалов и покрытий для специальных целей.

### *Литература*

1. Ронкин Г. М. Хлорсульфированный полиэтилен. // М., ЦНИИТЭнефтехим, 1977, 101 с.
2. Энциклопедия полимеров, т. 3, М., 1977, с. 102.
3. Рабинович В. А., Хавин З. Я. Краткий химический справочник. // М., Химия, 1991, 432 с.
4. Техническая теплоизоляция. Каталог компании K-FLEX, 2010, 90 с.
5. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://k-flex.ru> (Дата обращения 18.09.2015).
6. ГОСТ 16783-71 Пластмассы. Метод определения температуры хрупкости при сдавливании образца, сложенного петлей.
7. Сафронов С. А., Гайдадин А. Н., Навроцкий В. А., Зарудный Я. В. Разработка динамических термоэластопластов на основе хлорсульфированного полиэтилена. // Каучук и резина, 2011, № 6, с. 15-17.
8. Корнев В. А., Рыбаков Ю. Н., Харламова О. Д., Чириков С. И. Перспективы применения термопластичных полиуретанов в технических средствах нефтепродуктообеспечения. // Наука, техника и образование, 2015, № 3 (9), с. 27-32.
9. Корнев В. А. Развитие рынка термопластичных эластомерных материалов в России. // Международные новости мира пластмасс, 2008, № 5-6, с. 49-53.

---

## **Анализ перспектив развития школьной формы в России Гусева М. А.<sup>1</sup>, Бахадурова З. Б.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Гусева Марина Анатольевна / Guseva Marina Anatolyevna - кандидат технических наук, доцент;

<sup>2</sup>Бахадурова Замира Бахрединовна / Bakhadurova Zamira Bakhredinovna - магистрант, кафедра художественного моделирования и конструирования и технологии швейных изделий, Московский государственный университет дизайна и технологии, г. Москва

**Аннотация:** разработчики школьной формы должны проектировать модную многокомпонентную одежду с высокими эргономическими свойствами из материалов, не представляющих угрозу здоровью. Усовершенствование внешнего вида изделий для школьников позволит удовлетворить потребности современного подрастающего поколения.

**Ключевые слова:** школьная форма, мониторинг продукции отечественных швейных предприятий, эргономичность одежды.

В 1834 году в России введены гимназические мундиры для учащихся государственных учебных заведений. Форма для гимназистов была предметом гордости и обладала сословным признаком. Мундир, гимнастерки и шинели отшивались обязательно военного фасона, отличались лишь цветом, кантами, пуговицами и эмблемами. За многолетнюю историю разработчики школьной одежды изменяли её покрой, цвет и комплектность.

Более 15 лет во многих российских школах обходятся без форменной одежды. Основным недостатком свободной формы для учащихся, по мнению многих, является подчеркивание социального неравенства и расслоение детского коллектива на бедных и богатых. По данным опроса учителей и родителей установлено, что введение единого стиля в одежде для учащихся дисциплинирует, повышает уровень мотивации к учебе, определяет стиль поведения. Укомплектованность, эстетические и эксплуатационные характеристики школьной формы должны удовлетворять потребности как взрослых (учителей, родителей), так и современно мыслящих детей.

Государство рассматривает возможность выделения одежды для учащихся в отдельную категорию. Пока понятие «школьная форма» не закреплено законодательно. Министерство образования предоставляет школам и родительским комитетам право самостоятельного выбора школьной формы для своих учреждений. По информации Национального союза производителей школьной формы, объем российского рынка школьной одежды оценивается в 50 млрд. руб. ежегодно. Тем временем доля отечественного производства школьной формы не превышает 30 процентов [1]. Национальный союз производителей школьной формы поддерживает идею введения единой одежды для учащихся во всей России. Эксперты считают, что это могло бы снять многие социальные вопросы, например, решить проблемы с ношением религиозной атрибутики. Необходимо разработать ГОСТ для школьной одежды и запретить доступ на рынки продукции, не соответствующей требованиям.

Предприятия швейной отрасли заинтересованы в расширении ассортимента детской одежды за счет введения обязательной школьной формы и нуждаются в рекомендациях, основанных на анализе отечественного рынка соответствующих моделей, с учетом предпочтений подрастающего поколения. Проведенный мониторинг и анализ отечественных швейных предприятий и фабрик показал, что ассортимент изделий для школьников достаточно широк. Предприятия малого и среднего звена, как правило, ориентируются на определенного потребителя, согласовав заранее с заказчиком модели [2]. Примерный перечень изделий следующий: пиджаки, жилеты, сорочки, брюки - для мальчиков; блузки, юбки, сарафаны - для девочек. Популярны трикотажные жилеты, джемпера и водолазки - такие изделия носят дети обоих полов.

Крупные швейные предприятия, имея в штате дизайнеров, сами формируют стиль выпускаемой продукции. Их изделия востребованы, характеризуются высокими эстетическими и эксплуатационными свойствами. Школьники носят такие изделия с удовольствием. Однако по опросам родителей установлено, что такая одежда имеет высокую стоимость. При сроке эксплуатации около года (из-за активного роста детей) не каждая семья сможет выделить из бюджета сумму на соответствующую покупку. Следовательно, перед предприятиями стоит задача найти компромисс между ценой и качеством одежды для школы. Введение современной, разнообразной, модной, доступной школьной формы актуально и востребовано.

Очевидно, что проектирование школьной формы является многофакторной задачей. Ученики проводят в стенах школы значительную часть дня, при этом движения большинства из них характеризуются эмоциональностью и разноплановостью. Школьная форма должна обеспечивать телу комфорт и удобство как в статике, так и в динамике. Для определения оптимальных параметров конструкций детской одежды авторами проведены антропометрические исследования размерных признаков в динамике, затрагивающие основные движения школьника как на уроке, так и во время отдыха. Разработаны рекомендации по повышению эргономических свойств конструкций одежды для школьников на основе анализа динамических приростов размерных признаков. Предложены усовершенствованные конструкции, определены обоснованные параметры модельных членений, прибавки, места и форма трикотажных вставок в местах особого растяжения и истирания.

## Литература

1. [Электронный ресурс]: Устав Национального Союза производителей школьной формы России. - [soyuzforma@bk.ru](mailto:soyuzforma@bk.ru). 10.05.2015.
2. [Электронный ресурс]: Проект «Наша Форма». - <http://www.nashaforma.ru>. 12.05.2015.

---

### Анализ основных экономических показателей разработки обводнённых месторождений песков Иванов В. В.<sup>1</sup>, Дзюрнич Д. О.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Иванов Владимир Викторович / *Ivanov Vladimir Viktorovich* – кандидат технических наук,  
доцент;

<sup>2</sup>Дзюрнич Денис Олегович / *Dzyurich Denis Olegovich* – студент,  
кафедра разработки месторождений полезных ископаемых,

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург

**Аннотация:** работа посвящена рассмотрению основных показателей, определяющих экономическую эффективность работы горнодобывающих предприятий, осуществляющих разработку обводнённых месторождений песков.

**Ключевые слова:** добыча песка, себестоимость, производительность карьера, затраты, прибыль.

Себестоимость продукции является важнейшим показателем, который отражает все успехи и недостатки производственно-хозяйственной деятельности, а также рациональность использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, расходы основных и оборотных фондов, уровень организации производства и труда [1].

Себестоимость добычи песка представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе разработки месторождения топлива, энергии, амортизации основных фондов, трудовых ресурсов и других затрат.

В соответствии с группировкой затрат для горнодобывающей промышленности выделяются следующие статьи затрат: амортизационные отчисления, топливо и электроэнергия, фонд оплаты труда, вспомогательные материалы и прочие расходы.

Годовые амортизационные отчисления на поддержание основных фондов предприятия определяются стоимостью оборудования ( $S_{об.}$ ) и амортизационным периодом на каждый вид оборудования ( $T_a$ ).

$$A = S_{об.} * / T_a \quad (1)$$

Разработка обводнённых месторождений песков в основном производится средствами гидромеханизации с использованием плавающих земснарядов, которые оборудуются дизельным приводом. В связи с этим основные расходы предприятие несёт по статье топливо, а затраты на электроэнергию минимальны (освещение рабочих мест, электроснабжение вспомогательного оборудования).

Затраты на приобретение топлива для технологических целей предприятия определяются ценой 1 л топлива ( $Ц_{л.т.}$ ), суточным расходом топлива по карьере ( $Q_{сут.}$ ), а также количеством суток работы оборудования в год ( $N_{дн.}$ ), зависящим от режима работы горного предприятия.

$$Z_{топл} = Q_{сут} * N_{дн} * Ц_{л.т.} \quad (2)$$

Фонд оплаты труда зависит от списочного состава работников карьера, их годовой заработной платы и отчислений на социальное страхование.

Затраты на запасные части обычно составляют около 10 % от суммы на амортизационные отчисления. Расход на смазочные материалы обычно составляет около 10 % от общей суммы затрат на топливо.

Себестоимость добычи 1 м<sup>3</sup> песка определяется отношением общей годовой суммы по всем статьям затрат предприятия к годовой производительности карьера по песку.

$$C = \frac{Z_{\text{общ}}}{Q_{\text{год}}}, \quad (3)$$

где  $Z_{\text{общ}}$  – общая годовая сумма по всем статьям затрат (руб./год);

$Q_{\text{год}}$  – годовая производительность карьера по песку (м<sup>3</sup>/год).

Суммарная выручка (доход) от реализации полезного ископаемого (руб./год):

$$Rev = Q_{\text{год}} * C_{\text{п.и.}}, \quad (4)$$

где  $C_{\text{п.и.}}$  – цена на песок (руб./ м<sup>3</sup>).

Прибыль горнодобывающего предприятия отображает денежное выражение основной части денежных накоплений, она характеризует финансовый результат деятельности предприятия. Прибыль является показателем, наиболее полно отражающим эффективность производства, объем и качество произведенной продукции, состояние производительности труда, уровень себестоимости. За счет прибыли обычно осуществляются финансирование мероприятий по научно-техническому и социально-экономическому развитию горнодобывающих предприятий, увеличение фонда оплаты труда их работников. Значение годовой прибыли предприятия от разработки обводнённых месторождений песков можно определить по зависимости

$$OP_c = Rev - Z_{\text{общ.}} \quad (5)$$

Чистой прибылью предприятия, осуществляющего разработку обводнённого месторождения песков, принято считать прибыль, которая остается в распоряжении предприятия после уплаты всех налогов и экономических санкций.

Детальное управление всеми статьями затрат при разработке обводнённых месторождений песков позволяет сократить себестоимость добычи песка, что обеспечивает увеличение чистой прибыли предприятия при стабильной производительности карьера.

*Исследования проводились в рамках финансовой поддержки Комитета по науке и высшей школе (г. Санкт-Петербург).*

### **Литература**

1. Косорлукова О. Э. Классификация издержек промышленного предприятия. // Вестник СамГУ. - 2012. - № 4 (95). - С. 42-48.

# Экспериментальные исследования релаксации напряжения поливинилхлорида Соловьева Е. В.

Соловьева Екатерина Вячеславовна / Solov'eva Ekaterina Vjacheslavovna – кандидат  
технических наук, заведующая кафедрой,  
кафедра начертательной геометрии и графики,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования  
Вологодский государственный университет, г. Вологда

**Аннотация:** на примере поливинилхлорида приведены результаты экспериментальных исследований релаксации напряжения первичного и вторичного поливинилхлорида с добавлением в композицию 80 % отходов этого материала в широком интервале температур. Установлено, что квазиравновесные напряжения закономерно уменьшаются с ростом температуры для обоих типов исследуемых образцов.

**Ключевые слова:** полимерные материалы, поливинилхлорид, физико-механические свойства, релаксация напряжения, релаксационные параметры.

В 2014 году в России выпуск полимеров составил 1,7 млн. тонн при спросе 2,2 млн. тонн в год. Ниже приведены объемы полимеров на одно человека в год для основных индустриальных мировых держав (Табл. 1).

Анализ состояния отечественного производства показывает, что востребованными полимерами являются полиолефины, поливинилхлорид, полистирол. Доля производства полиэтилена составляет 29,3 %; поливинилхлорида (ПВХ) – 16,1 %; полиамидов – 2,7 %; полипропилена – 8,7 %; полистирола – 7,6 %; полиэтилентерефталата – 3,4 %; полиуретанов – 6,7 %; на смолы и прочие материалы приходится 25,5 % [1].

Таблица 1. Объемы полимеров на одного человека в год для основных индустриальных держав

Страна	Объем полимеров на одного человека в год, кг/чел.
США	130
Страны Западной Европы	124
Япония	100
Страны Латинской Америки	26
Страны Восточной Европы	13
Россия	5

На кафедре Технологии композиционных материалов и прикладной химии (ТКМиПХ) НИУ МГСУ в течение многих лет ведется научно-исследовательская работа в области определения физико-механических свойств полимерных материалов, в том числе релаксации напряжения, что важно для определения технологических параметров формовки изделий из полимерных материалов [2, 3, 4, 5].

В данной работе на примере ПВХ показаны полученные в лаборатории ИНЭОС РАН релаксационные кривые в широком интервале температур (Рис. 1.). Исследования проводили для двух партий образцов, изготовленных из первичного ПВХ и вторичного ПВХ с добавлением в композицию 80 % отходов этого материала [6, 7].

Наиболее важными характеристиками релаксационного процесса, определяющими работоспособность полимерного материала, являются величины начального  $\sigma_0$  и квазиравновесного  $\sigma_\infty$  напряжений. Для вторичного ПВХ расчетные значения  $\sigma_0$  слабо изменяются в интервале температур от 20 до 40 °С, но несколько уменьшаются при

повышении температуры до 60 °С и резко падают при 70 °С, т. е. при температуре близкой к температуре стеклования. Квазиравновесные напряжения закономерно уменьшаются с ростом температуры для обоих типов ПВХ.

Для построения обобщенной кривой был использован метод, основанный на уравнения Больцмана. Каждая релаксационная кривая, определенная при различных температурах, сначала аппроксимировалась с помощью при использовании ядра  $T_1(\tau)$ , поскольку это ядро приводит к наибольшему коэффициенту корреляции, значение которого близко к 1, а затем расчетные кривые автоматически смещались вдоль оси  $\ln t$  с помощью специально написанной ЭВМ-программы.

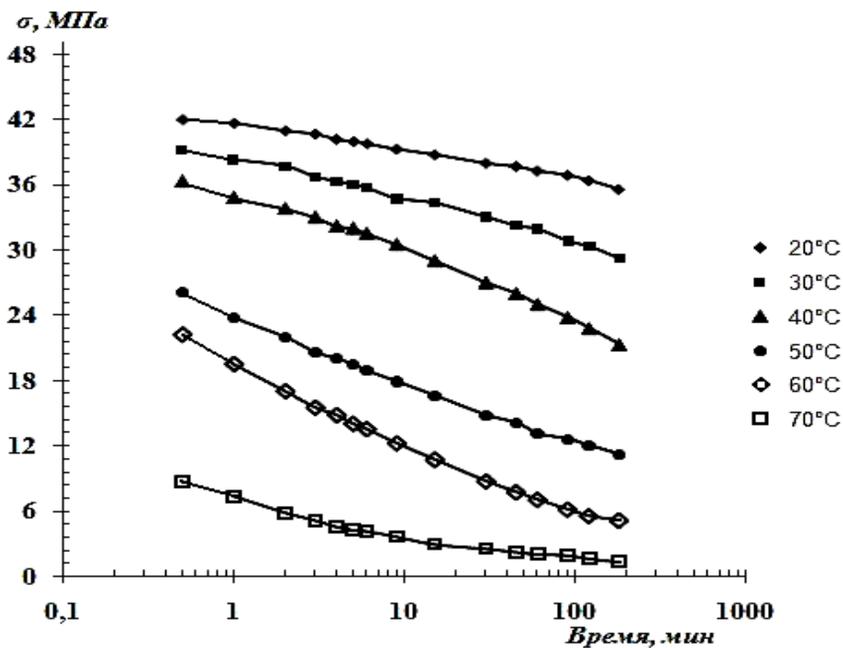


Рис. 1. Кривые релаксации напряжения вторичного ПВХ в полулוגарифмическом масштабе

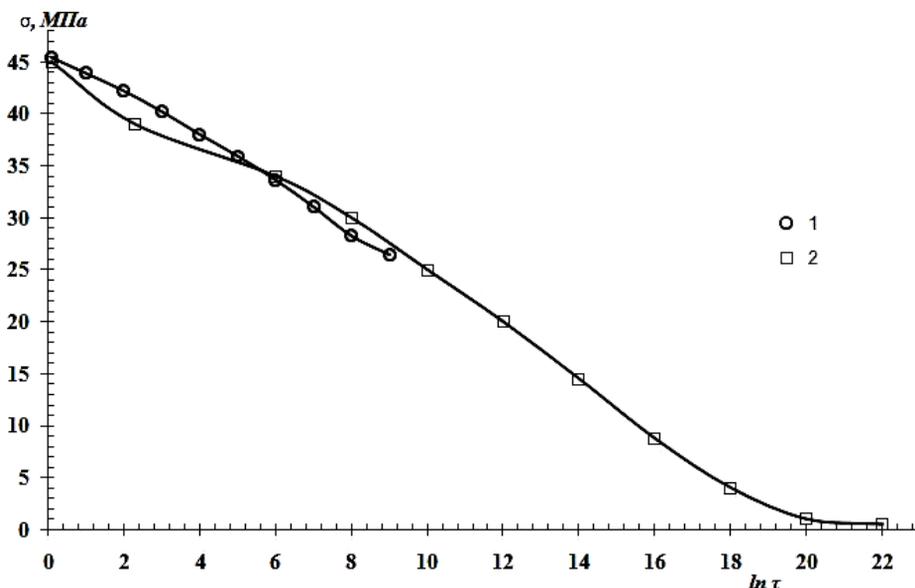


Рис. 2. Обобщенная кривая для первичного (1) и вторичного (2) ПВХ

В результате были получены обобщенные релаксационные кривые для первичного и вторичного ПВХ, которые показаны на рисунке 2.

Релаксационные свойства полимерных материалов являются одними из самых важных при определении технологических параметров получения полимерных материалов из них, т. к. влияют на время процесса прессования и прочность получаемых изделий. Для того чтобы данные процессы предсказать, необходимы экспериментальные исследования релаксации напряжения и расчетные модели, которые дают возможность определить релаксационные параметры. Предложенный в настоящей работе подход может быть использован для других полимеров, например, полипропилена и полиэтилена.

### *Литература*

1. Орлова А. М., Попова М. Н. Современные проблемы твердых бытовых отходов: монография – М.: МГСУ: Изд-во ЭБС АСВ, 2010. - 216 с.
  2. Соловьева Е. В. и др. О физико-химических свойствах вторичных строительных полимерных материалов. // Промышленное и гражданское строительство. 2009. №5. С. 62-64.
  3. Голованов А. В. и др. Исследование возможности использования отходов полипропилена для изготовления изделий различного назначения. // Экология промышленного производства. 2009. № 3. С. 54-60.
  4. Орлова А. М., Шевченко Ю. В., Славин А. М. Использование отходов гальванических производств в полимерных композициях. // Конструкции из композиционных материалов. 2006. № 2. С. 29-35.
  5. Соловьева Е. В. и др. О технологиях получения строительных материалов на основе отработанных полимеров. // Промышленное и гражданское строительство. 2009. № 4. С. 56-57.
  6. Пахнева О. В. и др. Исследование релаксационных свойств первичного и вторичного полипропилена. // Пластические массы. 2007. № 8. С. 19-21.
  7. Попов А. В. и др. Исследование долговременной прочности материала на основе первичного и вторичного поливинилхлорида. // Пластические массы. 2010. № 6. С. 43-46.
-

## **Вопросы повышения надежности дорожных и строительных машин**

### **Старостина Ж. А.**

*Старостина Жанна Анатольевна / Starostina Zhanna Anatolyevna – кандидат технических наук,  
доцент,  
кафедра дорожно-строительных машин, дорожно-строительный факультет,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования  
Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),  
г. Москва*

**Аннотация:** *в статье анализируются проблемы надежности отечественных строительных и дорожных машин.*

**Ключевые слова:** *комплексные показатели надежности, повышение надежности, строительные и дорожные машины.*

Вопрос импорт замещения зарубежной строительно-дорожной техники отечественными образцами усилил актуальность вопросов, связанных с проблемой повышения эффективности использования дорожных, строительных машин, в частности, повышения уровня технической готовности парков машин.

Создание строительных и дорожных машин с высокой надежностью может быть достигнуто при комплексном подходе к решению этой задачи на всех этапах «жизненного цикла»: при его конструировании, изготовлении и эксплуатации. Это основные направления повышения надежности машин - конструктивные, технологические, эксплуатационные.

При современном развитии науки и техники возможно создание машин практически с любой заданной надежностью. Однако по мере повышения надежности растут затраты на конструирование и производство, но эксплуатационные затраты при этом снижаются. Важно обеспечить оптимальное сочетание затрат на производство и эксплуатацию, и, как следствие, расходы на приобретение и поддержание в работоспособном состоянии должны быть минимальными при определенном пробеге до капитального ремонта. Эффективные решения в области обеспечения надежности машин будут получены, если достаточное внимание будет отводиться конструированию и технологии изготовления. Сейчас надежность машины пытаются обеспечить на этапе эксплуатации, что тоже имеет огромное значение, но если машина сконструирована и изготовлена с ошибками, то правильная эксплуатация не исправит уровень пониженной надежности, и многие дефекты могут стать причиной отказов.

К конструктивному направлению повышения надежности машин можно отнести оптимизацию конструктивных схем машин; правильный выбор материалов деталей, рациональное сочетание деталей, обеспечение жесткости и устойчивости к вибрациям базовых деталей машин; обеспечение герметизации соединений деталей машин; выбор оптимальных температурных режимов работы агрегатов, и др. Как видим, именно на этапе проектирования закладывают тот уровень надежности, который обеспечит долговечное и безотказное функционирование машины.

На этапе технологического изготовления обеспечение надежности закладывается путем правильного и точного изготовления узлов и агрегатов, также важно повышение износостойкости, статической и циклической прочности деталей термической обработкой; упрочнение деталей химико-термической обработкой; упрочнение деталей поверхностным пластическим деформированием; нанесение на рабочие поверхности деталей машин износостойких покрытий; и т. д. Большое

значение при изготовлении имеет станочный парк и уровень квалификации персонала.

К основным эксплуатационным направлениям повышения надежности относят качественное техническое обслуживание и создание для его проведения необходимой материальной базы, соблюдения оптимальных режимов работы машин, обеспечение оптимальных режимов, от которых зависят износы, безотказность и долговечность машин.

Предпосылки для повышения надежности лежат в изучении факторов, влияющих на надежность дорожных и строительных машин и способов воздействия на эти факторы. Наиболее эффективным способом решения данных вопросов является взаимодействие между собой эксплуатационных служб с научно-конструкторскими организациями и заводами-изготовителями. Такая взаимосвязь на данный период у нас в стране выражена слабо. Эксплуатирующие организации не передают статистику об отказах на заводы изготовители, а те в свою очередь редко делают запрос о статистике отказов. Связано это с тем, что эксплуатационники не всегда фиксируют отказы, чтобы не портить статистику, т. к. на некоторых предприятиях за отказы оборудования наказывают обслуживающий персонал. Стремиться к получению статистики с предприятий, в первую очередь, должны заводы-изготовители и проектно-конструкторские организации для того, чтобы выявленные отказы можно было бы предотвратить на раннем этапе производства техники. Только совместная работа конструктора и технолога, а также правильная организация этой работы на всех стадиях разработки, изготовления и эксплуатации автотранспортных средств позволяет изыскать оптимальные пути обеспечения необходимой надежности. После ряда повторяющихся отказов используемой отечественной техники, предприятия часто переходят на закуп аналогичного импортного оборудования [1]. Даже предприятия с невысоким бюджетом предпочитают покупать немецкие машины с пробегом, чем отечественные новые, в силу их более высоких показателей надежности, эргономичности, экономической эффективности.

Повышение надежности достигается за счет оптимизации процессов поиска отказов, предотвращения их появления и более полного использования ресурса машины, кроме того, надежность характеризуется такими показателями, как наработка на отказ, трудоемкость и стоимость технического обслуживания.

Надежность дорожных, строительных и путевых машин должна обеспечиваться строгой системой, начиная с этапа проектирования, производства и к этапу эксплуатации. Предприятия-изготовители должны сопровождать послепродажное обслуживание, а создание сервисных центров позволит обеспечивать техническую надежность отечественных строительных и дорожных машин, соответственно это позволит обеспечить высокие показатели комплексной готовности.

Одним из перспективных путей совершенствования системы обеспечения надежности является введение широкого спектра диагностического оборудования для обеспечения более гибкого подхода к техническому обслуживанию и ремонту дорожных и строительных машин. Полное диагностирование всех систем машины позволит выявить фактическое техническое состояние конкретной машины и изменить проведение планово-предупредительных ремонтов, улучшить использование ее ресурса.

Внеплановые отказы, сокращение ресурса машины могут вызвать серьезные экономические потери и могут быть значительными и включать потери при простое всего комплекса машин, работников технологической цепочки, неустойки по невыполненным контрактам.

Существующая на сегодняшний день система обеспечения надежности дорожных и строительных машин не обеспечивает поддержания комплексных показателей надежности, что ведет к значительным технико-экономическим потерям и снижению

конкурентоспособности отечественных строительных и дорожных машин в сравнении с импортными аналогами.

Российская промышленность стала чаще отказываться от приобретения импортного оборудования. О снижении потребления машин и оборудования сообщили 53 % предприятий [1]. Обеспечить надежность машины возможно на любой стадии ее «жизненного цикла», но более низкая надежность отечественных машин в сравнении с западными аналогами позволяет сделать вывод о каких-либо упущениях в конструировании, производстве или на этапе эксплуатации. Экономичность и эффективность любой новой машины должны рассматриваться с обязательным учетом как затрат на изготовление этой машины, так и расходов на ее эксплуатацию и ремонт в течение всего срока ее службы. Чем надежнее и долговечнее машина, тем меньше будут расходы на обслуживание и ремонты. И самое важное, что такие машины могут стать действительно конкурентоспособными, завоевать доверие потребителей и завоевать свою нишу на рынке, однако, пока не изменится система повышения показателей надежности строительных и дорожных машин, у российских потребителей не изменится отношение к отечественной технике.

### *Литература*

1. *Цухло С.* Отечественное не берем: как идет импортозамещение в России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://daily.rbc.ru/opinions/economics>.
2. *Старостина Ж. А.* Создание комплекса условий развития отечественного производства строительно-дорожной техники. // European Research: Innovation in Science, Education and Technology Сб. ст. по мат.: VIII межд. науч.-практ. конф. М., 2015. – с. 5-8.

---

## **Деятипозиционный индикатор с видом матрицы 3x3 Патраль А. В.**

*Патраль Альберт Владимирович / Patral' Al'bert Vladimirovich - инженер-электрик, специальность «Автоматика и телемеханика» (ЛЭТИ-1969), старший научный сотрудник, Всесоюзный научно-исследовательский институт методики и техники георазведки (ВИТР - 1960-1993), г. Санкт-Петербург*

**Аннотация:** в статье рассматривается новый алфавит цифровых знаков на основе матричного формата индикатор с видом матрицы 3x3, на основании которого формируемые знаки имеют значительные преимущества перед матричным форматом индикатора с алфавитом цифровых знаков арабского происхождения.

**Ключевые слова:** деятипозиционный индикатор, матричный индикатор, матрица вида 3x3, цифровые знаки, элемент отображения, коэффициент разрешающей способности, различение знака.

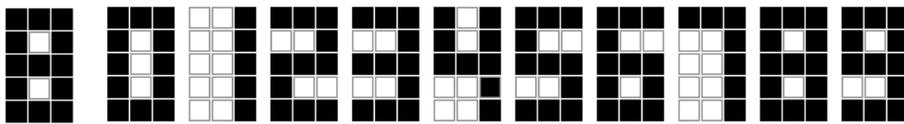
УДК 681

### **Вводная часть**

Известен наименьший цифровой формат индикатора с видом матрицы 3x5 для отображения цифровых знаков арабского происхождения с невысоким качеством отображения [1, с. 113]. Невысокое качество отображения объясняется начертанием знаков арабского происхождения, имеющие незначительную разрешающую способность и большое число точечных элементов на знак.

Для количественной оценки качества отображения знаков необходимо определить параметры знаков. Для этого расположим цифровой формат с видом матрицы 3x5 на информационном поле матричного индикатора КИПГО2А-8х8Л [2, с. 353]. Параметры информационного поля принимаем равными:  $s = 0.95$  мм, где  $s$  – линейный размер точечного элемента;  $t = 0.3$  мм, где  $t$  – промежуток между точечными элементами.

По параметрам информационного поля определяем:



а

б

Матричный формат с видом матрицы 3x5 (а) и цифровые знаки на его основе (б)

Таблица №1

цифра	Sф мм <sup>2</sup>	n т.э.	Ст.э. мм <sup>2</sup>	Сок мм <sup>2</sup>	Собн мм <sup>2</sup>	Кр.с.ш	Кр.с.в	Кр.с.зн	Срзл мм <sup>2</sup>	Срзл ср. мм <sup>2</sup>	S инд ср. мм <sup>2</sup>
0	20.53	12	10.83	9.70	5.12	1.61	1.23	1.98	2.58	3.11	0.30
1		5	4.51	16.02	3.52	1.00	1.00	1.00	3.52		
2		11	9.93	10.60	5.13	1.00	1.61	1.61	3.19		
3		11	9.93	10.60	5.13	1.00	1.61	1.61	3.19		
4		9	8.12	12.41	4.91	1.23	1.00	1.23	3.99		
5		11	9.93	10.60	5.13	1.00	1.61	1.61	3.19		
6		12	10.83	9.70	5.12	1.23	1.61	1.98	2.58		
7		7	6.32	14.21	4.37	1.00	1.00	1.00	4.37		
8		13	11.73	8.80	5.03	1.61	1.61	2.59	1.94		
9		12	10.83	9.70	5.12	1.23	1.61	1.98	2.58		

$t=0.3$  мм

$s^2 = (0.95 \times 0.95) \text{ мм}^2 = 0.9025 \text{ мм}^2$

$Sф = L \times H = (3s + 2t) \times (5s + 4t)$

$Ст.э. = n \times s^2$

$Сок = Sф - Ст.э.$

$Собн = (Ст.э. \times Сок) : Sф$

$Срзл = Собн : Кр.с.зн.$

$Кр.с.зн = Кр.с.ш \times Кр.с.в$

Параметры цифровых знаков на основе матричного формата с видом матриц 3x5

$a = 2s + 2t$     $b = s + 2t$

$c = 2s + 2t$     $d = s + 2t$

$c^* = 4s + 4t$     $d^* = 3s + 4t$

для цифр 4-6-9

$Кр.с.ш = 2a / (b + a) = 2(2s + 2t) : (s + 2t + 2s + 2t)$

для цифр 0 и 8

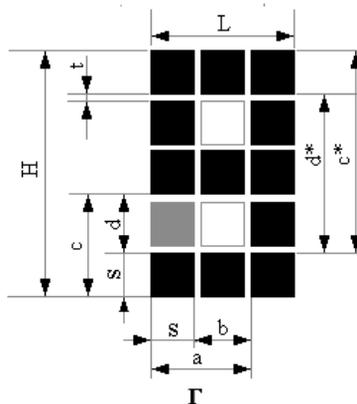
$Кр.с.ш = a / b = (2s + 2t) : (s + 2t)$

для цифр 2-3-5-6-8-9

$Кр.с.в = a / c = (2s + 2t) : (s + 2t)$

для цифры 0

$Кр.с.в = c^* / d^* = (4s + 4t) : (3s + 4t)$



Г

Цифровой формат с видом матрицы 3x5 с размерами, определяющими параметры знаков

Рис. 1.

1.  $S_{\phi}$  – величину площади формата знака (рис. 1а, рис. 1г) с видом матрицы  $3 \times 5$ , с учетом промежутка между ними (таблица № 1, колонка 2):

$$S_{\phi} = H \times L = (3s + 2t) \times (5s + 4t);$$

2. величину площади контура (рис. 1б) знака ( $S_{\text{тэ}}$ ) из числа ( $n$  – табл. 1, колонка 3), высветившихся точечных элементов его:  $S_{\text{тэ}} = n(s \times s)$ , которую заносим в таблицу № 1, колонку 4; 3. Величину площади «окна» ( $S_{\text{ок}}$ ) знака (рис. 1, табл. № 1, колонка 5), равной величине площади формата знака ( $S_{\phi}$ ) за вычетом величины площади ( $S_{\text{тэ}}$ ) контура знака (табл. № 1, колонка 5):  $S_{\text{ок}} = S_{\phi} - S_{\text{тэ}}$ ;

4. величину эквивалентной [3] площади обнаружения знака [1, с. 46]:  $S_{\text{обн}} = (S_{\text{тэ}} \times S_{\text{ок}}) / (S_{\text{тэ}} + S_{\text{ок}})$  – таблица № 1, колонка 6;

5. величины коэффициентов [3] разрешающей способности по ширине (рис. 1г, рис. 1в, таблица № 1, колонка 7); для знаков 0 и 8 равны:

$$\text{Кр.с.ш} = a/b, \text{ где } a = 2s + 2t, \text{ } b = s + 2t, \text{ (рис. 1г), } \text{Кр.с.ш.} = (2s + 2t) / (s + 2t);$$

величины коэффициентов разрешающей способности по ширине знака для цифр 1, 2, 3, 5 и 7 (рис. 1б) равен 1 (Кр.с.ш = 1);

величины коэффициентов разрешающей способности по ширине знака для цифр 4, 9 и 6, у которых отсутствует в начертании знака точечный элемент слева в нижней половине (цифры 4 и 9) знака и справа в верхней половине (цифра 6) знака (рис. 1б, рис. 1г), относительно которых измеряется расстояние  $b$ ;

для цифр 4 и 9:

а. - измеряется суммарное расстояние ( $a+a$ ) от правого нижнего (второй снизу) точечного элемента и от правого верхнего (второй сверху) точечного элемента до границ знака в нижней и верхней половинах его;

б. - измеряется суммарное расстояние ( $a+b$ ) от правого нижнего (второй снизу) точечного элемента до границы знака ( $a$ ), при отсутствии точечного (второго снизу) элемента слева в нижней половине знака, и от правого верхнего (второго сверху) точечного элемента до верхнего точечного элемента ( $b$ ) слева в верхней половине знака, при его наличии. Таким образом, коэффициент разрешающей способности по ширине знака (цифры 4 и 9) вычисляется по формуле [3]:  $\text{Кр.с.ш} = (a+a) / (b+a)$ , где,  $a = 2s + 2t$ , и  $b = s + 2t$ . Такая же величина коэффициента разрешающей способности по ширине знака (Кр.с.ш = 1.23) будет равна и для цифры 6;

6. величины коэффициентов разрешающей способности [3] по высоте (рис. 1г, рис. 1в, таблица № 1, колонка 8) для знаков 2, 3, 5, 6, 8 и 9 (рис. 1б, рис. 1г):  $\text{Кр.с.в} = c/d$ , где,  $c = 2s + 2t$ , и  $d = s + 2t$ ; величину коэффициента разрешающей способности по высоте для знака 0:  $\text{Кр.с.в} = c^* / d^*$ , где  $c^* = 4s + 4t$ , и  $d^* = 3s + 4t$  (рис. 1б, рис. 1г); величины коэффициентов разрешающей способности по высоте для знаков 4 и 7:  $\text{Кр.с.в} = c/d = 1$  (при  $d=c$ ); величину коэффициентов разрешающей способности по высоте для знака 1:  $\text{Кр.с.в} = 1$  (у этого знака нет горизонтального позиционного элемента);

7. величины коэффициентов разрешающей способности знака Кр. с. зн. (рис. 1в, таблица № 1, колонка 9). Величина коэффициента разрешающей способности знака равна произведению величины коэффициента разрешающей способности по ширине знака на величину коэффициента разрешающей способности по высоте знака [3]:  $\text{Кр. с. зн.} = \text{Кр.с.ш} \times \text{Кр.с.в}$ ;

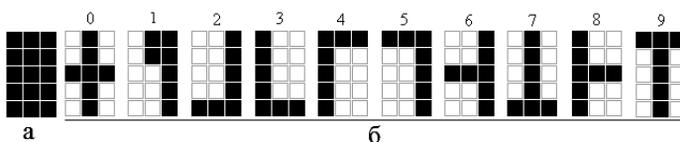
8. величину эквивалентной [3] площади ( $S_{\text{рзл}} = S_{\text{обн}} / \text{Кр. с. зн.}$ ) различения [1 Алиев стр. 46] знака (рис. 1в, таблица № 1, колонка 10). Величина эквивалентной площади различения знака ( $S_{\text{рзл}}$ ) меньше величины эквивалентной площади обнаружения знака ( $S_{\text{обн}}$ ) на величину коэффициента разрешающей способности его (Кр. с. зн.). Средняя величина эквивалентной площади различения на знак для цифровых знаков арабского происхождения формата  $3 \times 5$  равна:  $S_{\text{рзл ср.}} = 3.11 \text{ мм}^2$  (рис. 1в, таблица № 1, колонка 11).

9. среднюю на знак величину эквивалентной [3] площади идентификации идентификации [1, с.46] знака, определяемую как частное от деления средней величины площади различения на знак ( $S_{\text{рзл ср.}}$ ) на среднее число ( $n \text{ ср.}$ ) точечных

элементов в знаке. Для цифрового формата 3x5 среднее число точечных элементов на знак равно 10.3 (п ср. =10.3). Средняя величина эквивалентной площади идентификации на знак (рис. 1в, таблица № 11, колонка 12) равна 0.30мм<sup>2</sup> (Синд ср. = 030 мм<sup>2</sup>).

### Цифровые знаки на основе формата с видом матрицы 3x3 [4]

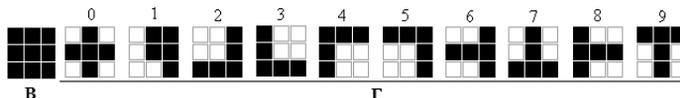
Можно увеличить разрешающую способность цифровых знаков и сократить число точечных элементов на знак у нового цифрового алфавита. Это легко достигается изменением начертания знаков. При начертании цифровых знаков будем исходить из основы начертания цифровых знаков 1 и 7 *арабского происхождения* (рис. 1б), у которых разрешающая способность максимальна или коэффициент разрешающей способности знака (Кр. с.зн.) достигает минимального значения и равен 1: Кр. с.зн.=1 [3]. Два точечных элемента (рис. 1а – светлый фон) **активно** не участвуют в формировании знаков. При формировании знаков на них не подается сигнал управления. Если дополнительно использовать два точечных элемента цифрового формата при формировании знаков, то возможность увеличения числа формируемых знаков возрастает. Цифровой формат с видом матрицы 3x5, в котором используются все точечные элементы, **активно** участвующие в формировании величины площади контура знака (Ст.э.) и величины площади его «окна» (Sок), представлен на рис. 2а.



а

б

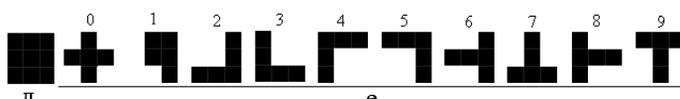
Цифровой формат с видом матрицы 3x5(а) и цифровые знаки на его основе (б)



в

г

Цифровой формат с видом матрицы 3x3 (в) и цифровые знаки на его основе (г)



д

е

Цифровой формат с видом матрицы 3x3 с наименьшими промежутками между точечными элементами (д) и цифровые знаки на его основе (е)

Таблица №2

Рис.2	Цифровой формат	Sф мм <sup>2</sup>	t мм	s мм	s <sup>2</sup> мм <sup>2</sup>	n	Ст.э. мм <sup>2</sup>	Sок мм <sup>2</sup>	Sобн мм <sup>2</sup>	Sрэл мм <sup>2</sup>	Sидн мм <sup>2</sup>
а, б	3x5	20.53	0.3	0.95	0.90	7	6.32	14.21	4.37	4.37	0.62
в, г	3x3	11.90	0.3	0.95	0.90	5	4.50	7.40	2.80	2.80	0.56
в, г	3x3	11.90	0.09	1.09	1.19	5	5.95	5.95	2.975	2.975	0.60
д, е	3x3	11.90	0.01	1.14	1.30	5	6.50	5.40	2.95	2.95	1.48

$$Sф = (3s + 2t) \times (5s + 4t) \text{ для формата } 3 \times 5$$

$$Sф = (3s + 2t)^2 \text{ для формата } 3 \times 3$$

$$Ст.э. = n \times s^2$$

$$Sок = Sф - Ст.э.$$

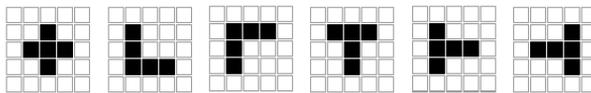
$$Sрэл = Sобн : Кр.с.зн. = (Ст.э. \times Sок) : Sф$$

$$Кр.с.зн. = 1$$

$$Sидн = Sрэл : n$$

Ж

Параметры цифровых знаков с постоянным числом точечных элементов в них на основе цифрового формата с видом матриц 3x5 и 3x3



З

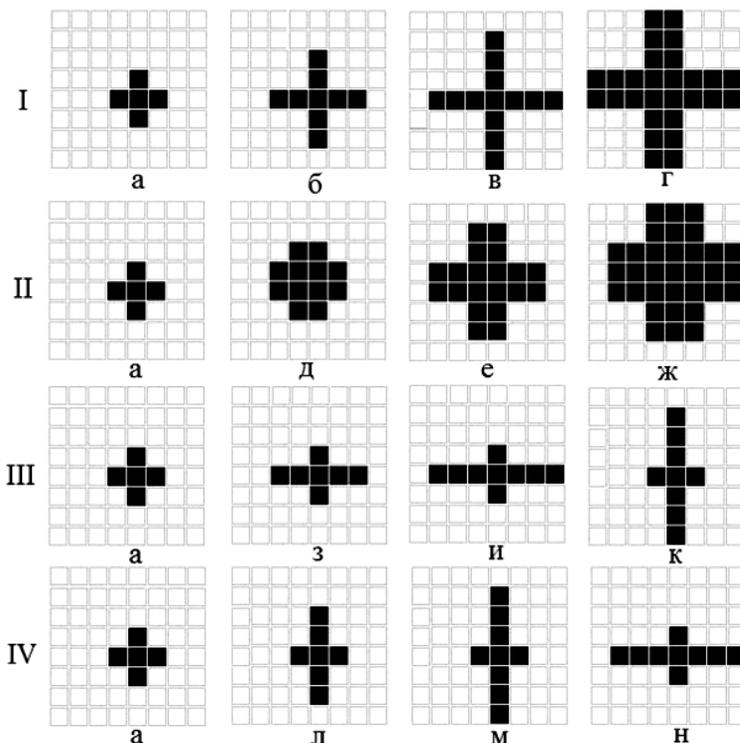
Площадь "окна" из невысветившихся элементов цифрового формата расположена снаружи площади контура знака из высветившихся элементов цифрового формата.

Рис. 2.

Цифровые знаки, при начертании которых разрешающая способность их достигает максимальной величины, представлены на рис. 2б. Параметры цифровых знаков с постоянным числом точечных элементов в них по их восприятию показаны на рис. 2ж, таблица № 2, строка 4 снизу. Все необходимые данные для определения восприятия знаков представлены формулами под таблицей № 2. Из результатов этой таблицы видно, что наименьшая величина коэффициента разрешающей способности знаков ( $K_p$ , с. зн.=1) повышает величину эквивалентной площади различения знаков ( $S_{pзл}=4.37 \text{ мм}^2$ ) в полтора раза. В начертании знаков арабского происхождения величина площади из неуправляемых точечных элементов (светлые точечные элементы – рис. 1а) разделяет контур знака на параллельные участки, увеличивающие коэффициент разрешающей способности знака по ширине и высоте его. У цифровых знаков арабского происхождения, при большем коэффициенте разрешающей способности знаков, средняя на знак величина эквивалентной площади различения оказалась ниже ( $S_{pзл}=3.11 \text{ мм}^2$  – рис. 1, таблица № 1). Величина эквивалентной площади идентификации на знак ( $S_{идн}=0.62 \text{ мм}^2$ ), у знаков с постоянным числом ( $n=7$ ) высветившихся точечных элементов отображения в контуре их, в полтора раза больше, чем у цифровых знаков арабского происхождения.

В начертании цифровых знаков с постоянным числом точечных элементов в них величина площади «окна» вынесена наружу по отношению к контуру знака. Это хорошо видно, если контур знака меньшего формата расположить на информационном поле большого размера (рис. 2з). При снижении числа ( $n=5$ ) точечных элементов на знак в цифровом формате с видом матрицы  $3 \times 3$ , величина эквивалентной площади идентификации ( $S_{идн}=0.56 \text{ мм}^2$ ) незначительно уменьшилась (таблица № 2, строка 3 снизу). При выравнивании величины площади контура знака ( $S_{т.э.}$ ) и величины площади «окна» ( $S_{ок}$ ) – при уменьшении промежутка ( $t$ ) между точечными элементами с 0.30 мм до 0.09 мм при сохранении габаритного размера цифрового формата - возрастают величины эквивалентной площади обнаружения, различения, идентификации знака до максимального своего значения [3]:  $S_{обн макс.} K_p$ , с. зн.= $S_{рзл макс.} n=S_{идн макс.} = S_{ф}/4 = 0.60 \text{ мм}^2$  (таблица № 2, строка 2 снизу). Еще больше величина эквивалентной площади идентификации знака увеличится при снижении промежутка ( $t$ ) между элементами цифрового формата до 0.01 мм (рис. 2д, е, таблица № 2, строка 1 снизу). В этом случае начертание знаков матричного формата приближается к начертанию знаков сегментного формата. Цифровой знак лучше идентифицируется при меньшем числе визуально различимых элементов.

При отображении новых цифровых знаков с постоянным числом точечных элементов в них на информационном поле матричного индикатора с видом матрицы  $8 \times 8$  удастся осуществить не менее чем **трехпозиционную** индикацию измеряемого параметра объекта, варианты применения которой представлены на рис. 3а.



Масштабирование цифровых знаков с постоянным числом точечных элементов в них.

Таблица №3

Рис.	Sф мм <sup>2</sup>	Ст.э. мм <sup>2</sup>	Сок мм <sup>2</sup>	Собн = Срзл мм <sup>2</sup>	n <sub>2</sub>	Сидн мм <sup>2</sup>
3а	64.0	5.0	59.0	4.61	5	0.92
3б	64.0	9.0	55.0	7.73	9	0.86
3в	64.0	13.0	51.0	10.40	13	0.80
3г	64.0	28.0	36.0	15.75	28	0.56
3д	64.0	12.0	52.0	9.75	12	0.81
3е	64.0	20.0	44.0	13.75	20	0.69
3ж	64.0	33.0	31.0	15.98	33	0.48
3з, л	64.0	7.0	57.0	6.23	7	0.89
3и, к 3м, н	64.0	9.0	55.0	7.73	9	0.86

$Sф = 64 \text{ мм}^2$

$Ст.э. = s^2 \times n$

$Сок = Sф - Ст.э.$

$Собн = Срзл = (Ст.э \times Сок) : Sф$

О

Параметры цифровых знаков в зависимости от величины контура знака при постоянной площади цифрового формата

Рис. 3.

**Вариант I** - масштабирование знаков (рис. 3а - формат 3x3, рис. 3б – формат 5x5, рис. 3в – формат 7x7, рис. 3г – формат 8x8). Формирование знаков при масштабировании их от одного цифрового формата к другому цифровому формату осуществляется с изменением числа точечных элементов по высоте и по ширине формата одновременно при толщине контура знака в один точечный элемент (рис. 3а, б, в) и при изменении толщины контура знака в два раза (рис. 3г). При этом величина эквивалентной площади различения знака от наименьшего формата до наибольшего формата индикации изменяется более чем в 3 раза (от 4.61 мм<sup>2</sup> до 15.75 мм<sup>2</sup> – рис. 3о, 1-4 строки сверху таблицы № 3).

**Вариант II** – масштабирование (рис. 3а – формат 3х3) к формату с удвоенной толщиной контура знака (рис. 3д – формат 4х4, рис. 3е – формат 6х6) и к формату с утроенной толщиной контура знака (рис. 3ж – формат 7х7). Формирование знаков при масштабировании их от одного цифрового формата к другому цифровому формату осуществляется с изменением числа точечных элементов по высоте и по ширине знака одновременно и с изменением толщины контура знака в три раза. При этом величина эквивалентной площади различия от наименьшего формата до наибольшего формата индикации изменяется более чем в 3 раза (от 4.61 мм<sup>2</sup> до 15.98 мм<sup>2</sup> – рис. 3о, 1, 5-7 строки сверху таблицы № 3, соответственно).

**Вариант III** – масштабирование знаков с переходом от формата с видом матрицы 3х3 (рис. 3а) к формату с видом матрицы 3х5 (рис. 3з) и к формату с видом матрицы 3х7 (рис. 3и) с толщиной контура знака в один точечный элемент (цифровые форматы 3х3, 3х5, 3х7). Формирование знаков при масштабировании их от одного цифрового формата к другому цифровому формату осуществляется с изменением числа точечных элементов только по ширине контура знака.

При этом величина эквивалентной площади различия (Spзл) от наименьшего формата до наибольшего формата индикации изменяется в 1.5 раза (от 4.61 мм<sup>2</sup> до 7.73 мм<sup>2</sup> – рис. 3о, таблица № 3, строки 1, 8 и 9 соответственно). Диапазон масштабирования знаков может быть увеличен без изменения габаритного размера, если, например, цифровой формат 3х7 (рис. 3и) преобразовать в цифровой формат 7х3 (рис. 3к). Масштабирование при формировании знаков осуществляется за счет уменьшения числа точечных элементов по ширине знака с 7 до 3 с одновременным увеличением на такое же число точечных элементов по высоте знака с 3 до 7 (рис. 3и, рис. 3к, соответственно). При этом величина эквивалентной площади различия знака не изменяется (Spзл = 7.73 мм<sup>2</sup>). Но визуальное восприятие его с переходом формата знаков из горизонтального положения (цифровой формат 3х7) в вертикальное положение (цифровой формат 7х3) в плоскости его расположения тем существеннее, чем больше разница в числе точечных элементов в знаках по высоте и ширине их. Поворот знака на 90<sup>0</sup> в плоскости его расположения хорошо заметен оператором. Масштабирование знаков в противоположных направлениях по горизонтали и по вертикали эквивалентно произведению частных масштабирований.

**Вариант IV** – аналогичен варианту III. Ступенчатое масштабирование начертания знаков осуществляется в вертикальном направлении (рис. 3а - рис. 3м). Масштабирование начертания знаков в противоположных направлениях осуществляется из вертикального положения (рис. 3м) в горизонтальное положение (рис. 3н).

Небольшое число элементов матричного девятипозиционного формата индикатора позволяет осуществить индикацию не только в режиме перекрестной схемы включения (динамический режим управления матричным индикатором при стробировании, например, по строкам), так и в статическом режиме, при отдельной схеме управления элементами его. Для построения преобразователя кода 8-4-2-1 в 9-позиционный код управления позиционными элементами индикатора в статическом режиме применим более простой **цифровой** [5] метод. Простота **цифрового метода** не требует применения методов минимизации функций составлением таблиц Вейча [6, с. 133]. Этот метод, в отличие метода Вейча, пригоден как для работы вручную, так и на ЭВМ. Нет никаких ограничений при его использовании для расчета преобразователей одного двоичного кода в другой двоичный код. Необходимость таблиц истинности для входного и выходного кодов, знание функциональных возможностей логических элементов И, НЕ, И-НЕ и простейшее взаимодействие с комбинациями обычных десятичных цифр с уровнем логической единицы «1» на входах логических элементов И-НЕ – вот и все, что нужно для синтеза минимизированной структурной схемы преобразователя одного кода в другой код. Простейший метод построения структурных схем преобразователей кода будет понятен и полезен студентам технических вузов.

Код 10-й	Аргументы X				Инверсии аргументов X				Код 10-й	ДЕВЯТИПОЗИЦИОННЫЙ КОД								
	X4	X3	X2	X1	$\overline{X4}$	$\overline{X3}$	$\overline{X2}$	$\overline{X1}$		Y9	Y8	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1
0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
2	0	0	1	0	1	1	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	1	1
3	0	0	1	1	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	1	1	1	0
4	0	1	0	0	1	0	1	1	4	1	0	0	1	1	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1	0	1	0	5	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	1	1	0	1	0	0	1	6	0	0	1	1	0	0	0	1	1
7	0	1	1	1	1	0	0	0	7	0	1	0	0	0	1	1	0	1
8	1	0	0	0	0	1	1	1	8	0	0	0	1	1	0	1	1	0
9	1	0	0	1	0	1	1	0	9	0	1	1	0	1	1	0	0	0

а

б

Значение аргументов X соответствующие цифрам десятичного кода	
уровню логической "1"	уровню логического "0"
X1 - 13579	X1 - 02468
X2 - 2367	X2 - 014589
X3 - 4567	X3 - 012389
X4 - 89	X4 - 01234567

Значение инверсий аргументов X соответствующие цифрам десятичного кода	
уровню логического "0"	уровню логической "1"
$\overline{X1}$ - 13579	$\overline{X1}$ - 02468
$\overline{X2}$ - 2367	$\overline{X2}$ - 014589
$\overline{X3}$ - 4567	$\overline{X3}$ - 012389
$\overline{X4}$ - 89	$\overline{X4}$ - 01234567

в

Десятипозиционный код управления элементами индикатора (значение функции, соответствующее цифрам десятичного кода)		
Формирование сигнала гашения с уровнем логической "1"		
Y1 - 01267	Y2 - 2368	Y3 - 0378
Y4 - 3479	Y5 - 0489	Y6 - 14568
Y7 - 01569	Y8 - 12579	Y9 - 2345

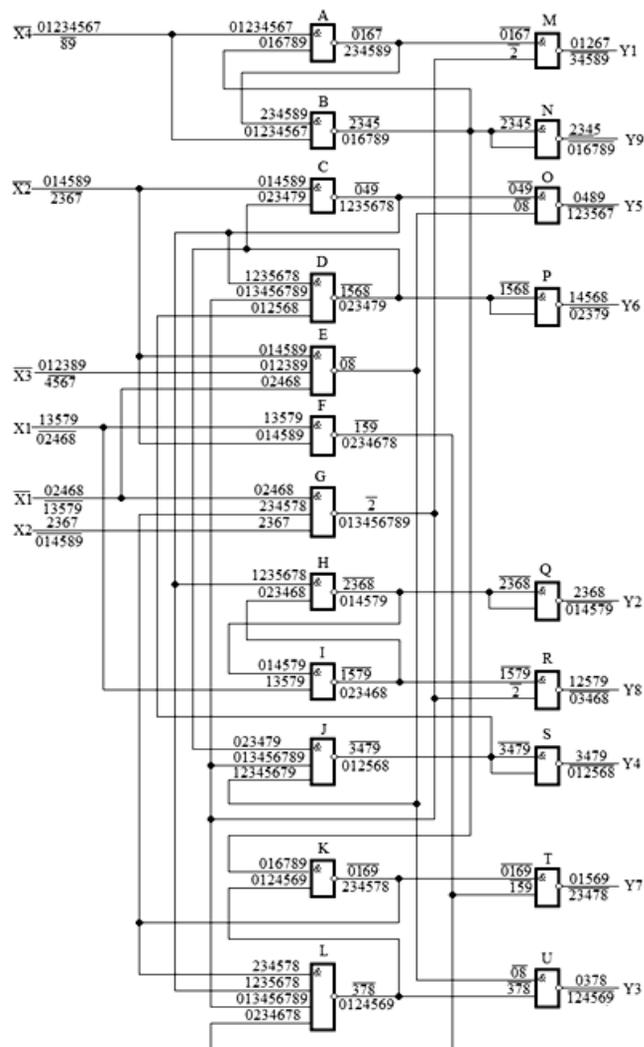
Формирование сигнала высвечивания с уровнем логического "0"		
Y1 - 34589	Y2 - 014579	Y3 - 124567
Y4 - 012568	Y5 - 123567	Y6 - 02379
Y7 - 23478	Y8 - 03468	Y9 - 016789

г

Рис. 4.

Обозначение на входах и выходах логических элементов И-НЕ структурной схемы преобразователя десятичной информации с уровнями логической «1» и логического «0», значительно облегчает задачу построения и контроля и минимизации ее. Таблица истинности (рис. 4а) двоично-десятичного кода 8-4-2-1 [7, с. 681] содержит двоичные кодовые комбинации (сочетания уровней логического нуля «0» и уровней логической единицы «1») аргументов X и их инверсий  $\overline{X1}$ , однозначно определяющие каждую цифру десятичного кода. И в то же время, по той же таблице истинности видно, что уровням логической единицы «1» соответствует одна комбинация из цифр десятичного кода того или иного аргумента X, а уровням логического нуля «0» соответствует другая комбинация из оставшихся цифр десятичного кода (рис. 4а). Значению уровня логического нуля «0» соответствует нулевое положение X1 первого разряда двоично-десятичного кода и положение, соответствующее 2, 4, 6, 8-му счетному импульсу. Или иначе, каждой цифре десятичного кода 0-2-4-6-8 соответствует значение аргумента X1 (X1-02468) с уровнем логического «0» (рис. 4а). Одновременно инверсное состояние первого разряда  $\overline{X1}$  в исходном положении его и при поступлении каждого 2, 4, 6, 8-го счетного импульса возникает уровень логической единицы «1». Или иначе, каждой цифре десятичного кода 0-2-4-6-8 соответствует значение инверсии аргумента X ( $\overline{X1}$ -02468) с уровнем логической единицы «1». Значение уровня логической единицы «1» первого разряда X1 возникает при поступлении 1, 3, 5, 7, 9 счетного импульса двоично-десятичного кода 8-4-2-1 (рис. 4а). Или иначе, каждой цифре десятичного кода 1-3-5-7-9 соответствует значение аргумента X1 (X1-13579) с уровнем логической единицы «1». Одновременно инверсное значение первого разряда с уровнем логического нуля «0»  $\overline{X1}$  возникает при поступлении 1, 3, 5, 7, 9 счетного импульса (рис. 4а). Или иначе, каждой цифре десятичного кода 1-3-5-7-9 соответствует значение инверсии аргумента

$X (\overline{X1-13579})$  с уровнем логического «0» (рис. 4а). Комбинация из цифр десятичного кода, представляющая значение аргумента с уровнем логической «1», обозначается на схеме преобразователя без черточки сверху над этой комбинацией (например, X1 - 13579). Комбинация из цифр десятичного кода, представляющая значение того или иного аргумента с уровнем логического «0», обозначается на схеме преобразователя с черточкой сверху над этой комбинацией (например, (X1- $\overline{02468}$ ). На рис. 4в представлены все цифровые комбинации десятичного кода значений (уровней логических нулей «0» и уровней логических единиц «1») аргументов X (X1, X2, X3, X4) и их инверсий ( $\overline{X1-X2-X3-X4}$ ), эквивалентные состоянием прямых (X1, X2, X3, X4) и инверсных ( $\overline{X1-X2-X3-X4}$ ) разрядов двоично-десятичного кода 8-4-2-1 (рис. 4а). Такие же правила применимы для записи на структурной схеме без черточек сверху над переменными: Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y7, Y8, Y9 (рис. 4б, г – разработано автором). Комбинация из десятичных цифр, соответствующая значениям переменной Y с уровнем логической «1», записывается без черточки сверху над комбинацией цифр (например, Y1 - 01267). Комбинация из десятичных цифр, соответствующая значениям переменной Y с уровнем логического «0», записываются с черточкой над комбинацией (например,  $\overline{Y1 - 34589}$ ) цифр (рис. 4г). Значения сигналов на входных выводах преобразователя двоично-десятичного кода 8-4-2-1 в 9-позиционный код, представляемые таблицей истинности аргументов X, строго определяют значения сигналов на выходных выводах преобразователя кода, соответствующие таблице истинности функции Y (рис. 4а, б, в, г). Нахождение связей между логическими элементами И-НЕ обеспечивается наиболее простым и наглядным цифровым методом построения структурной схемы преобразователя двоично-десятичного кода 8-4-2-1 в 9-позиционный код. При построении структурной схемы преобразователя кода (рис. 5а) были приняты следующие условия: управление позиционными элементами индикатора осуществляется таким образом, что каждый элемент отображения индикатора (рис. 5в) может светиться, либо не светиться, в зависимости от значения функции Y, управляющей его свечением. Высокий уровень, уровень логической «1» (Y = «1»), на некотором входе индикатора вызывает гашение соответствующего элемента формата его, низкий уровень, уровень логического «0» (Y = «0»), на некотором входе индикатора вызывает свечение соответствующего элемента формата его. Вызывая свечение элементов отображения в определенных комбинациях, можно получить на 9-позиционном индикаторе десять цифровых знаков (рис. 5г). Структурная схема преобразователя двоично-десятичного кода 8-4-2-1 в 9-позиционный код построена на основе двоично-десятичного кода 8-4-2-1 (рис. 5б) и 9-позиционного кода (рис. 5в), записанных цифрами десятичного кода. Для структурной схемы определена величина коэффициента распределения информационных входных цепей [5] (n) в среднем на число (N) логических элементов (Кр.и.в.). Увеличение коэффициента распределения информационных входных цепей приведет к увеличению нагрузки на логический элемент, к перегреву его. Наглядный процесс преобразования кодов вызовет повышенный интерес у студентов к улучшению структурной схемы. На информационном поле матричного индикатора типа КИПГО2А-8х8Л [2, с.353] с видом матрицы 8х8 (рис. 6а) можно разместить до 4 форматов цифровых знаков с видом матрицы 3х3 или до двух 2-х разрядных знакомест (рис. 6б). Два разряда (рис. 6б) используются для индикации одного параметра объекта (верхний ряд цифровых знаков - 39) и два разряда используются для индикации второго параметра объекта (нижний ряд цифровых знаков - 27). На информационном поле индикатора при этом остается место для отображения десятичных точек. При этом помимо уменьшения цифрового формата по высоте, уменьшения числа точечных элементов на знак, уменьшается средняя величина точка потребления на знак. Причем, эта величина постоянна при формировании любого цифрового знака, в то время как у цифровых знаков арабского происхождения эта величина изменяется не менее чем в два раза.



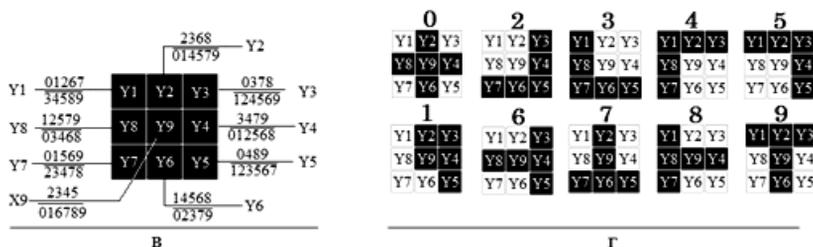
а

Структурная схема преобразователя двоично-десятичного кода 8-4-2-1 в 9-позиционный код У управления элементами индикатора.

X1 - 13579	X2 - 2367	X3 - 4567	X4 - 89
X1 - 02468	X2 - 014589	X3 - 012389	X4 - 01234567

б

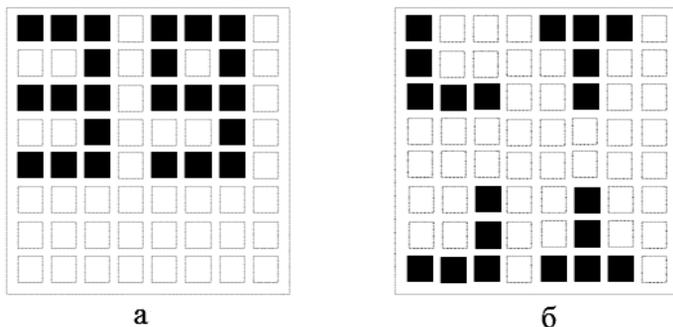
Таблица истинности двоично-десятичного кода 8-4-2-1, записанная шифрами десятичного кода



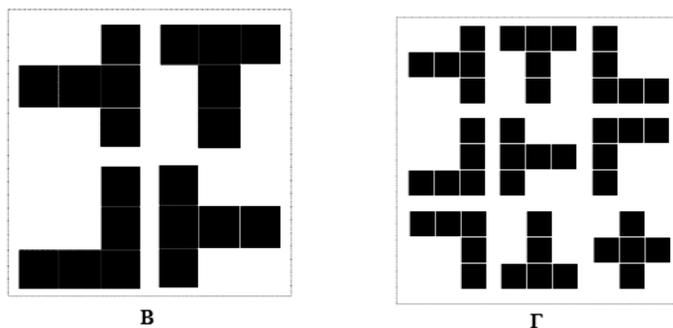
в

г

9-позиционный цифровой формат 3x3 (в) и на его основе шифровые знаки с постоянным числом точечных элементов в них (г) в коде У



На информационном поле матричного индикатора типа КИПГ 02А-8х8Л расположены два разряда цифровых знаков арабского происхождения (а) и 4 разряда цифровых знаков с постоянным числом точечных элементов в них (б)



Информационное поле на лицевой стороне копуса матричного индикатора типа КИПГ 02А на 4 разряда (в) и на 9 разрядов (г) при формировании цифровых знаков с постоянным числом точечных элементов в них.

Рис. 6.

### Выводы

При сравнении цифровых знаков арабского происхождения и цифровых знаков с постоянным числом точечных элементов в них матричного исполнения, можно констатировать следующее:

Цифровые знаки арабского происхождения (рис. 6а) при большем габаритном размере цифрового формата имеют и большую величину эквивалентной площади обнаружения знака (рис. 7, таблица № 4, колонка 10).

Таблица №4

Рис.	формат	Sф мм <sup>2</sup>	t мм	s мм	s <sup>2</sup> мм <sup>2</sup>	n	Ст.э. мм <sup>2</sup>	Сок мм <sup>2</sup>	Собн мм <sup>2</sup>	Кр.с.зн	Срзл мм <sup>2</sup>	Сидн мм <sup>2</sup>
а	3x5	20.53	0.30	0.95	0.90	11	9.93	10.60	5.13	1.61	3.19	0.29
б	3x3	11.90	0.30	0.95	0.90	5	4.50	7.40	2.80	1.00	2.80	0.56
в	3x3	16.00	0.01	1.33	1.77	5	8.85	7.15	3.95	1.00	3.95	0.79
г	3x3	6.25	0.01	0.83	0.69	5	3.45	2.80	1.55	1.00	1.55	0.31

$$\text{Ст.э.} = n \times s^2$$

$$\text{Сок-Sф} - \text{Ст.э.}$$

$$\text{Срзл} = \text{Собн} : \text{Кр.с.зн} = (\text{Ст.э.} \times \text{Сок}) : \text{Sф}$$

$$\text{Кр.с.зн} = 1$$

$$\text{Сидн} = \text{Срзл} : n$$

Сравнительные параметры цифровых знаков арабского происхождения и цифровых знаков с постоянным числом точечных элементов в них.

Рис. 7.

Большая величина коэффициента разрешающей способности (Кр. с. зн. ср.=1.61) при начертании знаков арабского происхождения снижает величину эквивалентной площади различения знаков ( $S_{рзл} = S_{обн} : Kр. с. зн.$ ), ухудшая восприятие их (рис. 7, таблица № 4, строка 4 снизу, колонки 11 и 12). Большое число точечных элементов на знак (рис. 6а) уменьшает величину эквивалентной площади идентификации знака ( $S_{идн} = S_{рзл} \cdot n$ ), ухудшая восприятие знака (рис. 7, таблица № 4, строка 4 снизу, колонка 13). Различие по числу точечных элементов в начертаниях знаков арабского происхождения приводит к неоднородности восприятия их не только на стадии обнаружения знаков, но неоднородность восприятия их ухудшается на стадиях различения и идентификации знаков. Цифровые знаки с постоянным числом точечных элементов в контуре знака по восприятию однозначны. При вдвое меньшем габаритном размере (рис. 6б) в сравнении с цифровыми знаками арабского происхождения (рис. 7, таблица № 4, строка 3 и 4 снизу) величины эквивалентной площади обнаружения и различения одинаковы при наименьшем коэффициенте разрешающей способности, а величина эквивалентной площади идентификации у них в два раза больше. При использовании аналогичного габаритного размера матричного индикатора, можно на лицевой стороне его расположить четыре 9-позиционных формата с меньшими промежутками ( $t=0.01\text{мм}$ ) между точечными элементами (рис. 6в) с одновременным увеличением размеров точечных элементов. В результате увеличения цифрового 9-позиционного формата увеличились размеры эквивалентных площадей обнаружения ( $S_{обн}$ ), различения ( $S_{рзл}$ ) и идентификации ( $S_{идн}$ ) знака (рис. 7, таблица № 4, строка 2 снизу). Величина эквивалентной площади идентификации ( $S_{идн}=0.79 \text{ мм}^2$ ) знака 9-позиционного формата с видом матрицы 3x3 превышает величину эквивалентной площади идентификации ( $S_{идн}=0.29 \text{ мм}^2$ ) формата цифровых знаков арабского происхождения с видом матрицы 3x5 более, чем в 2.5 раза. Для увеличения эквивалентной площади различения знака надо придерживаться более жестких правил при выборе промежутка между точечными элементами. Величина промежутка ( $t$ ) должна быть таковой, чтобы величина площади из высветившихся точечных элементов ( $S_{т.э.}$ ) была бы равна суммарной величине площади из не высветившихся точечных элементов ( $S_{н.т.э.}$ ) и величине площади промежутков между ними ( $S_t$ ):  $S_{т.э.}=S_{н.т.э.}+S_t=S_{ок}$ . При равенстве величины площади контура знака ( $S_{т.э.}$ ) и величины площади «окна» ( $S_{ок}$ ), величина эквивалентной площади обнаружения знака:  $S_{обн}=(S_{т.э.} \times S_{ок})/(S_{т.э.}+S_{ок})$ , а, следовательно, и различения знака:  $S_{рзл}=S_{обн} \cdot Kр. с. зн.$ , при минимальном коэффициенте разрешающей способности его ( $Kр. с. зн.=1$ ), достигает максимальной величины [3]:  $S_{обн} = S_{рзл} = S_{обн} S_f/4$ . При уменьшении габаритного размера точечного элемента без изменения промежутков ( $t=0.01\text{мм}$ ) между точечными элементами габаритный размер цифрового формата с видом матрицы 3x3 уменьшается. На лицевой стороне матричного индикатора типа КИПГО2А-8x8Л можно разместить до 9 разрядов цифрового формата с видом матрицы 3x3 (рис. 6г). Все эргономические параметры цифровых знаков при этом уменьшились, однако величина эквивалентной площади идентификации знака превысила аналогичную величину у цифровых знаков арабского происхождения (рис. 7, таблица № 4, строка 1 и 4 снизу, соответственно).

### *Литература*

1. Алиев Т. М., Вигдоров Д. И., Кривошеев В. П. Системы отображения информации. Москва. «Высшая школа». 1988.
2. Лисицын Б. Л. Отечественные приборы индикации и их зарубежные аналоги. Москва. «Радио и связь». 1993.
3. Патент № 2338270 на изобретение «Индикатор матричный с наилучшим восприятием цифровых знаков». Выдан 19 ноября 2008 года. Автор Патраль А.В.

4. Патент № 2417455 на изобретение «Индикатор 9-позиционный» выдан 27 апреля 2011 года. Автор Патраль А. В.
5. Энциклопедически Фонд России: www.russika.ru – П – «Преобразователь кода». Автор Патраль А. В.
6. Калабеков Б. А., Мамзелей. И. А. Цифровые устройства микропроцессорные системы. Москва. «Радио и связь». 1987 г.
7. Справочник по интегральным микросхемам. Под редакцией Тарабрина Б. В., Москва. «Энергия». 1980 г.

---

**Анализ нормативных требований к аттестации персонала  
в области промышленной безопасности  
Сомова Е. С.<sup>1</sup>, Абдрахманов Д. М.<sup>2</sup>, Герасимова Л. М.<sup>3</sup>,  
Филин Б. Ю.<sup>4</sup>, Тумас С. Л.<sup>5</sup>, Макарова Т. В.<sup>6</sup>, Колбенко А. О.<sup>7</sup>,  
Семенов А. М.<sup>8</sup>, Бухаров Д. В.<sup>9</sup>, Абдрахманов И. Р.<sup>10</sup>**

<sup>1</sup>Сомова Екатерина Сергеевна / *Somova Ekaterina Sergeevna* - ведущий инженер проектно-аналитического отдела;

<sup>2</sup>Абдрахманов Денис Мавлютович / *Abdrahmanov Denis Mavljutovich* - ведущий инженер экспертно-аналитического отдела;

<sup>3</sup>Герасимова Людмила Михайловна / *Gerasimova Ljudmila Mihajlovna* - ведущий инженер проектно-аналитического отдела;

<sup>4</sup>Филин Борис Юрьевич / *Filin Boris Jur'evich* - заместитель начальника отдела технической диагностики взрывопожароопасных производственных объектов;

<sup>5</sup>Тумас Сергей Леонидович / *Timas Sergej Leonidovich* - начальник отдела технической диагностики химически опасных производственных объектов;

<sup>6</sup>Макарова Татьяна Владимировна / *Makarova Tat'jana Vladimirovna* - инженер экспертно-аналитического отдела;

<sup>7</sup>Колбенко Алина Олеговна / *Kolbenko Alina Olegovna* - начальник проектно-аналитического отдела;

<sup>8</sup>Семенов Александр Михайлович / *Semenov Aleksandr Mihajlovich* - начальник отдела технической диагностики взрывопожароопасных производственных объектов, ООО НТЦ «Анклав», г. Дубна, Московская область;

<sup>9</sup>Бухаров Денис Владимирович / *Buharov Denis Vladimirovich* – директор, ООО «Центр ДиС»;

<sup>10</sup>Абдрахманов Ильшат Руфикович / *Abdrahmanov Il'shat Rufikovich* – директор, ООО «Контес»,

г. Казань, Республика Татарстан

**Аннотация:** в данной статье рассмотрены вопросы, связанные с подготовкой и аттестацией работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. На основании анализа нормативных документов Ростехнадзора, определяющих порядок и требования к аттестации специалистов в области промышленной безопасности, выявлены отдельные несоответствия. На основе проведенного анализа с учетом выявленных несоответствий сформулированы предложения по изменению порядка и требований к аттестации специалистов организаций, поднадзорных Ростехнадзору.

**Ключевые слова:** аттестация специалистов, области аттестации, категории работников по отраслям, экспертные организации, экспертиза промышленной безопасности, нормативная документация.

В соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утвержденными Приказом Федеральной службы по экологическому,

технологическому и атомному надзору от 14 ноября 2013 г. № 538 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» эксперты в области промышленной безопасности должны быть аттестованы по области аттестации, соответствующей объекту экспертизы [1].

В целях организации работ по аттестации экспертов в области промышленной безопасности Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 января 2007 г. № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» утверждено Положение об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору; Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 6 апреля 2012 г. № 233 «Об утверждении областей аттестации (проверки знаний) руководителей и специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» утверждены Области аттестации (проверки знаний) руководителей и специалистов организаций, поднадзорных службе по экологическому, технологическому и атомному надзору [2, 3].

В настоящей статье рассмотрены вопросы, связанные с подготовкой и аттестацией работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, и выявлены отдельные несоответствия.

#### **Основные выявленные несоответствия**

На основании анализа нормативных документов Ростехнадзора, определяющих порядок и требования к аттестации специалистов в области промышленной безопасности, были выявлены отдельные несоответствия.

1. Необходимо обратить внимание на перечень законодательных, нормативных правовых и правовых актов, устанавливающих общие и специальные требования к руководителям и специалистам организаций (Пункт А и Б «Областей аттестации (проверки знаний) руководителей и специалистов организаций, поднадзорных службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», утвержденных Приказом № 233). Большая часть законодательных, нормативных правовых и правовых актов относится к организациям, непосредственно занимающимся эксплуатацией опасных производственных объектов [3]. Однако проходить аттестацию, помимо эксплуатирующих организаций, обязаны также и экспертные организации. Следует отметить, что содержание тестовых заданий, предусмотренных для аттестации руководителей и специалистов эксплуатирующих организаций и организаций, осуществляющих экспертизу промышленной безопасности, могут быть близки, так как для проведения экспертизы опасных производственных объектов требуется знать, как они эксплуатируются. Однако, содержания тестовых заданий должны быть одинаковыми только в отношении основных вопросов промышленной безопасности, за исключением вопросов, касающихся особенностей эксплуатации опасных объектов, как, например, вопросы страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта, осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственной объекте и др.

Следовательно, основным несоответствием, приводящим к избыточному административному давлению на организации, подконтрольные Ростехнадзору, являются излишние требования по знанию нормативной документации без учета особенностей деятельности специалистов организаций.

2. Кроме того, анализируя специальные требования (Пункт Б «Областей аттестации (проверки знаний) руководителей и специалистов организаций, поднадзорных службе по экологическому, технологическому и атомному надзору»,

утвержденных Приказом № 233) промышленной безопасности, можно сделать вывод о нелогичности разделения на категории работников по отраслям [3].

Во-первых, столбец «Наименование тестовых заданий (категории работников по отраслям)» не соответствует своей сути, так как отсутствуют названия этих категорий. Название столбца корректнее звучало бы – «Наименование областей аттестации».

Во-вторых, отсутствует взаимосвязь между областями аттестации (шифрами тестовых заданий) и функциональными обязанностями (особенностями деятельности) специалистов и руководителей организаций, проходящих аттестацию. Следует выделить отдельные пункты по видам оборудования и видам работ, выполняемых на этом оборудовании.

3. В настоящее время не существуют требования о прохождении переаттестации специалистами после внесения изменений в нормативные документы [2]. Существует лишь косвенное требование, утвержденное в п. 4 Положения о лицензировании деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности, утвержденное Постановлением Правительства РФ от 04 июля 2012 г. № 682, предусматривающее аттестацию эксперта в установленном порядке на знание специальных требований промышленной безопасности [4]. При этом вышеуказанным положением не предусмотрено наличие отраслевой специфики.

В результате существуют факты отказа Ростехнадзора в переоформлении лицензий экспертным организациям при отсутствии переаттестации специалистов после внесения изменений в нормативную документацию. Следовательно, возникает вопрос — является ли основанием для переаттестации специалистов внесение изменений в законодательные, нормативные правовые и правовые акты, устанавливающие общие и специальные требования к руководителям и специалистам организаций, и должны ли специалисты передавать полностью весь пункт по специальным и общим требованиям промышленной безопасности при добавлении в перечень новых или изменённых документов?

Во избежание разногласий следует обеспечить в нормативных документах Ростехнадзора утверждение прямого требования о прохождении переаттестации специалистов после внесения изменений в нормативную документацию.

4. Последнее, что хотелось бы отметить: согласно Положению об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденному Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 января 2007 г. № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», аттестационные комиссии Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в тридцатидневный срок рассматривают представленные в секретариаты аттестационных комиссий обращения поднадзорных организаций, в которых работают аттестуемые, о проведении аттестации работников. Результаты проверки знаний оформляются протоколом в двух экземплярах, один из которых направляется в организацию по месту работы специалиста, проходившего проверку знаний [2]. В результате, с учетом времени на подачу заявки на прохождении аттестации, отправку и получение протокола, аттестованный специалист может приступить к своей работе не ранее, чем через 1,5-2 месяца.

**Предложения по изменению порядка и требований к аттестации специалистов организаций, поднадзорных Ростехнадзору**

С учетом выявленных несоответствий сформулированы предложения по изменению порядка и требований к аттестации специалистов, поднадзорных Ростехнадзору.

Для решения выявленных проблем, связанных с выбором подпунктов для аттестации специалистов организаций, подконтрольных Ростехнадзору, необходимо изменить структуру тестовых заданий для сдачи по общим и специальным требованиям промышленной безопасности, разделив нормативную документацию для экспертных и эксплуатирующих организаций в соответствующих областях.

Необходимо внести ясность — по каким именно категориям работников по отраслям должна производиться аттестация специалистов организаций, подконтрольных Ростехнадзору, и какие требования по знанию нормативной документации должны им предъявляться при этом.

Во избежание разногласий необходимо обеспечить в нормативных документах Ростехнадзора утверждение прямого требования о прохождении переаттестации специалистов после внесения изменений в нормативную документацию.

В «Областях аттестации (проверки знаний) руководителей и специалистов организаций, поднадзорных службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», утверждённых Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 6 апреля 2012 г. № 233 «Об утверждении областей аттестации (проверки знаний) руководителей и специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», в разделе «Специальные требования к руководителям и специалистам организаций» следует выделить отдельные пункты по видам оборудования и видам работ, выполняемых на этом оборудовании.

Необходимо упростить процедуру аттестации, сделать ее более «прозрачной», и в целях уменьшения временных затрат сократить процедуру аттестации до одного месяца.

Подводя итоги анализа, следует отметить, что нормативные документы Ростехнадзора, определяющие порядок и требования к аттестации специалистов в области промышленной безопасности, такие как Положение об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденное Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 января 2007 г. № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» и Области аттестации (проверки знаний) руководителей и специалистов организаций, поднадзорных службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утверждённые Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 6 апреля 2012 г. № 233 «Об утверждении областей аттестации (проверки знаний) руководителей и специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» нуждаются в доработке. Необходимо пересмотреть данные нормативные документы с учетом сформулированных в статье предложений по изменению порядка и требований к аттестации специалистов, поднадзорных Ростехнадзору.

### *Литература*

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утвержденные Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14 ноября 2013 г. № 538.
2. Положение об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденное Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 января

2007 г. № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору».

3. Области аттестации (проверки знаний) руководителей и специалистов организаций, поднадзорных службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утверждённые Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 6 апреля 2012 г. № 233 «Об утверждении областей аттестации (проверки знаний) руководителей и специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору».
4. Положение о лицензировании деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности, утвержденное Постановлением Правительства РФ от 04 июля 2012 г. № 682.

---

## **К проблемам модернизации и промышленной безопасности нефтегазоперерабатывающих производств Дроздов А. С.<sup>1</sup>, Садомский Я. А.<sup>2</sup>, Шарапов С. В.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Дроздов Алексей Сергеевич / Drozdov Alexey Sergeevich – эксперт промышленной безопасности, директор;*

<sup>2</sup>*Садомский Яков Анатольевич / Sadomskiy Yakov Anatol'evich – эксперт промышленной безопасности, ведущий инженер;*

<sup>3</sup>*Шарапов Сергей Вячеславович / Sharapov Sergey Vyacheslavovich – эксперт промышленной безопасности, начальник лаборатории неразрушающего контроля, Общество с ограниченной ответственностью «Эталон», г. Сыктывкар*

**Аннотация:** рассмотрена актуальность проблемы инновационных преобразований в нефтегазовом комплексе. Рассмотрены основные проблемы обеспечения промышленной безопасности нефтегазоперерабатывающих производств.

**Ключевые слова:** модернизация, промышленная безопасность, нефтегазовый комплекс, экспертиза.

Нефтегазовый комплекс (НГК) всегда сохранял статус одной из важнейших сфер экономики, выполняя стратегическую роль для развития страны и регионов. Нефтегазовый комплекс обеспечивает обширный ассортимент топлива разных видов для населения и всех отраслей экономики (включая сырье для нефтехимии, ГСМ, другие нефтепродукты), что свидетельствует о ключевой роли в отечественной экономике. Эффективность функционирования нефтегазового сектора непосредственно связана с достижением баланса интересов органов власти разного уровня и экономических интересов коммерческих корпораций. Достичь данного баланса можно только при развитии различных механизмов конструктивного взаимодействия между секторами.

Среди характерных тенденций инновационного развития российского нефтегазового комплекса отмечают:

- 1) неэкономичное и устаревшее оборудование;
- 2) слабое финансирование НИОКР (направлен основной объем финансирования в сегмент разведки и добычи: на данное направление приходятся до 90 % общей суммы инвестиций в НИОКР);
- 3) на инновационную продукцию нефтеперерабатывающих и нефтедобывающих предприятий приходится низкая доля в общем объеме отгруженной продукции;

4) на организации, занимающиеся технологическими инновациями, приходится низкий удельный вес.

Следовательно, существуют определенные проблемы, которые препятствуют инновационному развитию НГК. В числе ключевых следует отметить факторы, обусловленные слабой конкурентоспособностью российских предприятий на международном рынке, низкий уровень инновационной активности.

Не все предприятия сегодня являются достаточно и одинаково восприимчивыми к инновационным преобразованиям. В частности, не свыше 20 % предприятий химической и нефтехимической промышленности проявляют инновационную активность. Для технологических процессов и оборудования предприятий необходимо существенное усовершенствование. Данные обстоятельства подтверждаются исследованиями ученых.

Масштабные инновационные программы могут быть реализованы, если будет проводиться коренное переустройство действующих мощностей, строительство и освоение новых. На выходе это будет способствовать стабильному инновационному развитию отечественных производств в сфере нефтепереработки.

Также очевидна необходимость существенного усиления государственного участия в вопросах инновационного развития предприятия российской нефтехимии.

Но пока довольно распространены случаи недостаточно эффективного применения инвестиционных ресурсов. Поскольку часто направлены инвестиционные ресурсы не для проведения радикальных инновационных преобразований (которые могут принести отдачу спустя несколько лет), а делается ставка для проектов оперативного совершенствования производства, ограничиваясь поддержанием его текущей конкурентоспособности и безаварийной работы.

Также неоправданное явление – фактически в инвестициях не используются средства федерального и прочих бюджетов. Подобное государственное регулирование является недостаточно эффективным и устойчивым, что приводит к замедлению инвестиционного притока. В частности, пока в нефтегазовой сфере остаются условия неопределенной ситуации на мировом рынке энергоносителей. Приводит к росту экономических рисков отсутствие «системы дифференцированного подхода к объектам недропользования различного качества» для улучшения эффективности нефтеотдачи на нефтеразработках.

Улучшению сложившейся ситуации способствует внедрение принципов корпоративного управления. Предполагается принцип, что осуществляться финансовая «подпитка» инвестиций (для развития новых форм бизнеса, человеческого капитала) может за счет использования внешних и внутренних источников.

При этом обычно используются собственные ресурсы сырьевых предприятий. Для перерабатывающих отраслей привлекаются внешние инвестиции, следуя принципам «прозрачности» в финансово-хозяйственной деятельности.

Модернизация неизбежно сопровождается обострением проблемы совершенствования норм промышленной безопасности в НГК.

Определяется категория безопасности через способность противодействия опасностям. Опасности гибели людей в сфере нефтепереработки не превалируют и не являются единственными. Трагический опыт произошедших катастроф в течение последних лет подтверждает, что опаснее в России единичные крупные промышленные аварии, а не потери индивида в течение ближайших 10 тыс. лет. Приходится признавать подобные реалии в современном производстве. Следствием современных промышленных аварий становятся не только человеческие смерти, но также «репутационные» потери, как апеллирует лучшая международная практика. Именно репутационные считаются более характерными для НГК и гораздо опаснее.

Не так важно, в каких формах предстает уровень смертельных потерь на производстве, а соизмерение этого с радикальными предложениями, направленными на смену курса в сфере промышленной безопасности. Существующая ситуация с травматизмом и аварийностью в данной отрасли не устраивает ведущих нефтепереработчиков, они настаивают на отказе от государственного надзора исполнения «устаревших» требований.

Некоторые ведущие специалисты по безопасности в сфере нефтепереработки уверены, что сдерживается модернизация данной отрасли именно отсталыми требованиями в сфере промышленной безопасности. Именно в области обеспечения, как нигде, отводится первостепенная роль ограничениям. Требованиями промышленной безопасности заданы жесткие запреты для сохранности производства как целого, преимущественно, от масштабных угроз крупных аварий. Несмотря на внешнюю жесткость, сохраняется свободный выбор цели производства. В условиях планируемой технологической модернизации приоритетным остается обеспечение промышленной безопасности, не подлежит обмену на экономическую свободу.

Подготовленная Ростехнадзором и одобренная 28 июля 2011 г. Президиумом Правительства РФ «Концепции государственной политики в области обеспечения промышленной безопасности, с учётом необходимости стимулирования инновационной деятельности предприятия на 2020 г.» рассматривает аналогичный подход.

Риск-ориентированный подход в отношении обеспечения безопасной эксплуатации основных объектов производства выступает в качестве руководящего принципа данной концепции. Как известно, чтобы оценить будущие опасности, полезны и важны современные методы анализа риска, что вовсе не предполагает отказ от текущих правил безопасности под предлогом «современного риска». Следует учесть, культуру безопасности составляют, в первую очередь, принятие и неукоснительное следование правилам промышленной безопасности.

Невозможно достичь успешных результатов при дальнейшей работе с устаревшими технологиями, которые сейчас в распоряжении отечественных предприятий, они приводят к загрязнению и истощению ассимиляционного потенциала окружающей среды. Возможными успешные результаты становятся, когда именно удовлетворение потребностей нынешних поколений без негативных последствий для будущих и станет главным принципом в устойчивом развитии производства.

Достичь положительного результата можно при условии модернизации производства, внедряя экологически безопасные, инновационные, энерго- и ресурсосберегающие технологии для снижения последствий для внешней среды и восстановления качественных характеристик экосистем, которые находятся в зоне ответственности конкретного предприятия (восстановление экосистем, ликвидация, переработка накопленных отходов) [1]. Следовательно, согласно основанию Постановления Ростехнадзора, чтобы обеспечить промышленную безопасность, нужно проводить экспертизу промышленной безопасности опасных производственных объектов в сферах нефтехимической, химической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Поэтому должна проводиться экспертиза документации на техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасных производственных объектов, технических устройств, зданий, сооружений.

Невозможно подменять совокупность знаний в российских правилах промышленной безопасности результатами проведения анализа риска производственных аварий. Первым упорядочивается прошлое, с предупреждением об известных неудачах в будущем. Вторые направлены на поиск угроз в дальнейшем, изъянах в действующем обеспечении промышленной безопасности. Следствием отказа от правил промышленной безопасности в российской нефтепереработке становится технологический крах данной отрасли, а не её модернизация [2].

## Литература

1. *Гражданкин А. И.* Технологическая модернизация и промышленная безопасность в российской нефтепереработке. / Риск Пром, РФ, Risk Prom.ru-2012.
2. *Гражданкин А. И., Печеркин А. С., Сидоров В. И.* Мнимый конфликт промышленной безопасности и технологической модернизации в России. // [www.safety.ru](http://www.safety.ru) Безопасность труда и промышленности. - № 7-2012 - с. 85-92.

---

### Некоторые особенности технического диагностирования паровых котлов типа ДКВР с большим сроком эксплуатации

Мухортов М. Ю.<sup>1</sup>, Дьяченков М. А.<sup>2</sup>,

Бабадаев М. Х.<sup>3</sup>, Козырев О. Е.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Мухортов Михаил Юрьевич / Mukhortov Michail Yurievich - аспирант, кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин», Самарский государственный технический университет, г. Самара;*

<sup>2</sup>*Дьяченков Максим Александрович / Dyachenkov Maksim Aleksandrovich - начальник лаборатории неразрушающего контроля, ООО «ЦНПД»;*

<sup>3</sup>*Бабадаев Марк Христофорович / Babadaev Mark Khristoforovich - директор ООО «ЮНИОН»;*

<sup>4</sup>*Козырев Олег Елканович / Kozurev Oleg Elkanovich - директор ООО «ПЕНТАОЙЛ», г. Москва*

**Аннотация:** в статье обосновывается необходимость при проведении экспертизы промышленной безопасности котлов расширения программы технического диагностирования за счет дополнительного освидетельствования его металлоконструкции с контролем опор нижнего барабана.

**Ключевые слова:** котлы, промышленная безопасность, износ, отказы.

В котельных установках промышленной энергетики в подавляющем большинстве эксплуатируются отечественные паровые котлы с номинальным давлением 1,3 МПа.

В основном это стационарные двух барабанные водотрубные котлы Бийского завода типа ДКВ и их реконструированная модификация – ДКВР [1]. Количество выпущенных котлов этого типа намного превышает выпуск паровых котлов других типов.

Одной из отличительных особенностей этих котлов является продолжительный срок службы. У большого количества работающих котлов он составляет 40-50 и более лет. До сих пор встречаются в работоспособном состоянии котлы, выпущенные до 1960 г.

После этапа нормальной эксплуатации оборудования неизбежно следует период его старения. При длительных сроках эксплуатации оборудования вероятность отказов увеличивается. Накопление повреждений нелинейно возрастает из-за ускоренного необратимого износа элементов котла. Безопасная эксплуатация котла в период старения обеспечивается техническим диагностированием наиболее опасных по последствиям разрушения элементов котла.

Нормативные документы Ростехнадзора устанавливают периодичность, методы и объемы технического диагностирования котельного оборудования. В этих документах установлены только минимальные, основные и обязательные к исполнению требования к контролю. Для котлов с длительным сроком эксплуатации, особенно в период старения, методы, объем контроля и перечень элементов контроля должны быть расширены, исходя из конкретных условий эксплуатации котла.

В частности, длительный срок эксплуатации может привести к износу и неисправностям таких ответственных элементов конструкции парового котла, как опоры, особенно опоры нижнего барабана.

В нормативном документе, установлено требование проведения контроля мест расположения опор барабана (п. 5.4.1). Определено также требование проведения технического освидетельствования металлоконструкции одновременно с техническим диагностированием котла по истечении нормативного срока службы.

На практике такое освидетельствование осуществляется преимущественно для водогрейных котлов и редко для паровых котлов типа ДКВР.

В типовой программе диагностирования котла ДКВР, приведенной в наиболее часто используемом нормативном документе, непосредственный контроль состояния опор не отражен.

В паровом котле ДКВР опоры нижнего барабана являются местами приложения сосредоточенных сил. Неподвижной опорой котла служит передняя опора нижнего барабана. Задняя опора барабана скользящая. Изображение этой опоры представлено на фотографии.

Опорные стойки опоры приварены верхним концом с левой и с правой стороны через подкладные полосы к цилиндрической части барабана на двух участках по 150 мм.

Основания стоек приварены к горизонтальным пластинам, опирающимся на горизонтальную поверхность задней балки опорной рамы котла.

Горизонтальная пластина стойки и верхняя поверхность полки балки образуют скользящую опору. Горизонтальные пластины стоек опоры имеют эллипсные отверстия, сквозь которых выходят стержни болтов М16, ввернутые в верхнюю полку опорной рамы.

Большая ось эллипсного отверстия ориентирована в направлении тепловых перемещений котла вдоль оси котла.

Для компенсации тепловых расширений между болтами и отверстиями в опорах должны быть зазоры в сторону заднего конца рамы.

В соответствии с п. Г2 раздела III Инструкции зазор между болтом и отверстием в опоре при установке котла должен быть не менее 13 мм. Этим обеспечивается свободное перемещение скользящей опоры при изменении температуры.

В неподвижной опоре стойки, приваренные верхним концом в барабану, а нижним, через горизонтальные пластины – непосредственно к передней опорной балке.

В соответствии с инструкцией по эксплуатации при растопке котла необходимо следить за изменением положения передних концов камер боковых экранов и заднего днища нижнего барабана, на которых устанавливаются указатели перемещения (реперы). Места установки реперов и величины тепловых расширений указаны в чертежах.



*Рис. 1. Задняя (скользящая) опора барабана котла ДКВР 10-13  
(фотография из правого конвективного лаза)*

Если тепловые перемещения значительно меньше расчетных значений, необходимо проверить, нет ли защемления подвижных опор, причину и последствия этого защемления. Например, при попадании металлических предметов в зазор между стержнем болта и отверстием происходит деформация этого болта. В этом случае возможны деформация опор, образование трещин в их сварных соединениях и потеря устойчивости.

По общим требованиям перед техническим освидетельствованием котел должен быть отключен и охлажден. В таком состоянии котла оценка соответствия тепловых перемещений котла проектным требованиям и контроль правильности работы опор конструкции становятся затруднительными.

Кроме того, из многолетней практики диагностирования - котлы типа ДКВР с длительным сроком эксплуатации часто вообще не имеют установленных реперов, или они пришли в негодность. Контроль за тепловыми расширениями при растопке не ведется, а результаты - не регистрируются.

С учетом вышеизложенного представляется необходимым при проведении экспертизы промышленной безопасности паровых котлов типа ДКВР с длительным сроком эксплуатации дополнить программу технического диагностирования котла техническим освидетельствованием его металлоконструкции с контролем опор нижнего барабана, являющимися местами приложения сосредоточенных сил. Необходимо также восстановить отсутствующие реперы и провести контроль тепловых расширений при растопке.

### *Литература*

1. Паровые котлы ДКВР. Краткое описание и инструкция по монтажу и эксплуатации. Бийский котельный завод: Бийск. 1969, 128 с.

2. СО 153-34.17.469-2003 Инструкция по продлению срока безопасной эксплуатации паровых котлов с рабочим давлением 4,0 Мпа включительно и водогрейных котлов с температурой воды выше 1150С.М.: Центр производственно-технической информации и технического обучения, 2005, 95 с.
3. «Методические указания по проведению технического освидетельствования металлоконструкций паровых и водогрейных котлов» РД 10-210-98 с изменением РДИ 10-363(210)-00.М: НПО ОБТ, 2000, 16 с.

---

### **Дистанционный контроль работы системы ЭХЗ подземных трубопроводов с использованием программы расчета распределения защитных потенциалов по КИП**

**Зайнулин И. М.<sup>1</sup>, Соколов М. Н.<sup>2</sup>,  
Дьяченко М. А.<sup>3</sup>, Мухортов М. Ю.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Зайнулин Искандар Мансурович / Zainulin Iskandar Mansurovich – начальник  
электролаборатории;*

<sup>2</sup>*Соколов Михаил Николаевич / Sokolov Mikhail Nikolaevich - заместитель генерального  
директора;*

<sup>3</sup>*Дьяченко Максим Александрович / Dyachenkov Maksim Aleksandrovich - начальник  
лаборатории неразрушающего контроля,  
ООО «ЦНПД», г. Москва;*

<sup>4</sup>*Мухортов Михаил Юрьевич / Mukhortov Michail Yurievich – аспирант,  
кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин»,  
Самарский государственный технический университет, г. Самара*

**Аннотация:** в статье приводится пример системы дистанционного контроля работы системы электрохимической защиты, использующей значения потенциалов в отдельных контрольных точках, обеспечивающая безопасную эксплуатацию магистральных нефтегазопродуктопроводов.

**Ключевые слова:** подземные трубопроводы, катодная защита, дистанционный контроль, коррозия, потенциалы.

Система электрохимической защиты (ЭХЗ), предназначенная для обеспечения защиты подземных трубопроводов от коррозии, требует непрерывного контроля режимов работы станций катодной защиты (СКЗ) [1]. В связи с большой протяженностью магистральных нефтепроводов (МН), проложенных в различных условиях, не каждая установка катодной защиты (УКЗ) может быть обеспечена телеметрическим контролем. Обеспечить дистанционный контроль режимов всех СКЗ трубопровода, а также контроль значений защитных потенциалов на всех контрольно-измерительных пунктах (КИП) участка при наличии телеметрического контроля только отдельных СКЗ, возможно с применением математической модели системы ЭХЗ трубопровода и программы расчета режимов СКЗ и потенциалов.

В качестве примера рассмотрим участок нефтепровода (НП), протяженностью 125 км и его систему ЭХЗ, состоящую из 181 КИП, 2 УКЗ с дистанционным контролем, 18 УКЗ без дистанционного контроля, включая участки совместной защиты с системой ЭХЗ сторонних трубопроводов. На выбранном участке 6 узлов задвижек (УЗ) имеют дистанционный контроль защитных потенциалов.

Для создания системы дистанционного контроля при наличии ограниченного количества точек дистанционного контроля необходимо по результатам электрометрического обследования [2] составить математическую модель (ММ) участка. ММ выбранного участка представляет из себя таблицу с координатами и

дистанциями между КИП, УКЗ, УЗ, пересечений со сторонними сооружениями, имеющих совместную защиту с данным нефтепроводом. Одна из колонок в таблице содержит значения затуханий токов защиты между выбранными точками на трассе нефтепровода. Вертикальные колонки ММ, по количеству соответствующие количеству СКЗ на участке НП, имеют расчетные данные распределения величины наложенного потенциала, создаваемые соответствующей СКЗ от точки дренажа по КИП в обе стороны.

В точке дренажа наложенный потенциал пропорционален току СКЗ и входному сопротивлению нефтепровода в точке дренажа [1]. Значение наложенного потенциала в любой точке рассчитывается, исходя из значения наложенного потенциала в предыдущей точке и значения затухания тока защиты [2].

В Таблице 1 представлены точки расположения СКЗ и дистанции рассматриваемого участка МН. Задача состоит в том, что необходимо контролировать режимы всех СКЗ при наличии только 8-ми точек дистанционного контроля защитных потенциалов на выбранном участке МН.

*Таблица 1. Перечень, обозначение и дистанции расположения СКЗ участка МН*

<b>КИП, СКЗ</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Дистанция, м</b>
СКЗ 444 км, КУ	КИП КУ 444 км	443017
СКЗ № 1	КИП 456,193	456700
СКЗ № 2, КУ	КИП 462,380 КУ	462868
СКЗ № 3	КИП 470,891	470506
СКЗ № 4	КИП 478,186	478331
СКЗ № 5	КИП 484.953	484900
СКЗ № 6	КИП 491.408	492299
СКЗ № 7	КИП 499.010	499173
СКЗ № 8	КИП 505.746	505890
СКЗ № 9	КИП 513.728	512758
СКЗ № 10	КИП 520.906	521015
СКЗ № 11	КИП 526.989	526850
СКЗ № 12	КИП 533.088	533088
ГП 1	КИП 540.396 на пересечении с ГП	539705
СКЗ № 13	КИП 541.780	541695
ГП 2	КИП 545.446 на пересечении с ГП	545371
СКЗ № 14	КИП 551.175	550327
СКЗ № 15	КИП 557.793	557700
СКЗ № 16	КИП 565.206	565074
ГП 3	КИП 566.295	566015
ГП 4	КИП 566.325	566050
ГП 5	КИП 571.088	570125
ГП 6	КИП 571.093	570176
СКЗ № 17	КИП 573.151	572995
СКЗ № 17А	КИП 573.351	573171
СКЗ № 18	КИП 577.328	577192

В Таблице 2 представлены значения выходного напряжения СКЗ  $U_{скз}$ , выходного тока СКЗ  $I_{скз}$ , суммарного потенциала труба-земля с омической составляющей  $U_{т-з}$ , естественного потенциала располяризованного трубопровода  $U_{ест}$  и значения наложенного потенциала  $\Delta U_{т-з}$  в точках трассы МН с дистанционным контролем.

Таблица 2. Перечень и режимы СКЗ, значения защитных и наложенных потенциалов в контрольных точках трассы МН, оснащенных дистанционным контролем

№ точки	Наименование	$U_{скз}$ , В	$I_{скз}$ , А	$U_{т-з}$ , В	$U_{ест}$ , В	$\Delta U_{т-з}$
1	СКЗ 444 км, УЗ	1,5	4,5	-1,347	-0,571	-0,776
2	СКЗ №2, УЗ	4,18	4,01	-1,356	-0,683	-0,673
3	УЗ 483			-1,387	-0,645	-0,742
4	УЗ 503			-1,464	-0,689	-0,775
5	УЗ 524			-1,493	-0,665	-0,828
6	УЗ 547			-1,401	-0,599	-0,802
7	СКЗ № 17	0	0	-1,422	-0,510	-0,912
8	СКЗ № 18			-1,319	-0,550	-0,769

В Таблице 3 представлены значения расчетных потенциалов  $\Delta U_{т-з}$  расч при произвольных режимах СКЗ, значения наложенного потенциала  $\Delta U_{т-з}$  на текущий момент и процент расхождения значений расчетных и фактических наложенных потенциалов в точках трассы МН с дистанционным контролем.

Таблица 3. Значения наложенных потенциалов расчетных и фактических при произвольных режимах СКЗ в контрольных точках трассы МН, оснащенных дистанционным контролем

№ точки	$\Delta U_{т-з}$ , В	$\Delta U_{т-з}$ расч, В	Расхождение, %
1	-0,776	-0,744	4,2
2	-0,673	-0,631	6,2
3	-0,742	-0,744	0,3
4	-0,775	-0,760	1,9
5	-0,828	-0,701	15,3
6	-0,802	-0,617	23,1
7	-0,912	-0,757	17,0
8	-0,769	-0,643	16,3

На Графике 1 отображены график распределения  $\Delta U_{т-з}$  расч при произвольных режимах СКЗ по всем КИП, значения  $\Delta U_{т-з}$  на текущий момент в точках дистанционного контроля и показаны точки расположения СКЗ участка.

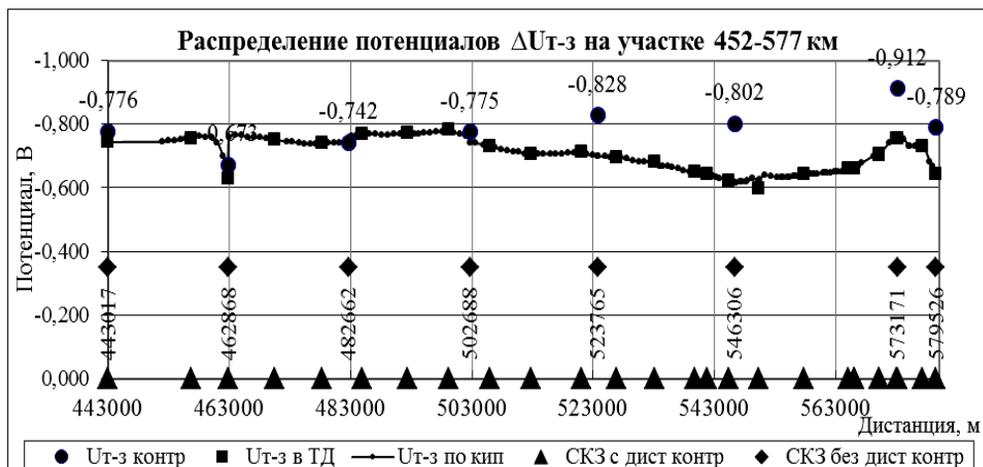


График 1. Распределение потенциалов при произвольных режимах СКЗ

Задача программы расчета режимов СКЗ состоит в том, чтобы рассчитать требуемые токи всех СКЗ, при которых график распределения наложенных потенциалов  $\Delta U_{т-з}$  расч в 8-ми контрольных точках имел требуемые значения.

В Таблице 4 представлены значения потенциалов  $\Delta U_{т-з}$  расч. при текущих режимах СКЗ и значения наложенного потенциала  $\Delta U_{т-з}$  на текущий момент, и итоговые расхождения значений наложенных потенциалов в точках трассы МН с дистанционным контролем.

Таблица 4. Значения наложенных потенциалов расчетных и фактических при текущих режимах СКЗ в контрольных точках трассы МН, оснащенных дистанционным контролем

№ точки	$\Delta U_{т-з}$ , В	$\Delta U_{т-з}$ расч, В	Расхождение, %
1	-0,776	-0,780	0,4
2	-0,673	-0,672	0,1
3	-0,742	-0,744	0,2
4	-0,775	-0,783	1,1
5	-0,828	-0,824	0,4
6	-0,802	-0,802	0,1
7	-0,912	-0,909	0,3
8	-0,789	-0,769	0,1

На Графике 2 отображен график распределения  $\Delta U_{т-з}$  расч при расчетных режимах СКЗ по всем КИП, значения  $\Delta U_{т-з}$  на текущий момент в точках дистанционного контроля.

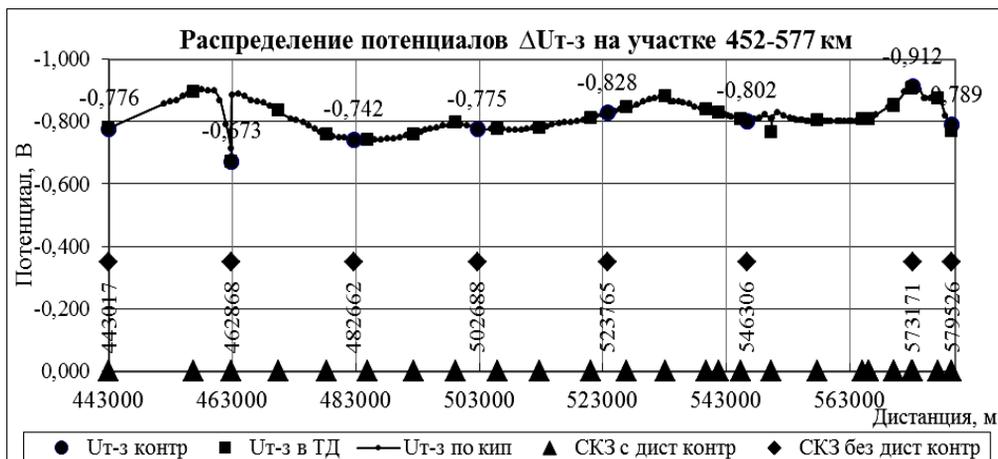


График 2. Распределение потенциалов при расчетных режимах СКЗ

В результате работы программы расчета режимов СКЗ получаем значения токов СКЗ, при которых график распределения потенциалов имеет вид, представленный на Графике 2 с расхождением значений наложенных потенциалов в контрольных точках в пределах 0,1 ... 1,1 %.

В Таблице 5 представлены расчетные значения режимов по току и напряжению всех СКЗ участка МН.

Таблица 5. Перечень, обозначение, дистанции расположения СКЗ и расчетные значения режимов по току и напряжению всех СКЗ участка МН

№№	КИП, СКЗ	Наименование	Дистанция, м	Жскз, А	Ускз, В
1	СКЗ 444 км, УЗ	КИП 444 км	443017	3,3	3,1
2	СКЗ № 1	КИП 456,193	456700	5,5	1,1
3	СКЗ № 2, УЗ	КИП 462,380	462868	6,8	4,7
4	СКЗ № 3	КИП 470,891	470506	0,0	0,6
5	СКЗ № 4	КИП 478,186	478331	0,0	0,0
6	СКЗ № 5	КИП 484,953	484900	0,0	0,0
7	СКЗ № 6	КИП 491,408	492299	0,0	0,6
8	СКЗ № 7	КИП 499,010	499173	3,6	2,1
9	СКЗ № 8	КИП 505,746	505890	0,0	0,6
10	СКЗ № 9	КИП 513,728	512758	0,6	0,1
11	СКЗ № 10	КИП 520,906	521015	1,8	0,6
12	СКЗ № 11	КИП 526,989	526850	0,0	0,6
13	СКЗ № 12	КИП 533,088	533088	6,4	3,0
14	СКЗ № 13	КИП 541,780	541695	1,0	0,6
15	СКЗ № 14	КИП 551,175	550327	1,9	3,2
16	СКЗ № 15	КИП 557,793	557700	1,0	0,6
17	СКЗ № 16	КИП 565,206	565074	1,0	0,6
18	СКЗ № 17	КИП 573,151	572995	0,0	0,0
19	СКЗ № 17А	КИП 573,351	573171	1,0	0,6
20	СКЗ № 18	КИП 577,328	577192	1,0	0,6

По результатам расчета токи СКЗ № 3, № 4, № 5, № 6, № 8, № 11 и № 17 равны нулю. Если сравнить номера СКЗ, которые в данный момент выключены эксплуатирующей организацией планово (например, СКЗ № 4, № 6, № 8, № 11 и № 17 выключены и переведены в резерв) и перечень СКЗ с режимом по току равным нулю, можно определить №№ СКЗ, которые находятся в отключенном состоянии нештатно – в нашем случае СКЗ № 3 и № 5, которые требуют оперативного вмешательства для выяснения причин выключения и устранения неисправности.

Анализируя работу программы расчета режимов СКЗ, можно сделать следующие выводы:

- использование математической модели системы ЭХЗ участка позволяет получить график распределения потенциалов на всех КИП на участке МН, при наличии данных о значении потенциалов на ограниченном количестве контрольных точек;

- оперативный контроль значений защитных потенциалов на всех участках рассматриваемого МН, в случае недопустимых значений защитного потенциала на каком-либо участке МН, позволяет своевременно принимать меры для устранения замечаний;

- нет необходимости оснащать аппаратурой телеметрического контроля все СКЗ участка МН, достаточно обеспечить аппаратурой дистанционного контроля примерно 30 % СКЗ;

- особенностью вышеописанного дистанционного контроля защитных потенциалов является то, что получаемые расчетные значения потенциалов, с незначительной погрешностью соответствуют фактическим в определенный момент времени.

Оперативный дистанционный контроль значений защитных потенциалов на всех участках МН позволяет своевременно определять незащищенные участки МН, устранять причины снижения защищенности, повышая безопасность эксплуатации магистральных газонефтепродуктопроводов.

### *Литература*

1. ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии. М.: ИПК, Издательство стандартов, 1998, с. 77.
2. «Методика оценки фактического положения и состояния подземных трубопроводов», РАО «ГАЗПРОМ», Москва, 2001 г.

## **Молниезащита резервуарных парков нефти и нефтепродуктов: проблемы и перспективы**

**Мухортов М. Ю.<sup>1</sup>, Дьяченков М. А.<sup>2</sup>, Соколов М. Н.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Мухортов Михаил Юрьевич / Mukhortov Michail Yurievich – аспирант,  
кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин»,  
Самарский государственный технический университет, г. Самара;*

<sup>2</sup>*Дьяченков Максим Александрович / Dyachenkov Maksim Aleksandrovich - начальник  
лаборатории неразрушающего контроля;*

<sup>3</sup>*Соколов Михаил Николаевич / Sokolov Mikhail Nikolaevich - заместитель генерального  
директора,  
ООО «ЦНПД», г. Москва*

**Аннотация:** *в целях обеспечения безопасности хранения нефти и нефтепродуктов в условиях наземных резервуарных парков необходимо совершенствовать их молниезащиту. Для этой цели предлагается использовать техническое устройство «активный молниеотвод» с повышающими трансформаторами, релаксационным генератором и защитным многосекционным разрядником. Данное устройство имеет более высокую степень надежности по сравнению с используемыми «пассивными» молниеотводами и может самостоятельно использоваться при устройстве систем молниезащиты резервуарных парков для хранения нефти и нефтепродуктов.*

**Ключевые слова:** *молниезащита резервуарных парков нефти и нефтепродуктов, надежность молниезащиты, промышленная безопасность эксплуатации хранилищ нефти и нефтепродуктов, активный молниеотвод.*

Сегодня ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что все промышленные объекты: здания, сооружения, трубопроводы и резервуары с ГСМ необходимо оборудовать системами защиты от прямого попадания молнии. Молниезащита таких опасных промышленных объектов, как нефтебазы и нефтехранилища, является обязательной системой безопасности, которая предотвращает значительный материальный ущерб и потенциальные человеческие жертвы на данных объектах.

Отсутствие надежной системы молниезащиты или отказ срабатывания данной системы приводит к катастрофическим последствиям. Примером может служить крупная авария [1], которая произошла в августе 2009 года в Ханты-Мансийском автономном округе на нефтебазе «Конда», принадлежащей предприятию ОАО «Сибнефтепровод». Возник крупный пожар: сгорели несколько резервуаров с нефтью. При тушении огня погибли четверо пожарных, еще четверо были госпитализированы с ожогами. Причиной возгорания стало прямое попадание молнии в емкость с нефтью. Пожар бушевал двое суток. Ущерб составил более ста миллионов рублей. Комиссия по расследованию технологических причин аварии, возглавляемая заместителем начальника отдела по надзору за объектами магистрального трубопроводного транспорта Уральского управления Ростехнадзора Олегом Нигматулиным, подтвердила, что причиной пожара явилось прямое попадание в кровлю резервуара грозового разряда – молнии, в результате которого произошел взрыв в газовоздушном пространстве резервуара, что привело к частичному разрушению и смещению крыши и воспламенению паров нефти. По результатам анализа проектной и исполнительной документации, а также проведенных фактических замеров и измерений, группа экспертов пришла к заключению, что проектная документация организации полностью соответствует требованиям руководящих документов, и заявленный в проекте уровень защиты обеспечивается. Смонтированная и эксплуатируемая система молниезащиты выполнена в соответствии с проектной документацией. Полученные фактические значения замеренных параметров сопротивления растеканию тока заземлителей резервуаров, сопротивления металлической связи молниеотводов с контуром заземления, высотные

замеры прожекторных мачт, удельное сопротивление грунта не превышают допустимые нормы и соответствуют необходимым требованиям. Проверочный расчет, выполненный на основании полученных фактических значений, показывает, что уровень защиты резервуарного парка ЛПДС «Конда» также соответствует проекту и необходимым требованиям. Как следствие, комиссия признала, что система молниезащиты на момент аварии была исправна и обеспечивала требуемый уровень защиты [1].

Такие факты говорят о необходимости поиска новых и совершенствовании уже существующих систем молниезащиты резервуарных парков нефти и нефтепродуктов.

Известные в настоящее время средства молниезащиты можно подразделить на две группы: пассивные (стержневые, тросовые, броневые системы молниеотводов) и активные (молниеотводы, основанные на ионном и лазерном излучении) [2].

Наиболее широко используется пассивная система молниезащиты [3]. Она проста, не требует специального технического обслуживания и сравнительно надежно защищает объект от поражения «отрицательными» молниями, т. е. молниями, лидер которых образован отрицательными зарядами.

Так, известны стержневые молниеотводы, содержащие стальную опору и металлический стержень, соединенный с помощью стальной проволоки с заземленными электродами. Недостатком стержневых молниеотводов является снижение их защитной функции при воздействии «положительной» молнии, т. е. молнии, лидер которой образован преимущественно положительными зарядами.

Высокую степень надежности в плане молниезащиты имеют броневые системы молниеотводов, но они по своим технико-экономическим показателям применяются только для защиты небольших по размерам объектов [4].

Средства активной молниезащиты в целом более эффективны по сравнению с пассивными средствами (особенно современные, использующие лазерную искру), поскольку устраняют условия для развития молнии. Общим их недостатком является конструктивная сложность и высокая стоимость.

Анализ последних разработок на российском рынке показал, что наиболее близким к заявляемому устройству является активный молниеотвод [5] с повышающими трансформаторами, релаксационным генератором и защитным многосекционным разрядником, который разработали специалисты ООО «Научно-производственное предприятие «Спектр». Его центральный стержень-молниеприемник вставлен в проводящую крышку диэлектрического корпуса и соединен с началом первой из последовательно включенных вторичных обмоток повышающих трансформаторов. Все повышающие трансформаторы помещены внутри многосекционного разрядника. Конец последней из вторичных обмоток повышающих трансформаторов соединен с последней секцией защитного разрядника, с первым полюсом генераторного разрядника, со стержнем заземления и с первым концом первичной обмотки изолирующего трансформатора. Второй конец первичной обмотки изолирующего трансформатора через конденсатор связан со вторым полюсом генераторного разрядника и с основанием боковых стержней, находящихся на внешней поверхности корпуса. Вторичная обмотка изолирующего трансформатора и первичные обмотки повышающих трансформаторов соединены параллельно. Конденсатор, генераторный разрядник, изолирующий трансформатор и защитный разрядник расположены внутри корпуса. Боковые стержни, первичная обмотка изолирующего трансформатора, генераторный разрядник и конденсатор образуют релаксационный генератор, возбуждаемый полем атмосферного электричества.

Под действием поля атмосферного электричества боковые стержни поляризуются. Между ними и стержнем заземления возникает разность потенциалов, что вызывает зарядку конденсатора. При достижении лидера молнии высоты ориентировки срабатывает релаксационный генератор. Импульс напряжения релаксационного генератора с помощью повышающих трансформаторов преобразуется в импульс

высокого напряжения на стержне-молниеприемнике. Это вызывает формирование встречного лидера со стержня-молниеприемника и ориентировку молнии на молниеотвод мимо защищаемого объекта.

Такая конструкция позволяет обеспечить молниезащиту объектов различного назначения путем инициирования встречного лидера как для «отрицательного», так и «положительного» типа молний.

Главная задача, на решение которой направлено заявляемое устройство, состоит в обеспечении надежной молниезащиты объектов различного назначения за счет повышения защитного напряжения, генерируемого устройством в импульсе.

В соответствии с поставленной задачей, технический результат, достигаемый при установке заявляемого молниеотвода на резервуарах для нефти и нефтепродуктов, состоит в обеспечении их сохранности даже в зонах повышенной грозоопасности.

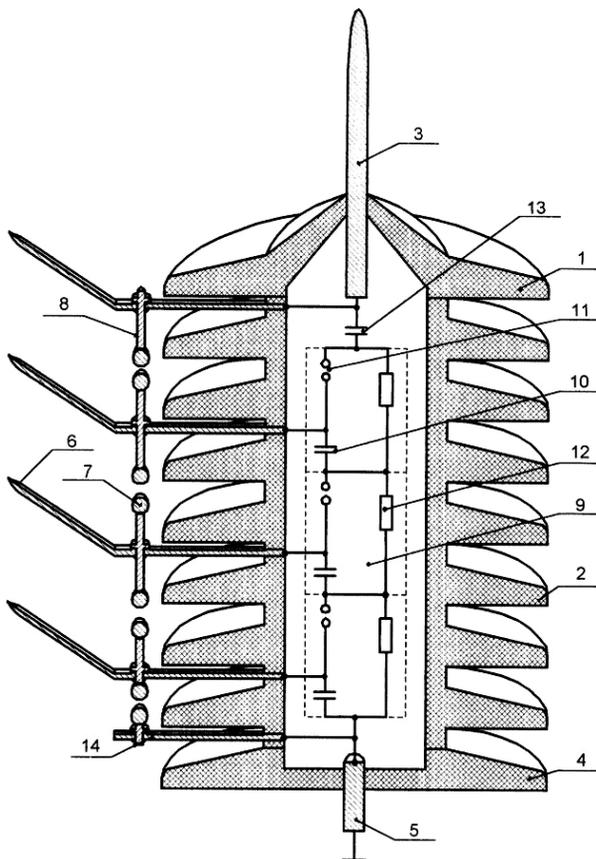


Рис. 1. Схема молниеотвода с повышенной надежностью молниезащиты

Молниеотвод с повышенной надежностью молниезащиты работает следующим образом [5]. Боковые стержни 6 и стержень-молниеприемник 3, находясь в поле атмосферного электричества, поляризуются, и между ними и стержнем заземления 5 возникает разность потенциалов. Накопительные конденсаторы 10 через зарядные резисторы 12 начинают заряжаться до напряжения, величина которого задается ближе всего расположенным к центральному стержню заземления генераторным разрядником 11.

При пробое этого генераторного разрядника пробиваются остальные генераторные разрядники 11, накопительные конденсаторы 10 соединяются последовательно, их напряжения складываются, и суммарное напряжение оказывается приложенным к центральному стержню-молниеприемнику 3.

Электромагнитные параметры устройства подбираются таким образом, что оно срабатывает при приближении лидера молнии к высоте ориентировки (150-200 м) в фазе с его воздействием. Импульс высокого напряжения инициирует встречный лидер. Многосекционный защитный разрядник 8 пробивается, замыкая основной электрический заряд на «землю» и защищая устройство от разрушения.

С целью устранения ложных срабатываний генераторных разрядников 11 из-за разбросов их пробивных напряжений, искровые промежутки последующих разрядников 11 устанавливаются с небольшим превышением их пробивных напряжений по отношению к разряднику, ближе всего расположенному к центральному стержню заземления 5. В результате того, что на центральный стержень-молниеприемник 3, из-за возможности использования большого количества накопительных блоков 9, можно подать значительно больший по величине импульс высокого напряжения, устройство значительно уменьшает вероятность попадания молнии в зону защиты молниеотвода. Вынесение защитного многосекционного разрядника 8 на поверхность корпуса практически исключает возможность разрушения электрических соединений и элементов устройства.

Таким образом, предлагаемое устройство является надежным и может обеспечить большую безопасность парков резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов от ударов молнии. Важным фактором является то, что при изготовлении молниеотвода используются доступные технические средства, делая его более экономически выгодным.

### *Литература*

1. Грозовой разряд. Журнал «ТехНАДЗОР» № 5 (42), май 2010.
2. *Базелян Э. М., Райзер Ю.П.* Физика молнии и молниезащиты. - М.: Физматлит, 2001.
3. РД 34.21.122—87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. — Сер. 17. — Вып. 27. — М.: ОАО НТЦ «Промышленная безопасность», 2006.
4. *Базелян Э. М., Райзер Ю. П.* Искровой разряд. - М.: Издательство МФТИ, 1997.
5. Патент Российской Федерации № 2186448.

---

## **Определение возможности эксплуатации объектов по результатам технической диагностики при экспертизе промышленной безопасности Зубко О. В.<sup>1</sup>, Выдрин В. Н.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Зубко Ольга Викторовна / Zubko Olga Viktorovna - эксперт по промышленной безопасности, производственно-коммерческий директор;*

<sup>2</sup>*Выдрин Владимир Николаевич / Vydrin Vladimir Nikolaevich - эксперт по промышленной безопасности, директор, ООО «ВВЗ», г. Тула*

**Аннотация:** в статье рассмотрен общий подход по определению возможности эксплуатации объектов по результатам технической диагностики металлоконструкций при экспертизе промышленной безопасности.

**Ключевые слова:** техническое диагностирование, металлоконструкции, экспертиза промышленной безопасности.

Экспертиза промышленной безопасности зданий и сооружений проводится с целью определения соответствия объекта экспертизы предъявляемым к нему требованиям промышленной безопасности [2] на основании требований статьи 13 Федерального закона РФ от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [1].

Оценка работоспособности опасных производственных объектов в соответствии с ГОСТ 27.002-89 [3].

Работоспособное состояние объекта - состояние, при котором значение всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Неработоспособное состояние – состояние, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданную функцию, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Исправное состояние объекта – состояние, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации. Работоспособный объект может быть неисправным, например, если он не удовлетворяет эстетическим требованиям, но при этом это не препятствует его применению по назначению. Работоспособность объекта (трубопроводы, сосуды, и др.) зависит от качества проектирования, изготовления и эксплуатации. Качество проектирования в основном зависит от методов расчета на прочность и долговечность. В значительной мере оно определяется совершенством напряженного состояния металла, степенью обоснованности критериев наступления предельного состояния, запасов прочности, временных факторов (коррозия, цикличность нагружения, ползучесть и др.). Работоспособность конструкций можно определить следующими параметрами:

- геометрическими и механическими характеристиками конструктивных элементов;
- физико-химическими свойствами обрабатываемого продукта (рабочей среды в аппарате);
- напряженно-деформированным состоянием конструктивных элементов.

Механические характеристики металла элементов конструкций определены в нормативной и научно-технической литературе. После проведения комплекса работ по технической диагностике неразрушающими и разрушающими методами длительно проработавших аппаратов, важным этапом является прогнозирование технического состояния с заданной вероятностью на определенный интервал времени. Целью прогнозирования технического состояния является определение с заданной вероятностью интервала времени (ресурса), в течение которого сохранится работоспособное состояние аппарата или вероятности сохранения работоспособного состояния объекта на заданный интервал времени. Прогнозирование ресурса безопасной эксплуатации должно производиться по измененным свойствам металла, напряженным состоянием и воздействием рабочей среды, установленным по результатам комплексного исследования свойств металла и технического состояния оборудования.

Предельное состояние объекта (ГОСТ 27.002-89) [3] – состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

Условие для предельного состояния по несущей способности может быть записано в общем виде  $F \leq F_p$ , где

$F$  - усилие, действующее в рассматриваемом элементе конструкции (функция нагрузок и других воздействий);

$F_p$  - предельное усилие, которое может воспринять рассчитываемый элемент (функция физико-механических свойств материала, условий работы, размеров элементов).

Предельное состояние, ведущее к полному прекращению эксплуатации и/или разрушению конструкций, не должно появляться за весь срок службы изделия.

Для предельных состояний, затрудняющих нормальную эксплуатацию или снижающих долговечность изделий вследствие появления недопустимых перемещений, можно записать неравенство  $S \leq S_p$ , где

$S$  - перемещение конструкции (функция нагрузок);

$S_p$  – предельное перемещение, допускаемое по условиям эксплуатации (функция конструкции и ее назначения). Расчет выполняется на нагрузки, возникающие в процессе нормальной эксплуатации, без учета экстремальных ситуаций, приводящих к превышению этих нагрузок.

При расчетах устанавливают два значения нагрузок:

- нормативные (нагрузки, отвечающие условиям нормальной эксплуатации; их величину устанавливают в нормах проектирования, оговаривают в техническом задании или определяют по проектным значениям геометрических параметров оборудования или конструкций);

- расчетные. Для учета возможных отклонений нагрузок в неблагоприятную сторону от их нормативных значений используют коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f$ . Значение этого коэффициента зависит от характера нагрузки и степени ее изменчивости.

Умножая нормативное значение нагрузок на коэффициенты надежности по нагрузке  $\gamma_f$  получают расчетные нагрузки  $F = F_n \gamma_f$ .

В зависимости от свойств материалов, внешних воздействий и условий эксплуатации, конструкции по виду работы под нагрузкой и наступлению предельных состояний можно разбить на несколько групп:

- при работе в упругой или упругопластичной стадии;
- вследствие потери устойчивости;
- вследствие хрупкого разрушения;
- вследствие усталости;
- вследствие колебаний, вызванных динамическим воздействием нагрузок.

При работе в упругой или упругопластической стадии наступление предельного состояния происходит в конструкциях, выполненных из пластических материалов и находящихся под воздействием статических нагрузок малой повторяемости [4]. В результате развития деформаций или последовательного образования текучести в системе эти конструкции в первой стадии работают по упругой, а во второй стадии - по упругопластической схеме.

В третьей стадии происходит резкое нарастание перемещений системы из-за распространения пластического течения на все наиболее напряженные сечения в статически определимых системах. Система получает столь большие перемещения, что практически становится непригодной для дальнейшей эксплуатации.

При потере устойчивости наступает предельное состояние при сравнительно малых перемещениях, поэтому эксплуатационные качества конструкции определяются не ее деформациями, а несущей способностью. Проверка устойчивости производится при воздействии расчетных нагрузок. Предельные состояния сжатых жестких стержней определяются развитием пластических деформаций при достижении напряжениями предела текучести, а гибких стержней – потерей устойчивости. Прямолинейная форма стержня перестает быть устойчивой при достижении силой критического значения, стержень изгибается в плоскости меньшей жесткости, и устойчивым состоянием у него будет новая криволинейная форма. Но уже при незначительном увеличении нагрузки искривление стержня начинает быстро нарастать - стержень теряет несущую способность.

Наступление предельного состояния вследствие хрупкого разрушения возможно при применении любых марок стали, и происходит оно при малых деформациях как при расчетных, так и при нормативных нагрузках. Хрупкое разрушение стали происходит при номинальных растягивающих напряжениях  $\sigma_p^H \leq \sigma_{0.2}$  в форме самопроизвольного распространения трещины под воздействием запасенной упругой энергии, накопленной конструкцией. Оно не прогнозируется при традиционных расчетах на прочность конструкций по пределам текучести и временному сопротивлению.

$\sigma_{0.2}$  – условное напряжение, при котором остаточная деформация достигает 0.2 %.

Появлению хрупкого разрушения способствуют следующие факторы: низкая температура, объемно-напряженное состояние, концентраторы напряжений и др. факторы (например - ударные воздействия, охрупчиваемость стали, неудачные конструктивные решения). При этом теряется несущая способность.

Предельные состояния вследствие усталостных разрушений наступают при многократном нагружении, которое возможно только в нормальном режиме эксплуатации конструкции. Оно происходит в результате накопления необратимых повреждений при циклическом нагружении. Механизм многоциклового усталости состоит в накоплении повреждений в наиболее слабых или наиболее напряженных зернах материала, зарождения в этой зоне усталостной трещины, которая растет при приложении циклической нагрузки.

При этом необходимо учитывать наличие микродефектов, играющих роль концентраторов напряжений.

О классической (многоцикловой) усталости говорят, когда число циклов превышает величину  $5 \cdot 10^4$  (согласно ГОСТ 25.502-79) [5].

Основной характеристикой усталостной прочности является предел выносливости, под которым понимается наибольшая величина периодически меняющегося напряжения, которому материал противостоит практически неограниченно долго.

Малоцикловая усталость характеризуется номинальными напряжениями, большими пределами текучести, возникновением макроскопической пластической деформации, число циклов до разрушения невелико. Выносливость (усталость конструкции) проверяют при воздействии нормативных или меньших, но часто повторяющихся нагрузок при работе элементов в упругой стадии. При малоциклового усталости циклическое нагружение происходит при пластических деформациях и заканчивается постепенным развитием трещины. Число циклов до разрушения имеет значение от 10 до  $5 \cdot 10^4$ . Малоцикловая усталость определяется, в основном, повторными пластическими деформациями.

### *Литература*

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», принят Государственной Думой 20 июня 1997 года № 116-ФЗ.
2. Федеральные нормы и правила в области «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14 ноября 2013 года № 538.
3. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике.
4. Бигус Г. А., Даниев Ю. Ф. Техническая диагностика опасных производственных объектов. М.: Наука, 2010. 415 с.
5. ГОСТ 25.502-79. Методы механических испытаний металлов. Методы испытаний на усталость.

# Основные виды коррозии бетона при экспертизе промышленной безопасности

## Зубко О. В.<sup>1</sup>, Выдрин В. Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Зубко Ольга Викторовна / Zubko Olga Viktorovna - эксперт по промышленной безопасности, производственно-коммерческий директор;

<sup>2</sup>Выдрин Владимир Николаевич / Vydrin Vladimir Nikolaevich - эксперт по промышленной безопасности, директор,  
ООО «ВВЗ», г. Тула

**Аннотация:** рассматриваются вопросы коррозии бетона при проведении экспертизы промышленной безопасности.

**Ключевые слова:** коррозия, бетон, арматура, дефекты, экспертиза промышленной безопасности.

Значительную часть конструкций обследуемых зданий и сооружений по ГОСТ 31937-2011 [2] на опасных производственных объектах, при проведении экспертизы промышленной безопасности на основании требований статьи 13 Федерального закона РФ от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [1], образуют железобетонные с длительным сроком эксплуатации. Их старение, преждевременное разрушение, утрата ими герметичности, несущей способности могут привести к угрозе безопасности. До 50-х годов прошлого века в большинстве промышленных зданий применялся монолитный железобетон, который характеризуется жесткими соединениями конструкций, в 60-е годы стали применяться малоразмерные сборные элементы в качестве плит покрытия, которые к настоящему времени почти полностью утратили свои эксплуатационные качества. В дальнейшем появился типовой сборный железобетон с шарнирными схемами соединения отдельных элементов в узлах. Отдельные дефекты и повреждения таких конструкций чаще вызывают обрушение в зданиях, чем конструкции из монолитного железобетона, обладающие в значительно большей мере способностью к перераспределению усилий вследствие повышенной статической неопределенности и жесткости узлов [6]. От проблем с коррозией железобетонных конструкций страдает большое количество зданий и сооружений, расположенных на опасных объектах. На стойкость железобетонных конструкций оказывают значительные воздействия агрессивные среды. Агрессивные среды по физическому состоянию разделяются на газообразные, твердые и жидкие. Степень воздействия агрессивных сред на конструкции определяется: для газообразных сред видом и концентрацией газов (группа газов) и температурно-влажностным режимом помещений или зоной влажности территории; для жидких сред наличием и концентрацией агрессивных агентов, температурой, величиной напора или скоростью движения жидкости у поверхности конструкции; для твердых сред (соли, аэрозоли, пыль, грунты) дисперсностью, растворимостью в воде, гигроскопичностью, температурно-влажностным режимом помещений или зоной влажности [6]. Значительное влияние на скорость коррозии бетона в агрессивных средах может оказывать и температура среды. В настоящее время этот фактор должным образом в нормах не учитывается [7]. Руководствуясь СП 63.13330.2012 [4], СП 28.13330.2012 [5], ГОСТ 31384-2008 [3], в каждом конкретном случае, в зависимости от конкретных условий, устанавливается степень агрессивности среды.

Основные встречающиеся виды коррозии:

**Коррозия в твердых средах.** К агрессивным твердым средам относят грунты различного состава, соли, в частности минеральные удобрения, другие химические продукты, находящиеся в твердом состоянии. Основные признаки агрессивности твердых сред по отношению к бетону: растворимость в воде, гигроскопичность,

способность в растворенном состоянии реагировать с компонентами цементного камня или кристаллизоваться в порах бетона.

**Повреждение бетона при замораживании и оттаивании.** Повреждение бетона при замораживании и оттаивании развивается вследствие изменения объема отдельных фаз и структурных элементов бетона. Увеличение объема воды при переходе в лед, различие в коэффициентах линейного расширения продуктов гидратации цемента, клинкерных зерен и зерен мелкого и крупного заполнителя создают предпосылки для появления внутренних напряжений в бетоне при замораживании и оттаивании. Тот факт, что разрушение резко ускоряется при замораживании бетона, насыщенного водой, а введение в структуру бетона определенного количества мелких воздушных пор сильно повышает морозостойкость, свидетельствует о решающей роли замораживания воды в порах бетона. Существенным является то, что температура замерзания воды зависит от размера вмещающих ее пор и капилляров; чем меньше размер пор, тем при более низкой температуре вода переходит в лед [7].

Этот вид поврежденных встречается достаточно часто, а именно во многих случаях, когда бетон подвергается систематическому воздействию воды или растворов солей и мороза. Ремонт конструкций, подверженных морозной деструкции, затруднен. Ф. И. Ивановым в своих работах было показано, что при небольшой степени морозного повреждения бетона в дальнейшем в теплый период года возможно самозалечивание микротрещин и восстановление прочности. Однако при образовании макротрещин самопроизвольное восстановление прочности бетона невозможно. В отдельных случаях можно упрочнить бетон пропиткой низковязкими мономерами с последующей полимеризацией [8].

**Коррозия в маслах и органических средах.** При длительном воздействии минеральных масел установлено, что в этих условиях происходит постепенное снижение прочности бетона. За семь лет испытаний прочность бетона снижалась до 30 % от первоначальной. Снижение прочности объясняется уменьшением прочности контактов срастания гидратированных соединений цементного камня при полном отсутствии гидратации клинкерного фонда цементного камня и самозалечивания. Агрессивное действие технических масел связано также с возможным наличием в них кислот и поверхностно—активных веществ. Нефтепродукты могут оказать агрессивное воздействие на бетон. Степень их агрессивного воздействия увеличивается от неагрессивной до среднеагрессивной в ряду: бензин, керосин, дизельное топливо, сернистый мазут, сернистая нефть. Сильноагрессивное воздействие на бетон оказывают многие органические кислоты: уксусная, лимонная, молочная концентрацией свыше 0,05 г/л, а также жирные водонерастворимые кислоты (каприловая, капроновая и другие).

**Биологическая коррозия.** Под биологической коррозией понимают процессы, вызванные продуктами жизнедеятельности живых организмов, в первую очередь бактерий и организмов, поселяющихся на поверхности конструкций.

**Внутренняя коррозия.** К процессам внутренней коррозии бетона отнесены процессы взаимодействия компонентов цементного камня и бетона в присутствии влаги, вызывающие ухудшение технических характеристик бетона [7]. Бетон, подвергшийся внутренней коррозии, практически не поддается восстановлению. Процесс может быть лишь остановлен, если бетон будет высушен и в дальнейшем поддерживаться в сухом состоянии [8].

При проведении обследования при визуальном контроле в соответствии с ГОСТ 31937-2011 [2] устанавливаются нарушения защитных покрытий и облицовок, наличие трещин, расположенных вдоль стержней арматуры и являющихся следствием образования продуктов ее коррозии, отслоение защитного слоя в результате интенсивной коррозии арматуры; следует уделять внимание сохранности арматуры в бетоне. Глубина и степень коррозии бетона защитного слоя железобетонных

конструкций определяется по изменению величины щелочности (рН) - коррозия вследствие **карбонизации**. Массовое повреждение конструкций по указанной причине наблюдается при изготовлении низкомарочных бетонов с повышенным водоцементным отношением и вследствие этого с повышенной проницаемостью для углекислого газа. Весьма распространены случаи коррозии из-за заниженной толщины защитного слоя (скрытый брак). Ремонт поврежденных конструкций включает удаление разрушенного бетона и замену его новым плотным бетоном. При ремонте следует удалить карбонизированный слой бетона. Если глубина карбонизации превышает толщину защитного слоя, то бетон должен быть удален, в том числе и за арматурой. Затем механизированным способом (ручного удаления ржавчины стальной щеткой недостаточно) производят очистку арматуры от ржавчины, при необходимости усиливают арматуру и восстанавливают защитный бетон. Обычно применяют ремонтные составы, обладающие после отверждения малой проницаемостью, что исключает повторную карбонизацию защитного слоя [8].

На основании данных натуральных обследований, анализа проектных материалов и экспертной оценки специалистов установлено, что агрессивному воздействию подвергаются в различных отраслях народного хозяйства 15-75 % строительных конструкций зданий и сооружений.

Несмотря на отсутствие недостатка в строительной продукции, акционерные общества, коммерческие организации, порой через посредников, приобретают изделия без гарантии их качества и долговечности, и через 10-15 лет, а то и через 1-2 года эксплуатации зданий и сооружений затраты на их ремонт превышают первоначальную сметную стоимость [9].

### *Литература*

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», принят Государственной Думой 20 июня 1997 года № 116-ФЗ.
2. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
3. ГОСТ 31384-2008. Защита бетонных и железобетонных конструкций.
4. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции.
5. СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии.
6. ОРД 00 000-89. Техническая эксплуатация железобетонных конструкций производственных зданий. Москва, 1993.
7. *Степанова В. Ф.* Долговечность бетона: Учебное пособие для вузов - М., 2014 г.
8. *Розенталь Н. К., Гвоздева А. А.* Коррозия и ремонт железобетонных конструкций [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://i-stp.ru/>.
9. *Степанова В. Ф.* Проблемы долговечности бетонных и железобетонных конструкций в современном строительстве [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.stroyamat.ru/>.

# Проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств с учетом эксплуатационного износа (старения) металла опасных производственных объектов

Орешкин А. Ю.<sup>1</sup>, Шлячков Д. А.<sup>2</sup>, Юшков А. Б.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Орешкин Александр Юрьевич / Oreshkin Aleksandr Yurevich – технический директор, ООО «Промтехмониторинг»;

<sup>2</sup>Шлячков Денис Алексеевич / Shlyachkov Denis Alekseevich – начальник лаборатории;

<sup>3</sup>Юшков Александр Борисович / Yushkov Aleksandr Borisovich – ведущий специалист, лаборатория НКиТД, г. Волгоград

**Аннотация:** в данной статье рассмотрены специфика, порядок диагностирования и допуск к дальнейшей эксплуатации технологического оборудования оборудования химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств по состоянию металла оборудования после длительной эксплуатации вследствие науглероживания, наводороживания и длительного воздействия высоких температур для обеспечения промышленной безопасности.

**Ключевые слова:** промышленная безопасность, техническое устройство, экспертиза промышленной безопасности, оценка состояния металла, изменения исходной структуры и свойств металла.

В процессе длительной эксплуатации технологического оборудования химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств происходит изменение состава, структуры и свойств металла вследствие науглероживания, наводороживания, в процессе длительного воздействия высоких температур и др. Все эти изменения негативно отражаются на дальнейшей безопасной эксплуатации оборудования.

Оценка состояния металлов, претерпевших структурное изменение после сверхнормативной эксплуатации, в процессе проведения технического диагностирования и экспертизе промышленной безопасности должна выполняться по результатам исследования в лабораториях образцов металла, приготовленного из обследуемого объекта в соответствии с существующими нормативными требованиями с привлечением квалифицированных специалистов, аттестованных в установленном порядке именно по данной группе:

- по процессам и аппаратам нефтехимических производств;
- по неразрушающим методам контроля;
- по металловедению;
- по коррозии;
- по сварке состаренного металла;
- по термической обработке состаренного металла.

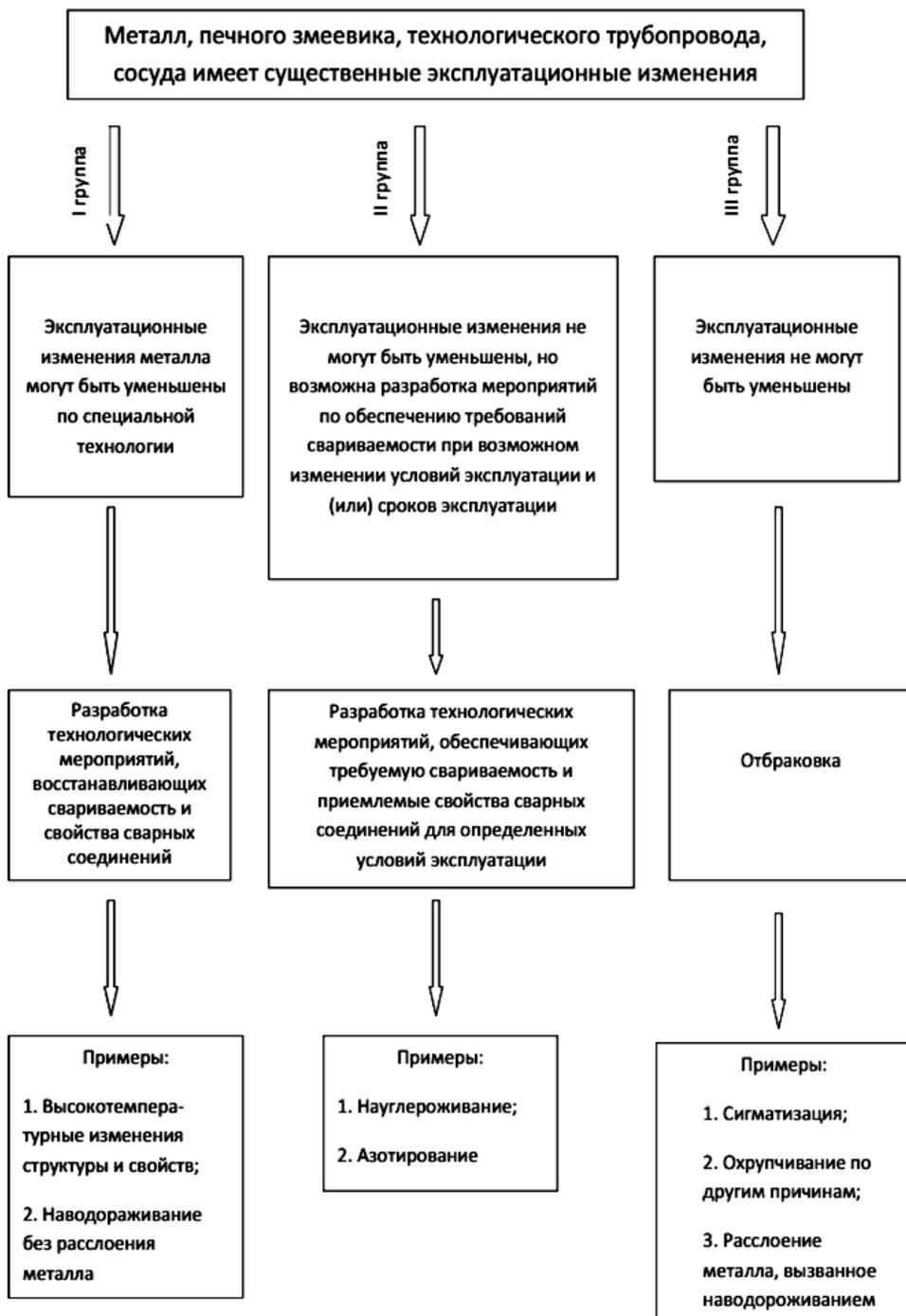
По нашему мнению, общий порядок обследования и допуска к дальнейшей эксплуатации производственных объектов по состоянию металла после сверхнормативной эксплуатации приведен на Рис. 1. Вначале определяется, что металл действительно претерпел существенные эксплуатационные изменения, а также выясняют природу, степень и глубину этих изменений. По виду, природе и глубине эксплуатационных изменений обследуемые устройства разделяют на три группы [1].

К третьей группе относятся группы устройств с глубокими необратимыми изменениями, исключающими возможность дальнейшей эксплуатации устройств (охрупчивание, расслоение и др.).

Ко второй группе относятся устройства, в которых металл приобрел существенные изменения, которые не могут быть уменьшены существующими способами (термическая обработка и др.), но для них возможно разработать технологические мероприятия, обеспечивающие возможность их сварки, определяющие их пригодность к ремонту. К этой группе относятся устройства с науглероживанием и азотированием. К этой группе устройств относятся также те устройства, для которых возможно изменение условий эксплуатации, например, уменьшение рабочего давления или применение более благоприятного температурного режима эксплуатации, а также уменьшение сроков эксплуатации. Для обеспечения ремонтпригодности данной группы устройств предусматриваются специальные технологические мероприятия по сварке, обеспечивающие возможность сварки без образования хрупких структур и растрескивания корневых участков шва (Рис. 2).

В данном случае оценка свариваемости и ремонтпригодности металла необходима по следующим причинам. Некоторая часть старой конструкции (корпуса аппарата или трубопровода) должна быть вырезана для проведения исследования металла, отработки технологии восстановления его свойств и проверки новой разработанной технологии сварки старого металла и старого металла с новым металлом с полной оценкой свойств сварных соединений. Последнее обусловлено тем, что вместо израсходованной старой части корпуса аппарата или трубопровода должна быть приварена новая часть конструкции, для чего и потребуются новая технология сварки, т. к. технология сварки, применяемая при изготовлении конструкций из нового металла, использована быть не может.

Сущность рассматриваемого на Рис. 2 решения заключается в предварительной механической проточке участков стенки аппарата (трубопровода) на всю глубину науглероженного (азотированного) слоя, что позволяет избежать растрескивания корневых участков сварного шва. Однако при разработке такого решения необходимо учитывать две опасные ситуации. Для предотвращения первой опасности предельная толщина удаляемого слоя должна исключать уменьшение остающейся толщины здорового металла до отбраковочных значений. Предотвращение второй опасности (прорастания возможных микротрещин из охрупченного науглероженного или азотированного слоя в несущую часть стенки) может быть исключено применением акустико-эмиссионного контроля в процессе опрессовки корпуса аппарата (трубопровода), после которого может быть выполнен соответствующий восстановительный ремонт.



*Рис.1. Порядок обследования и допуска к дальнейшей эксплуатации*



Рис. 2. Характер науглероживания и азотирования трубопровода или корпуса аппарата

К первой группе эксплуатационных изменений (Рис. 1) относятся такие изменения, которые могут быть исключены или уменьшены до безопасных значений. К таким изменениям относятся наводороживание без расслоения металла, снижающие его пластические характеристики и свариваемость, а также высокотемпературные изменения его структуры и свойств.

Удаление атомарного водорода производится путем нагрева участков металла, включающих зону выборки дефектов и примыкающей зоны на определенную величину при температуре выше температуры рабочей среды в течение времени, требуемого для удаления водорода из зоны ремонта. Других мероприятий для проведения ремонта и дальнейшей эксплуатации не требуется.

Более сложным является устранение или уменьшение до безопасных значений влияния высокотемпературного изменения свойств и свариваемости металла. Опыт эксплуатации установок по производству водорода и аммиака импортных поставок и отечественного изготовления показывает, что основной проблемой при эксплуатации является ограниченный срок службы реакционных труб из-за преждевременного внезапного выхода их из строя вследствие растрескивания. Реакционные трубы изготавливаются центробежнолитым способом из сплава НК-40 (отечественный аналог 45X25H20С). Змеевики печей указанных установок работают в области температур  $950 \div 1020$  °С под давлением  $3,0 \div 5,0$  МПа. Эксплуатация этих труб приводит к фазовым превращениям металла, снижающих его пластические характеристики, в том числе при комнатных температурах.

Для обеспечения сварных соединений требуемого качества необходимо предотвратить образование горячих трещин в металле шва и трещин в охрупченной околошовной зоне. Кроме того, сварное соединение должно отвечать требованиям жаропрочности при температуре эксплуатации. Первое и третье требования можно удовлетворить выбором сварочных материалов, технологических приемов сварки, конструкции сварного соединения. Второе требование выполнимо только при обеспечении минимального влияния термомодеформационного цикла сварки на охрупченную околошовную зону.

Наплавка промежуточного слоя на поверхность разделки трубы из сплава с низкими вязко-пластическими характеристиками уменьшает вероятность растрескивания в зоне термического влияния, в частности, когда в качестве присадочного материала используется никелевый сплав. Наплавка кромок никелевым сплавом, имеющим высокую степень пластичности, улучшает способность сварного соединения к релаксации деформирующих напряжений во время затвердевания

стыкового шва, тем самым снижая уровень сварочных напряжений в околошовной зоне. Технологичность данного мероприятия снижается необходимостью введения операции механической обработки наплавленной кромки перед сваркой.

Восстановление свойств сплава НК-40 может быть выполнено посредством гомогенизирующего отжига, растворяющего карбидную фазу, выделившуюся из матрицы в процессе высокотемпературной эксплуатации. Восстановленные таким образом пластические свойства материала стыкуемых кромок обеспечивают возможность получения качественных сварных соединений. Данный способ подготовки материала под сварку позволяет восстанавливать свойства материала непосредственно по месту сборки трубных элементов, подвергая термообработке только торцы. Простота оборудования и возможность контроля процесса делают указанный способ наиболее перспективным. Подготовка трубных элементов под сварку в этом случае не отличается от подготовки кромок конструкции из нового металла [2].

#### **Выводы и предложения.**

1. Для решения вопросов о разбраковке технических устройств с эксплуатационными изменениями состава структуры и свойств металла в процессе проведения технического диагностирования и экспертизы промышленной безопасности, необходимо создание группы квалифицированных специалистов по направлениям:

- по процессам и аппаратам нефтехимических производств;
- по неразрушающим методам контроля;
- по металловедению;
- по коррозии;
- по сварке состаренного металла;
- по термической обработке состаренного металла.

2. Во многих сложных случаях при составлении программы диагностирования необходимо предусмотреть назначение группы экспертов специальной подготовки для проведения совещания, на котором предметно обсуждаются специфические особенности конкретной работы и варианты возможных технических решений.

#### *Литература*

1. СТО 38.17.003-2009. Сварка технологических трубопроводов и печных змеевиков при ремонте и реконструкции нефтеперерабатывающих и нефтехимических установок. Волгоград, 2009 г.
2. Земзин В. Н., Шрон Р. З. Термическая обработка и свойства сварных соединений. Л., Машиностроение, 1978.

**Опыт работ ООО «НТЦ «Анклав»  
по диагностическому обслуживанию объектов добычи газа  
в рамках экспертизы промышленной безопасности**

**Сомова Е. С.<sup>1</sup>, Абдрахманов Д. М.<sup>2</sup>, Герасимова Л. М.<sup>3</sup>,  
Филин Б. Ю.<sup>4</sup>, Тумас С. Л.<sup>5</sup>, Макарова Т. В.<sup>6</sup>,  
Колбенко А. О.<sup>7</sup>, Семенов А. М.<sup>8</sup>**

<sup>1</sup>Сомова Екатерина Сергеевна / *Somova Ekaterina Sergeevna* - ведущий инженер проектно-аналитического отдела;

<sup>2</sup>Абдрахманов Денис Мавлютович / *Abdrahmanov Denis Mavljutovich* - ведущий инженер экспертно-аналитического отдела;

<sup>3</sup>Герасимова Людмила Михайловна / *Gerasimova Ljudmila Mihajlovna* - ведущий инженер проектно-аналитического отдела;

<sup>4</sup>Филин Борис Юрьевич / *Filin Boris Jur'evich* - заместитель начальника отдела технической диагностики взрывопожароопасных производственных объектов;

<sup>5</sup>Тумас Сергей Леонидович / *Tumas Sergej Leonidovich* - начальник отдела технической диагностики химически опасных производственных объектов;

<sup>6</sup>Макарова Татьяна Владимировна / *Makarova Tat'jana Vladimirovna* - инженер экспертно-аналитического отдела;

<sup>7</sup>Колбенко Алина Олеговна / *Kolbenko Alina Olegovna* - начальник проектно-аналитического отдела;

<sup>8</sup>Семенов Александр Михайлович / *Semenov Aleksandr Mihajlovich* - начальник отдела технической диагностики взрывопожароопасных производственных объектов, ООО «НТЦ «Анклав», г. Дубна

**Аннотация:** в настоящей статье рассматривается возможность 3-d моделирования объектов для оптимизации проведения работ по их диагностированию.

**Ключевые слова:** 3-d моделирование, промышленная безопасность, техническое диагностирование, паспортизация.

В настоящей статье рассматриваются следующие диагностические работы, выполненные с использованием 3-d моделирования:

- паспортизация технологических трубопроводов дожимного компрессорного цеха (ДКЦ) № 1 Южнорусского нефтегазового месторождения ОАО «Севернефтегазпром» [1], [2];
- техническое диагностирование технологического оборудования и трубопроводов, эксплуатируемых ООО «Газпром добыча Астрахань».

Несмотря на существенные различия методологии решаемых задач, у вышеуказанных работ есть общая составляющая - использование электронных моделей объектов. Трёхмерные модели диагностируемых объектов, выполненные средствами системы автоматизированного проектирования САПР, легко адаптируются к задачам проектирования (например, при реконструкции), расчётам прочности и пр. Поэтому применение на этапе первичной диагностики (паспортизации) 3-d моделирования объектов существенно упростит их последующее диагностическое обслуживание.

При решении задач по паспортизации технологических трубопроводов дожимного компрессорного цеха (ДКЦ) № 1 [1], [2], необходимо было учитывать сложную геометрию и большую протяжённость трубопроводной обвязки (ТПО) ДКЦ № 1. В связи с этим было принято решение о применении, при подготовке отчётных материалов трёхмерного моделирования диагностируемых объектов (Рисунок 1).

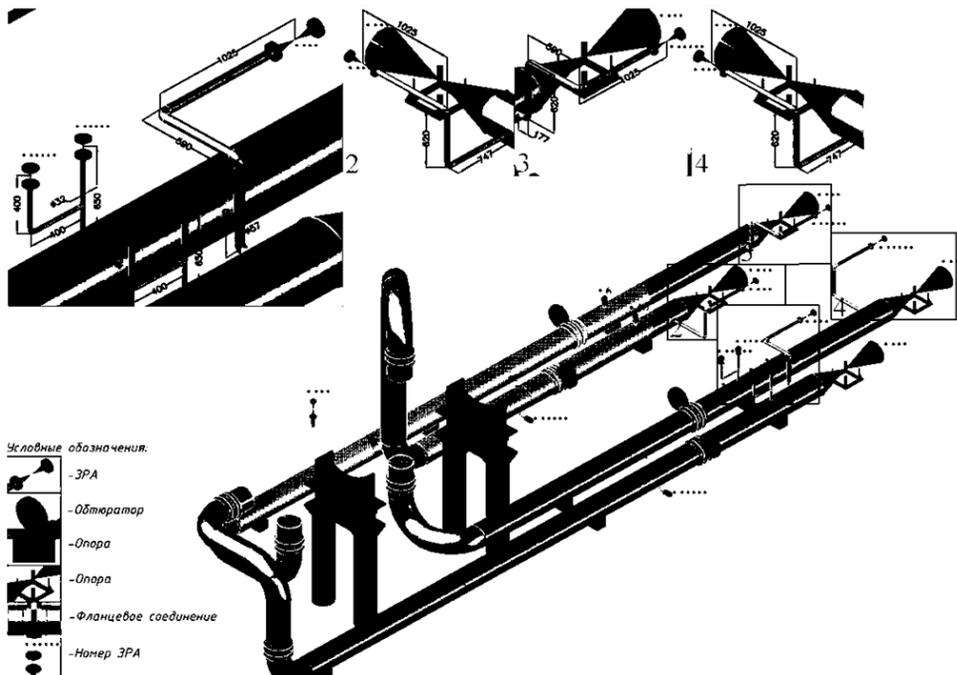


Рис. 1. Чертеж ТПО ДКЦ №1

Трёхмерные модели ТПО создавались в два этапа:

- на первом этапе по полученным с помощью тахеометра трёхмерным координатам характерных точек был построен «скелет» всего объекта и сформирована табличная форма с характеристиками (диаметр, координаты характерных точек, тип и пр.) отдельных элементов трубопроводов;
- на втором этапе макрос AutoLisp, используя табличные данные о геометрии объекта, в автоматическом режиме создал на основе «скелета» трёхмерную модель диагностируемого объекта.

В рамках технического диагностирования технологического оборудования и трубопроводов, эксплуатируемых ООО «Газпром добыча Астрахань», ставилась задача определения уровней вибраций трубопроводов, выявление участков с повышенной вибрацией и разработка проектов реконструкции трубопроводов с целью приведения уровней вибраций к допустимым значениям.

На основании исполнительной документации для выполнения условий прочности специалистами ООО «НТЦ «Анклав» было проведено численное моделирование трубопровода методом конечных элементов с использованием программного комплекса ANSYS. На рисунке 2. представлена конечноэлементная модель трубопровода.



Рис. 2. Конечноэлементная модель трубопровода

Представленная модель использовалась для расчета собственных частот и форм колебаний трубопроводной системы. На основании выполненных расчётов выданы рекомендации по реконструкции систем трубопроводов. Рекомендации включали в себя:

- реконструкцию опорных конструкций;
- увеличение в соответствующих направлениях несущей способности опор;
- установка дополнительных опорных конструкций.

В процессе выполнения этих работ ООО «НТЦ «Анклав» оказало полный набор инженеринговых услуг: от обследования технологического трубопроводов и разработки рекомендаций по устранению выявленных отклонений, до подготовки проекта реконструкции и утверждения экспертизы промышленной безопасности проекта в территориальных органах Ростехнадзора.

В настоящее время специалисты ООО «НТЦ «Анклав» ведут разработку шаблонов электронных паспортов для трубопроводных обвязок технологического оборудования. Графической основой таких паспортов будут трёхмерные модели диагностируемых объектов, при этом разрабатываемые шаблоны паспортов должны соответствовать следующим требованиям:

- интерактивность;
- наличие возможности самостоятельной актуализации электронного паспорта;
- наличие автоматических процедур контроля достоверности вводимой в паспорт информации.

### *Литература*

1. Инструкция по проведению диагностического обследования (паспортизации) надземных технологических трубопроводов обвязок нагнетателей ГПА, (вторая редакция, дополненная и измененная), утвержденной РАО «Газпром» 06.03.2000г., согласованной Госгортехнадзором 22.03.2000г.
2. Инструкция по проведению диагностического обследования (паспортизации) надземных технологических трубопроводов обвязок АВО газа, (вторая редакция, дополненная и измененная), утвержденной РАО «Газпром» 06.03.2000г., согласованной Госгортехнадзором 22.03.2000г.

---

## **Организационные мероприятия по обеспечению требований охраны труда и промышленной безопасности на предприятии Стариков А. В.<sup>1</sup>, Хлесткова У. А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Стариков Алексей Викторович / Starikov Alexey Viktorovich – эксперт по промышленной безопасности;

<sup>2</sup>Хлесткова Ульяна Александровна / Hlestkova Juliana Alexandrovna – эксперт по промышленной безопасности,

Центр лицензионных экспертиз «ЦЕЛЭКС», г. Самара

**Аннотация:** в статье рассматривается опыт производственной компании по формированию системы охраны труда и промышленной безопасности. Приводятся статистические данные, свидетельствующие об эффективности проводимых организационных мероприятий в области охраны труда и промышленной безопасности.

**Ключевые слова:** промышленная безопасность, охрана труда, производство, травматизм, вредные факторы производства, опасные производственные объекты.

Охрана труда и выполнение требований промышленной безопасности являются важнейшей частью производственных процессов на предприятии.

ЗАО «Алкоа СМЗ» - это одно из крупнейших в России предприятий по производству алюминиевых полуфабрикатов.

Согласно информации корпоративного сайта, стратегическими целями ЗАО «Алкоа СМЗ» в области промышленной безопасности и охраны труда являются [1]:

- стремление компании к нулевому показателю производственных травм и профессиональных заболеваний;
- построение эффективной и действенной системы безопасности труда;
- сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности путем реализации правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мероприятий;
- обеспечение уровня промышленной безопасности опасных производственных объектов, при которых риск возникновения промышленных аварий на этих объектах минимален;
- ориентация на максимально безопасные технологии, производственные процессы, машины и механизмы;
- формирование ответственного отношения к охране труда на всех уровнях подчиненности.

Аудит производственных процессов позволил выявить следующие вредные факторы при производстве алюминиевых полуфабрикатов в ЗАО «Алкоа СМЗ»:

- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- отсутствие или недостаток естественного света;
- тяжесть труда (мульдозавалочные работы, слесарные работы в труднодоступных местах на оборудовании);
- напряженность труда (погрузо-разгрузочные работы с помощью кранов, работы на прокатном стане).

Опасные производственные объекты при производстве алюминиевых полуфабрикатов в ЗАО «Алкоа СМЗ»:

- движущиеся машины и механизмы (линия резки);
- подвижные части производственного оборудования (гильотинные ножницы);
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов (высокая температура плавления алюминиевых сплавов);
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно пола (крановое хозяйство).

Профессиональная деятельность предприятия относится к 7 классу профессионального риска, в соответствии с классом профессионального риска установлен размер страхового тарифа 0,8 % к начисленной заработной плате [2].

В ЗАО «Алкоа СМЗ» работают 3000 человек, из них 70 % сотрудников заняты на тяжелых работах, работах во вредных или опасных условиях труда. Компенсация за работу в неблагоприятных условиях труда отражена в коллективном договоре ЗАО «Алкоа СМЗ» в разделе «Оплата труда и компенсации». Все компенсации установлены согласно трудовому законодательству РФ. Профессиональными заболеваниями страдают около 15 % персонала. Профессиональные заболевания в ЗАО «Алкоа СМЗ»:

- заболевания опорно-двигательного аппарата;
- заболевания дыхательных путей;
- нейросенсорная тугоухость.

Основные причины травм в ЗАО «Алкоа СМЗ» делятся на 3 вида:

- технические (несовершенство технологических процессов, несоответствие требованиям безопасности конструкций технологического оборудования);
- организационные (нарушение технологических инструкций при ведении металлургических процессов, неправильная организация труда, чрезмерная продолжительность или интенсивность работы);
- санитарно-гигиенические (повышенная температура воздуха рабочей зоны, повышенный уровень шума на рабочем месте).

Таблица 1. Показатели травматизма Алкоа Россия (ЗАО «Алкоа СМЗ», ЗАО «АМР»)

Год	2008	2009	2010	2011	2012	2013	1 полуго- дие 2014	Всего
Количество несчастных случаев на производстве	68	52	52	45	25	23	9	Устойчи- вое снижение с 2008 года
Выявлено смертельных рисков	1 896	1 841	1 408	1 888	1 521	873	36	9 463
Устранено смертельных рисков	1 850	1 865	1 371	1 782	1 605	836	63	9 372
Выявлено опасностей	190	3 240	14 381	25 221	18 886	13 666	5 912	81 496

Уменьшению уровня травматизма (табл. 1) на ЗАО «Алкоа СМЗ» способствуют следующие мероприятия:

- обязательное прохождение медицинского осмотра (медицинский осмотр проходят все сотрудники при приеме на работу с обязательным прохождением психиатра и нарколога, и ежегодный периодический медицинский осмотр проходят сотрудники, работающие во вредных и опасных условиях труда);
- проведение различных инструктажей (вводный, первичный, инструктаж на рабочем месте, целевой, инструктаж для подрядных организаций) для каждого работника;
- раз в 5 лет производится специальная оценка условий труда на рабочем месте (СОУТ);
- выдача и использование средств индивидуальной защиты;
- проведение стажировок по охране труда;
- обучение и проверка на знание правил охраны труда;
- обучение по правилам промышленной безопасности и аттестация по результатам подготовки;
- формирование и планирование мероприятий по снижению уровня травматизма;
- внедрение и применение регламентов по охране труда и промышленной безопасности;
- контроль ведения учета подготовки персонала по вопросам охраны труда и промышленной безопасности.

Контроль за соблюдением охраны труда и промышленной безопасности на предприятии несет работодатель в лице руководителя, а также все уровни производственного менеджмента предприятия. Контроль за соблюдением охраны труда и промышленной безопасности на предприятии со стороны внешних регуляторов осуществляют: Прокуратура РФ, Федеральная инспекция Минтруда РФ, МЧС РФ, Ростехнадзор и др.

В ЗАО «Алкоа СМЗ» организация работ по охране труда и промышленной безопасности производится в соответствии с нормативной и локальной технической документацией:

- Трудовой кодекс Российской Федерации;
- Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» № 125-ФЗ от 24.07.1998г.;
- ГОСТ Р 12.0.006-2002 «Общие требования к управлению охраной труда организации»;
- ГОСТ 12.0.230-2007 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования».

Локальная документация:

- коллективный договор;
- Положение по охране труда;
- инструкции по охране труда;
- приказы и протоколы совещаний по ОТ и ПБ;
- журналы регистрации по ОТ и ПБ.

Организация и координация работ по охране труда и промышленной безопасности предусматривает установление порядка взаимодействия структурных подразделений и ответственных лиц. Главным ответственным лицом по охране труда является директор по охране труда, экологии и здоровью. Директор по охране труда, экологии и здоровью осуществляет общее руководство, контроль и координацию процесса соблюдения норм охраны труда и промышленной безопасности. В каждом из производств осуществляет работу менеджер по охране труда и промышленной безопасности.

В ЗАО «Алкоа СМЗ» разработана система стимулирования работников с целью обеспечения соблюдения требований по охране труда и промышленной безопасности. Принятая на предприятии повременно-премиальная оплата труда предусматривает увеличение вознаграждения за счет выполнения показателя по охране труда и отсутствию травматизма. Программа «Стоп-небезопасно» представляет собой немонетарное стимулирование сотрудников. Согласно условиям этой программы, любой работник предприятия может остановить производственный процесс, если заметит нарушение, предварительно сообщив об этом своему руководителю. Данный сотрудник награждается специальным знаком отличия.

Безопасность, согласно политике ЗАО «Алкоа СМЗ», является одной из ценностей компании. На предприятии ЗАО «Алкоа СМЗ» разработана система охраны труда и промышленной безопасности, а проводимые мероприятия способствуют повышению эффективности производства.

### *Литература*

1. Официальный сайт ЗАО «Алкоа СМЗ» [Электронный ресурс]. URL: [http://www.alcoa.com/russia/ru/info\\_page/health\\_safety.asp](http://www.alcoa.com/russia/ru/info_page/health_safety.asp) (дата обращения: 18.08.2015).
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12.2012 N 625н [Электронный ресурс]. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=140637> (дата обращения: 18.08.2015).

## Приемлемое решение по утилизации гальванических отходов Докучаев Р. В.

*Докучаев Роман Валерьевич / Dokuchaev Roman Valer'evich— аспирант,  
кафедра технологии композиционных материалов и прикладной химии,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования*

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет,  
г. Москва*

**Аннотация:** *показана целесообразность использования в качестве минеральных наполнителей для строительных материалов на основе вторичного полипропилена термообработанные и нейтрализованные отходы гальванических производств. Что позволяет снизить материалоемкость полимерных строительных материалов и способствует сокращению промышленных отходов.*

**Ключевые слова:** *отходы гальванических производств, полимерные материалы, вторичный полипропилен, физико-механические свойства.*

Одним из наиболее опасных источников загрязнения окружающей среды являются гальванические производства ввиду образования высокотоксичных твердых и жидких химических отходов I-III классов опасности [1].

Постоянно растущий масштаб загрязнения окружающей природной среды солями тяжелых металлов, в том числе отходами гальванических производств, представляет серьезнейшую экологическую проблему для промышленно развитых государств. Для сотен производств экологические трудности дополняются прямым экономическим ущербом. Поэтому рациональное и экологически приемлемое решение по утилизации гальванических отходов будет иметь двойной эффект: экологический и экономический.

Авторам статьи представляется целесообразным использовать в качестве минеральных наполнителей для строительных материалов на основе вторичного полипропилена термообработанные и нейтрализованные отходы гальванических производств (ОГП) [2, 3]. Ранее в работе [4, 5] было показано, что использование ОГП позволяет значительно снизить материалоемкость полимерных строительных материалов.

В данной работе на примере вторичного полипропилена, наполненного ОГП с повышенным содержанием железа, меди и хрома, исследовали изменение свойств получаемых материалов в зависимости от содержания наполнителей при отдельном, комбинированном и совместном воздействии на них механических нагрузок. Исследования проводили для трех партий образцов, изготовленных из вторичного полипропилена с добавлением в композицию ОГП от 5 до 40 масс.% [6, 7].

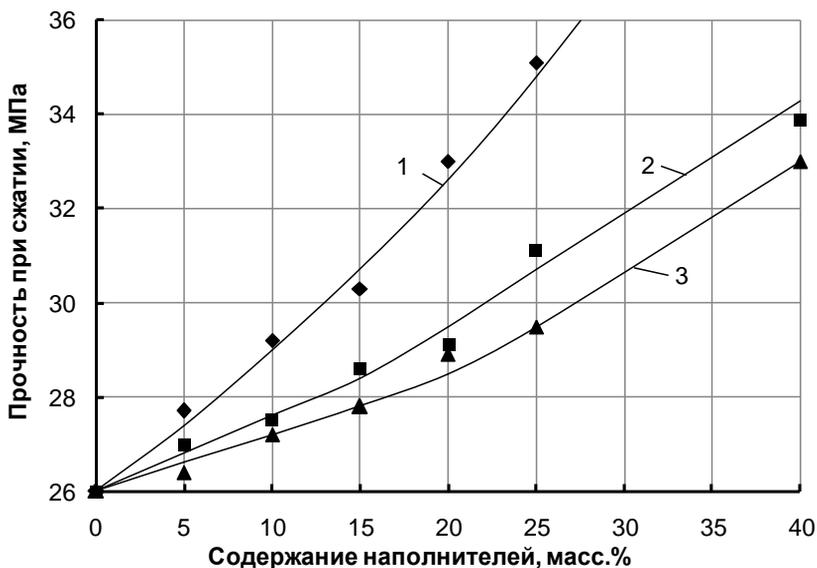


Рис. 1. Зависимость прочности при сжатии вторичного полипропилена от содержания отходов гальванических производств:

- 1 – ОГП с повышенным содержанием железа;
- 2 – ОГП с повышенным содержанием меди;
- 3 – ОГП с повышенным содержанием хрома

В ходе исследовательской работы было установлено, что физико-механические свойства вторичного полипропилена с введением ОГП до 10 масс. % не ухудшаются в сравнении со свойствами ненаполненного вторичного полипропилена. Однако повышенное содержание ОГП в ненаполненном полипропилене увеличивают такие показатели, как прочность при сжатии (Рис. 1), твердость и модуль упругости, полученные при испытаниях на сжатие, в то время как прочность при изгибе и удельная ударная вязкость снижаются.

Таким образом, введение ОГП во вторичные полимерные материалы позволяет снизить материалоемкость полимерных строительных материалов и способствует сокращению промышленных отходов.

### Литература

1. Орлова А. М., Шевченко Ю. В., Славин А. М. Использование отходов гальванических производств в полимерных композициях. // Конструкции из композиционных материалов. 2006. № 2. С. 29-35.
2. Орлова А. М., Славин А. М. Методика синтеза смешанных железоксидных пигментов и красочных составов на их основе. // Вестник МГСУ. 2010. № 2. С. 219-224.
3. Соловьева Е. В. и др. О технологиях получения строительных материалов на основе отработанных полимеров. // Промышленное и гражданское строительство. 2009. № 4. С. 56-57.
4. Орлова А. М., Славин А. М., Попова М. Н. Применение пигментов на основе гальваношламов для модификации вторичного полипропилена. // Вестник МГСУ. 2010. № 3. С. 134-139.
5. Ушков В. А. и др. Прочность и термостойкость вторичного полипропилена, наполненного отходами гальванических производств. // Строительные материалы. 2011. № 8. С. 56-59.

# Проектный подход в управлении коммерческим банком

## Усманова З. А.

Усманова Злата Артуровна / Usmanova Zlata Arturovna – аспирант,  
кафедра «Прикладная информатика в экономике»,  
Институт информационных технологий и коммуникаций  
Астраханский государственный университет, г. Астрахань

**Аннотация:** в статье анализируются основные принципы применения проектного подхода в управлении деятельностью коммерческого банка. Определена совокупность элементов управления коммерческим банком, ключевые принципы проектного подхода.

**Ключевые слова:** анализ, коммерческий банк, проектный подход, инициирование проекта, ресурсы.

В современной науке об управлении активно развивается такая концепция, как проектный менеджмент.

Проектное управление предполагает ориентацию на результат (на клиента). В качестве объекта управления рассматривается проект – нечто уникальное и единственное в своем роде. Под каждый проект выделяются определенные ресурсы, выстраивается своя система управления. Поэтому проектный подход к управлению отличается новаторским подходом, предполагает более высокую ответственность команды управления за результат и меньшее значение иерархичности в команде [1, с. 228].

Под проектом понимается система управляющих воздействий по управлению изменениями в банковском технологическом укладе в целях его адаптации к требованиям внешней среды путем удовлетворения комплексных потребностей банковской клиентуры с учетом особенностей ее (клиентуры) деятельности.

В последнее время в российских коммерческих банках наблюдается повышенное внимание к применению проектного подхода, иницируются проекты и учреждаются проектные группы, участники которых ведут соответствующую работу в качестве своих основных или дополнительных обязанностей. Структурно-функциональная модель [2, 202] этапов реализации проектов в коммерческом банке представлена на рис. 1.

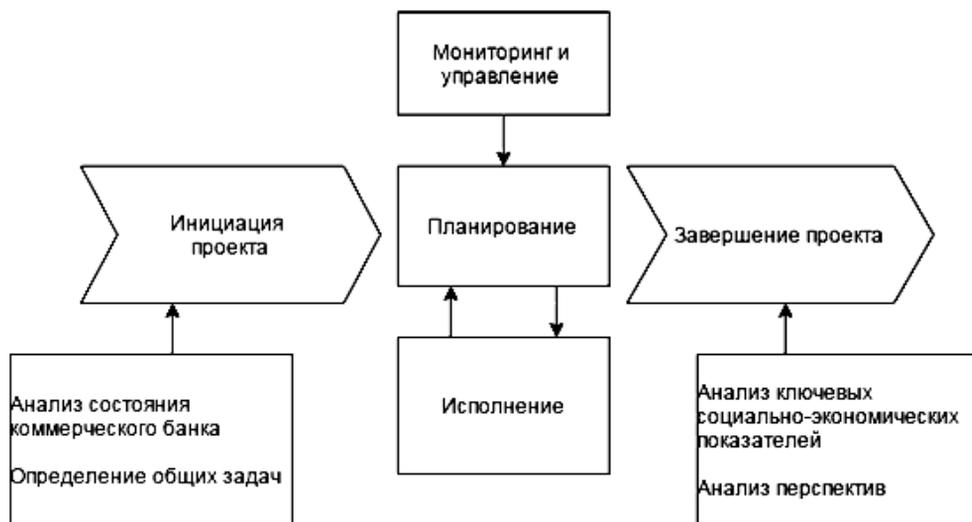


Рис. 1. Этапы реализации проектов в коммерческом банке

Принципы применения проектного подхода к управлению в коммерческом банке:

- Формулировка требований к банку, позволяющих оптимизировать проектную работу с учетом общепринятых принципов ее организации.
- Взаимная адаптация банка и принципов организации проектной работы.
- Создание или адаптация методологии осуществления конструктивной работы в ходе проектов.
- Создание или адаптация инструментария при решении в ходе проектов типовых задач планово-организационной природы.
- Система мониторинга проектов.

Основной проблемой при проектном подходе в управлении деятельностью коммерческого банка является анализ его эффективности и потребления ресурсов, а также соответствие стратегическим целям коммерческого банка. Поэтому необходимо проведения ряда действий направленных на повышение качества реализации проекта:

1. Проверка финансовой реализуемости проекта.
2. Определение сроков проекта.
3. Определение срока окупаемости затрат, оценка прибыли за период реализации проекта.
4. Мониторинг и корректировка проекта, с учетом его фактического выполнения.
5. Анализ целесообразности внедрения проекта.

Таким образом, благодаря систематизированному планированию проектной деятельности и контролю в рамках реализации проектов и ресурсных ограничений, можно достигнуть стратегических целей развития коммерческого банка.

### *Литература*

1. *Кораблев М. М.* Развитие проектного подхода в государственном управлении. // Ученые записки Казанского государственного университета. - 2010. - 556 с.
2. *Ханова А. А.* Структурно-функциональная модель системы сбалансированных показателей для принятия управленческих решений. // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. - 2012. - № 1. - С. 200-208.

---

## **Влияние строительства высокоскоростной магистрали «Москва-Казань-Екатеринбург» на лесопарк «Лебяжье» РТ Ионова К. Л.**

*Ионова Ксения Львовна / Ionova Kseniya Lvovna – магистр,  
кафедра экологии, почвоведения и природопользования,  
Институт леса и природопользования  
Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола*

**Аннотация:** в статье анализируется оценка воздействия строительства высокоскоростной магистрали «Москва-Казань-Екатеринбург» на окружающую природную среду лесопарка «Лебяжье РТ».

**Ключевые слова:** высокоскоростная магистраль, загрязнение окружающей среды, экологическое проектирование, лесопарковая зона, ОВОС.

Строительство участка «Москва — Казань» высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва — Казань — Екатеринбург» (далее — «ВСМ «Москва — Казань»») (Рис. 1) является первым этапом организации высокоскоростного железнодорожного движения в Российской Федерации. Реализация проекта

строительства высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва — Казань» позволит удовлетворить растущий спрос населения городов России на пассажирские перевозки в сообщении между ними, сократить время пассажиров в пути следования и предоставить им качественно новый уровень обслуживания.

«Гринпис России» уже заявил о крайней экологической опасности проекта. Причем, по оценке этой природоохранной организации, наиболее вопиющая ситуация с прокладкой ВСМ складывается в Республике Татарстан. 2 июня 2014 года Р. Минниханов утвердил маршрут ВСМ «Москва-Казань» по территории Татарстана.

Из соответствующего варианта трассировки и материалов ОВОС следует, что в зону землеотвода под магистраль попадет часть лесопарковой зоны «Лебяжье», являющаяся главными «легкими» Казани. Через излюбленное место отдыха казанцев трасса будет проходить почти 10 км.

Городской лес «Лебяжье» — крупнейшая природная территория в черте Казани. Строительство дороги через лес приведет к его неминуемой деградации и, как следствие — к нарушению конституционного права жителей Казани на благоприятную окружающую среду.

Как пояснила РБК-Татарстан пресс-секретарь министерства транспорта и дорожного хозяйства республики Наиля Клевлеева, выбран вариант, где лесной массив затрагивается минимально. «Самое главное, что есть принципиальное решение президента, что дорога не проходит по жилым районам», - говорит она. Вариант трассировки представило президенту ОАО «Скоростные магистрали», его разрабатывали совместно с министерствами экологии, лесного хозяйства и транспорта и дорожного хозяйства, - рассказала Н. Клевлеева. Более детальная проработка трассы произойдет уже на стадии проектирования, которая должна начаться в ближайшее время, - пояснила она.

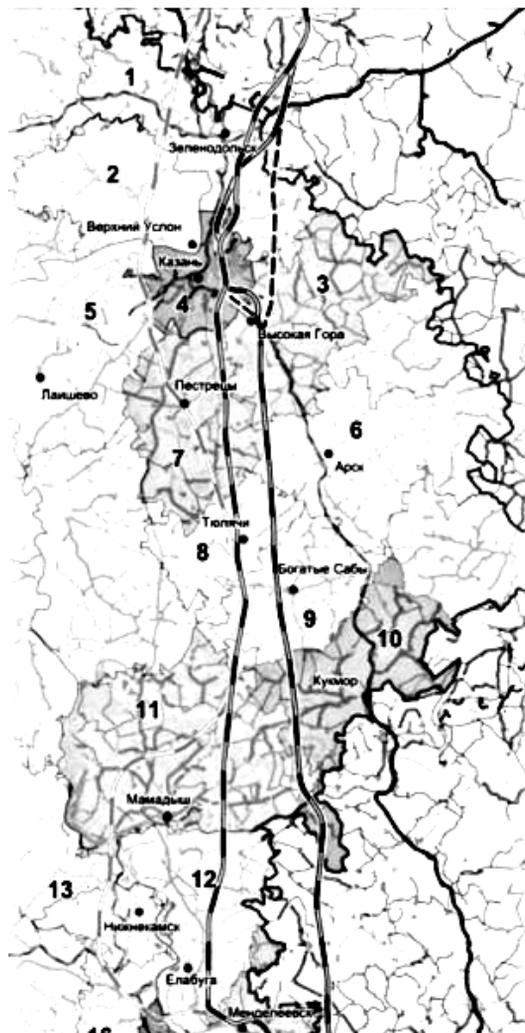
Вместе с тем претензии к проекту ВСМ остались у экологов. «Гринпис России» заявил, что власти Татарстана изменили будущий план магистрали «вопреки обещаниям», которые они давали на публичных слушаниях в июле 2013 года. Накануне их, напомним, в Интернете были размещены три варианта трассы, два из которых проходили по территории федерального заповедника «Нижняя Кама», а «рекомендованный» заказчиками и вовсе пересекал Волжско-Камский биосферный заповедник и казанский лесопарк «Лебяжье». (Рис. 2) Однако на самих слушаниях Ленар Сафин представил общественности четвертый «откорректированный» вариант. Он оказался наиболее щадящим для природы, поскольку не затрагивал особо охраняемые природные территории (ООПТ) и лесопарк «Лебяжье». Экологи уже тогда опасались пересмотра этого «откорректированного» проекта, поскольку его статус был «не ясен».

В итоге новый вариант трассы будет пересекать лесопарк «Лебяжье». Он, по заверениям чиновников, окажет «минимальное воздействие на экологию в части рассеивания лесопарковой зоны», не нарушит пути миграции животных и не представит «угрозы для целостности лесного массива и его противопожарного устройства». В «Гринписе» же, наоборот, говорят, что строительство дороги через лес «приведет к его неминуемой деградации» и к «нарушению конституционного права жителей Казани на благоприятную окружающую среду». «Решение об изменении трассы вызвано протестами жителей поселков, рядом с которыми должна была пройти магистраль. А это значит, что построить ее, не нарушив требований закона и прав жителей, невозможно. Это еще один довод в пользу того, чтобы отказаться от этого экологически крайне опасного проекта», — подчеркнул руководитель программы «Гринпис России» по ООПТ Михаил Крейндин. В ОАО «Скоростные магистрали» с претензиями экологов не согласны. Они считают, что «без затрагивания лесопарка» провести ВСМ невозможно. «На стадии проектировки будем смотреть, как минимизировать такое воздействие», — заявил представитель компании.

На общественных слушаниях по возможным маршрутам ВСМ «Москва - Казань – Екатеринбург» в Республике Татарстан стало ясно, что нет ни одного варианта дороги, который не наносил бы ущерб жителям и природе. Но негативное воздействие может быть предотвращено, снижено до приемлемого уровня или частично компенсировано комплексом природоохранных и технических мероприятий, например, проведением организационных шумозащитных мероприятий (запретом работы техники в ночное время, организация технологических перерывов) и т. д. Для более детального изучения последствий строительства ВСМ планируется организовать более детальные изыскания в целях приведения проекта в соответствие с природоохранным законодательством. Результаты анализа необходимо обнародовать и направить в Правительство РФ и другие заинтересованные органы, в том числе международные [1].



Рис. 1. Пилотный проект ВСМ «Москва-Казань»



Протяженность трассы ВСМ-2 на территории Республики Татарстан составляет:

«Рекомендованный» вариант – около 316.1 км; Вариант 1, подвариант 1 – около 232.6 км, вариант 1, подвариант 2 – 214.4 км, Вариант 1, подвариант 3 – 236.1 км, Вариант 2, подвариант 1 – 365.5 км, Вариант 2, подвариант 2 – 381.6 км.

Альтернативность рассматриваемых вариантов (рис. 2.2) состоит в их разном местоположении относительно городов Казань и Набережные Челны. Первый вариант трассы проложен севернее них, а второй – южнее. Так же в рамках второго варианта рассматривается направление движения на север, в сторону Ижевска. «Рекомендованный» вариант занимает «промежуточное» положение между Вариантами 1 и 2.

*Рисунок 2.2. Схема вариантов трассы ВСМ-2 в границах Республики Татарстан*

«Рекомендованный» вариант – красная линия,

Вариант 1, подвариант 1 – синяя линия, Вариант 1, подвариант 2 – синяя линия, пунктир,

Вариант 1, подвариант 3 – синяя короткая линия, пунктир («Казань – Высокая гора»),

Вариант 2, подвариант 1 – зеленая линия,

Вариант 2, подвариант 2 – зеленая

*Рис. 2. Схемы возможного прохождения ВСМ «Москва-Казань» на территории РТ*

### *Литература*

1. Проект строительства участка «Москва — Казань» высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва — Казань – Екатеринбург». Информационный меморандум, Февраль 2014 г., Москва.

## **Причины возникновения несчастных случаев на воздушных линиях электропередачи**

**Арефьева Д. А.**

*Арефьева Дарья Александровна / Arefeva Darya Alexandrovna – студент,  
кафедра управления промышленной и экологической безопасностью,  
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти*

**Аннотация:** в статье рассматриваются основные причины возникновения несчастных случаев при производстве работ на воздушных линиях электропередачи. Делается вывод о том, что выполнение важнейших организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ, приведет к максимальному сокращению несчастных случаев.

**Ключевые слова:** воздушная линия электропередачи, электробезопасность, электромонтажник.

Воздушные линии электропередачи (ВЛ) представляют собой устройства, состоящие из проводов и вспомогательных элементов, которые предназначены для передачи или распределения электрической энергии до конечного потребителя. Воздушные линии являются основной частью энергосистемы и вместе с электрическими электростанциями и подстанциями образуют электрические сети [1]. В нашей стране, по отношению к другим европейским странам, воздушные линии электропередачи являются самым распространенным способом передачи электрической энергии потребителям.

Работы, производимые на опорных конструкциях воздушных линий, являются наиболее сложными по подготовке и организации безопасных условий труда по ряду причин [3]:

- работы связаны с подъемом на опоры на большую высоту,
- место проведения работ меняется практически каждый день, а иногда и несколько раз в день, электромонтажники занимают свои рабочие места по всему участку воздушной линии и находятся при этом друг от друга на расстоянии пролета между опорами, что придает большие сложности для контроля за безопасностью их труда,
- необходим постоянный контроль за текущим состоянием устройств заземления и зануления,
- контроль в отключенных воздушных линиях наличия или отсутствия напряжения,
- работа напрямую связана с условиями погоды.

В связи с этим каждый член бригады должен быть предельно внимателен, обязательно выполнять все требования техники безопасности и контролировать свои действия при выполнении работ.

Всем рабочим - электромонтажникам необходимо каждый год проходить медицинскую комиссию на выполнение работ на высоте и подтверждать присвоенную им группу по электробезопасности [2]. Рабочие, которые вступают в состав бригады, после прохождения медицинской комиссии должны в обязательном порядке пройти курсы, обучающие работе на воздушных линиях электропередачи, а также проверку знаний по электробезопасности [4].

Анализ проводимых за последний год работ на воздушных линиях электропередачи выявил 128 несчастных случаев, что составляет 39 % от общего их числа. При этом 45 несчастных случаев произошли при проведении работ на самих воздушных линиях, 29 - связаны с хищением электрооборудования, 21 – со случайным прикосновением граждан к элементам ВЛ, находящихся под напряжением, 18 – с производством работ в охранной зоне ВЛ с использованием

грузоподъемных машин, 15 – с действиями пострадавших, являющиеся самовольными и противоправными.

Проведенный анализ показывает, что большая часть несчастных случаев при выполнении работ и осмотров произошла, в основном, с электротехническим персоналом. Главная их причина это невыполнение важнейших организационных и технических мероприятий, которые обеспечивают безопасные условия работ, а именно: оформление работ в соответствии с действующими требованиями норм и правил, производство необходимых отключений и принятие мер от ошибочного или самопроизвольного включения, проверка отсутствия напряжения на токоведущих частях и установка переносных заземлений. Количество несчастных случаев на протяжении нескольких лет стремительно растет ввиду халатного отношения рабочего персонала к правилам техники безопасности при производстве работ. Именно выполнение всех необходимых мероприятий требования техники безопасности работ на воздушных линиях электропередачи приведет к максимальному сокращению несчастных случаев.

### *Литература*

1. *Барг И. Г. Эдельман В. И.* Воздушные линии электропередачи: Вопросы эксплуатации и надежности. М.: Энергоатомиздат, 1985, 258 с.
2. *Долин П. А.* Основы техники безопасности в электроустановках: Учеб. Пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: «Знак», 2000, 440 с.
3. *Кисаримов Р. А.* Электробезопасность. М.: Радио и связь, 2011, - 336 с.
4. *Манойлов В. Е.* Основы электробезопасности. Л.: Энергоатомиздат, 1991, 480 с.

## Степень влияния факторов предпринимательской среды на эффективность производства подсолнечника в Республике Башкортостан Адигамова Р. Р.

*Адигамова Расима Радиковна / Adigatova Rasima Radikovna – аспирант, кафедра экономики аграрного производства, экономический факультет, Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа*

**Аннотация:** многофакторное прогнозирование является одной из сложных проблем теории и практики экономического анализа хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий. Это объясняется тем, что на показатели эффективности функционирования сельскохозяйственного производства оказывает влияние ряд как объективных, так и субъективных факторов.

**Ключевые слова:** анализ финансово-хозяйственной деятельности, предпринимательская среда, предпринимательство.

Производство и переработка семян подсолнечника – важная составная часть агропромышленного комплекса страны.

Эффективность производства – это экономическая категория. Она означает результативность производства, то есть достижение максимальных результатов при минимальных затратах и минимальных ресурсах. В сельском хозяйстве эффективность производства определяется получением максимального количества продукции с единицы площади при минимальных затратах живого и овеществленного труда [3].

Основными показателями эффективности любого производства являются прибыль и уровень рентабельности.

В условиях рынка производство семян подсолнечника остается прибыльным [2]. Поэтому увеличение объемов производства и повышение эффективности – важная задача, стоящая перед сельхозпроизводителями.

Для выявления степени влияния объективных и субъективных факторов на результативный показатель деятельности сельскохозяйственных организаций, целесообразно использовать метод многомерных группировок, в частности, приемы кластерного анализа. Их особенность заключается в использовании так называемого политехнического подхода, то есть принципа образования групп, когда при отнесении объекта в ту или иную группу (кластер), они все учитываются сразу.

При формировании матрицы исходных данных в качестве объектов исследования взяты районы Республики Башкортостан, каждый из которых характеризуется значениями 32 показателей исходной факторной системы. Затем была произведена многомерная группировка с помощью метода k-средних районов Республики Башкортостан в разрезе 3-х групп (кластеров).

По результатам группировки выяснилось, что в I кластер вошло 5 районов, во II кластер – 13 районов, в III кластер – 8 районов Республики Башкортостан.

В результате пошаговой процедуры отбора наиболее значимых факторных переменных, в большей степени влияющих на изменение уровня производства подсолнечника, в I кластере было получено следующее уравнение множественной регрессии:

$$Y = -13813,3 + 12974,7x_{10} + 42,38x_{11} - 648,71x_{13} - 131,2x_{17} - 55,74x_{24}, \quad (1)$$

где  $Y$  – валовое производство подсолнечника в республике, тонн;

$X_{10}$  – внесено минеральных удобрений под все сельскохозяйственные культуры в расчете на 1 га удобренной площади, ц;

$X_{11}$  – внесено органических удобрений под все культуры, тыс. тонн;

$X_{13}$  – степень износа основных фондов крупных и средних предприятий сельского хозяйства, %;

$X_{17}$  – уровень рентабельности (убыточности) зерновых культур с учетом дотаций и компенсаций, %;

$X_{24}$  – производственная себестоимость 1 центнера подсолнечника, руб.

Разработанная модель позволяет на 68,7 % объяснить изменение объемов валового производства подсолнечника сельскохозяйственными предприятиями данной группы, отобранными из исходной системы показателей факторными переменными.

На первом месте по величине порционного коэффициента детерминации находится фактор  $X_{11}$  (внесение органических удобрений), изменение которого на 22,6 % (из 68,7 % общей объясненной вариации) объясняет вариацию результативного признака.

Величина полученного коэффициента регрессии при этой переменной свидетельствует о том, что увеличение внесения органических удобрений на 1 тыс. тонн приводит к увеличению валового производства подсолнечника в данной группе районов края на 42,4 тонн.

На втором месте переменная  $X_{13}$  – степень износа основных фондов сельскохозяйственных предприятий (порционный коэффициент детерминации для него 14,4 %), в соответствии со значением коэффициента регрессии увеличение степени износа на 1 % приводит к снижению производства подсолнечника на 648,7 тонн.

На третьем месте – уровень рентабельности зерновых культур ( $X_{17}$ ), увеличение которого на 1 % приводит к снижению валового сбора подсолнечника в среднем по группе районов на 131,2 тонны. Объясненная вариация результативного признака модели посредством данного фактора составила 12,1 %.

Далее соответственно располагаются факторы внесения минеральных удобрений ( $X_{10}$ ) и производственная себестоимость одного центнера подсолнечника ( $X_{24}$ ), порционные коэффициенты детерминации для которых равны соответственно 10,6 и 9 %.

Как и для первой модели, процедура отбора факторов для второго кластера была осуществлена в 27 этапов. Однако полученный набор переменных несколько отличался от соответствующего набора для первого кластера. Это наглядно видно из уравнения множественной регрессии, представленного в общем виде:

$$Y = 25095,6 + 46,79x_5 + 288,91x_9 - 411,06x_{13} - 92,74x_{17} - 28,46x_{24}, \quad (2)$$

где  $X_5$  – наличие зерноуборочных комбайнов - всего, шт.;

$X_9$  – внесено минеральных удобрений под все сельскохозяйственные культуры, тыс. ц.

Как и в модели для первой группы районов в синтезированном уравнении были отобраны факторы  $X_{13}$ ,  $X_{17}$  и  $X_{24}$ , свидетельствующие о том, что в настоящее время уровень производства подсолнечника в республике, прежде всего, определяется износом основных производственных фондов. А также экономической целесообразностью возделывания тех или иных культур. Прежде всего уровнем затрат и их доходностью.

Нами был отобран показатель, характеризующий внесение минеральных удобрений, с той разницей, что для первой группы районов он был взят в расчете на 1 га удобренной площади, а для второй группы районов – их общее внесение.

В модели (2) отсутствует фактор внесения органических удобрений, но зато присутствует переменная  $X_5$ , характеризующая наличие зерноуборочных комбайнов.

При анализе порционного влияния отобранных факторных показателей модели в общей объясненной вариации (65,4 %) уровня производства подсолнечника в районах второй группы можно отметить, что в наибольшей степени изменение резульативного признака зависит от изменения факторной переменной  $X_9$  (внесения минеральных удобрений) – на 45,6 %.

На втором месте по уровню влияния на  $Y$  находится переменная  $X_{13}$  (степень износа основных фондов сельскохозяйственных предприятий) – на 11,2 %. Степень влияния остальных факторных переменных ( $X_5$ ,  $X_{17}$ ,  $X_{24}$ ) модели значительно скромнее, в совокупности они лишь на 8,6 % объясняют изменение резульативного показателя.

Пошаговая процедура отбора факторных переменных модели для третьей группы районов (III-го кластера) была осуществлена с помощью программы для обработки статистической информации SPSS в 28 этапов, в результате чего было получено уравнение множественной регрессии следующего вида:

$$Y = 4129,68 - 22,73x_5 + 391,21x_9 + 21,54x_{18} + 1975,94x_{27}, \quad (3)$$

где  $X_{18}$  – уровень рентабельности (убыточности) подсолнечника с учетом дотаций и компенсаций, %;

$X_{27}$  – соотношение производственной себестоимости 1 ц сахарной свеклы к средней по республике.

В полученной регрессионной модели на первом месте по величине порционного коэффициента детерминации находится фактор  $X_9$  (внесение минеральных удобрений), изменение которого на 24,4 % (из 59,7 % общей объясненной вариации) объясняет вариацию уровня производства подсолнечника в данной группе районов.

На втором месте находится фактор  $X_5$  (наличие зерноуборочных комбайнов) – на 15,5 %; на третьем месте переменная  $X_{27}$  (соотношение производственной себестоимости 1 ц сахарной свеклы к средней по краю) – на 11,9 %; и на четвертом месте – показатель  $X_{18}$  (уровень рентабельности подсолнечника) – на 5,9 %.

На основании вычисленных прогнозных значений показателей был определен прогнозный объем валового производства подсолнечника по каждому из районов республики путем их подстановки в полученную модель множественной регрессии. Обобщенные результаты прогнозирования приведены на Рис. 1.

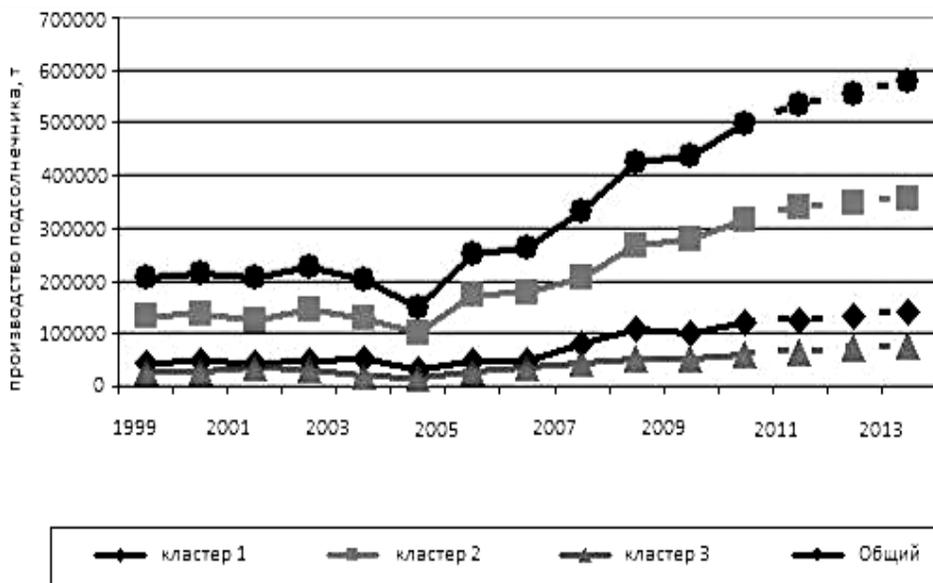


Рис. 1. Валовое производство подсолнечника в Республике Башкортостан на 2011-2013 гг., т

Согласно прогнозным расчетам в Республике Башкортостан при сохранении рыночной конъюнктуры и отсутствии внешних факторов, кардинально влияющих на рынок подсолнечника и продукции его переработки, следует ожидать дальнейшего повышения предпринимательской активности в производстве данной продукции.

Это позволит повысить региональные показатели конкурентоспособности в каждой из групп исследованных районов, снизить себестоимость производства подсолнечника и, как следствие, снизить оптовые и розничные цены продукции перерабатывающих предприятий. Кроме того, поскольку и технология производства подсолнечника, и технология его переработки отвечают национальным стандартам качества, не ниже требований западных стандартов, но более привычным для основной массы отечественных потребителей, это позволит достичь повышения экономических результатов в данной отрасли производства сельскохозяйственной продукции.

### *Литература*

1. Айвазян С. А. Классификация многомерных наблюдений. / С. А. Айвазян, З. И. Беляева, О. В. Староверов. – М.: Статистика, 1974.
2. Багриновский К. А. Экономико-математические методы и модели (микроэкономика). / К. А. Багриновский. - М.: Издательство Российского университета дружбы народов, 1999.
3. Гладилин А. В. Эконометрика. / А. В. Гладилин, А. Н. Герасимов, Е. И. Громов. – М.: КНОРУС, 2006.
4. Цымбаленко Т. Т. Методы математической статистики в обработке экономической информации. / Т. Т. Цымбаленко, А. Н. Байдаков О. С. Цымбаленко А. В. Гладилин. – М.: Финансы и статистика; Ставрополь: АГРУС, 2007.
5. Wehrich H. The TOWS Matrix - A Tool for Situational Analysis, In Long Range Planning. / H.Wehrich. - Vol. 15, N. 2, April 1982, Pergamon Press Ltd.

---

## **Имитационное моделирование рыночного риска банка с целью определения необходимого резерва на возможные потери Осокин Л. А.**

*Осокин Лев Алексеевич / Osokin Lev Alekseevich – студент,  
кафедра «Теория вероятностей и математическая статистика»,  
факультет «Прикладная математика и информационные технологии»,  
Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва*

**Аннотация:** в данной статье мы составим и протестируем имитационную модель банковского рыночного риска отдельной ценной бумаги. Результатом данной работы будет определение величины резерва на возможные потери под заданную ценную бумагу.

**Ключевые слова:** рыночный риск, банки, резервы, возможные потери, VaR, метод Монте-Карло.

В наше время значение департамента рисков в банке сложно переоценить – именно благодаря ему, банк держит баланс между объемами и сроками привлеченных и выдаваемых/инвестируемых средств. Он должен решать широкий спектр задач, соблюдать баланс между обязательными нормативами Центрального Банка, особенностью отдельных крупных контрагентов и доходностью (потенциальной доходностью) банка. Основу их деятельности составляет правильная оценка и

разработка мер по уменьшению рыночных рисков, кредитного и риска ликвидности. Выбранная тема является крайне актуальной в последние 7-10 лет в связи с крайне быстрым развитием банковского, финансового и реального секторов экономики, что является причиной появления новых финансовых инструментов и делает будущее менее предсказуемым, а значит, увеличивает потенциальные риски. Еще свежа в памяти история компании Lehman Brothers, успешно работавшей на рынке более 150 лет, менеджмент которой не слушал призывы собственного риск-департамента остановить опасную политику привлечения и выдачи средств.

Целью данной работы является моделирование рыночного риска с целью определения будущего размера резервов на возможные потери (один из ключевых параметров, рассчитываемых банком, т. к. неправильно рассчитанные резервы могут позволить банку выдать больше кредитов/разместить большее количество денег в долгосрочные и среднесрочные проекты, чем он может себе позволить для сохранения ликвидности).

Рыночный риск – риск возникновения потерь банка в связи с неблагоприятным изменением рыночных условий. Рыночный риск имеет макроэкономическую природу, и возможность влияния на него у отдельных контрагентов мала.

Основными видами рыночных рисков являются:

*Таблица 2. Основные виды рыночных рисков*

<b>Название риска</b>	<b>Описание</b>
Валютный риск	Риск потерь, связанный с неблагоприятным изменением курсов валют на рынке
Процентный риск	Риск потерь, связанный с неблагоприятным изменением процентных ставок на рынке
Ценовой риск	Риск потерь, связанный с неблагоприятным изменением цен инструментов, входящих в портфель

Существует несколько методов оценки рыночного риска, но большинство из них основывается на показателе VaR – Value at Risk [1, с. 597], который и будет основной задачей для моделирования.

Метод расчета VaR на основе метода Монте-Карло [2, с. 87] заключается в симуляции большого количества сценариев изменения цен активов за рассматриваемый период времени, путем генерации случайных чисел, имеющих нормальное распределение, и моделирующих изменение цен актива в разрезе малых временных промежутков внутри рассматриваемого интервала. При этом значения параметров нормального распределения вычисляются на основе исторических данных.

Попробуем рассчитать этот показатель на базе одного актива по следующему плану:

1. Возьмем исторические данные цены акции известной компании, которые котируются на одной из мировых бирж.
2. Рассчитаем логарифмическую доходность.
3. Найдем математическое ожидание и дисперсию логдоходности акции.
4. Сгенерируем набор случайных чисел с нормальным стандартным распределением.
5. Преобразуем эти числа к нормальному распределению с параметрами, соответствующими математическому ожиданию и дисперсии логдоходности акции. Будем считать, что каждое из этих чисел – реализация будущей доходности акции в день, соответствующий порядковому номеру этого числа в наборе.

6. Рассчитаем будущую стоимость акции при данной реализации доходностей, путем умножения цены на начало периода на  $\prod_{i=1}^n (1 + r_i)$ , где  $r_i$  – доходность за  $i$ -ый период.

7. Вычтем из конечной цены начальную и запоем этот результат в специальный массив diffPrice.

8. Повторим действия в п. 5-6 большое количество раз (не менее 100 000).

9. Отсортируем массив diffPrice по возрастанию.

10. Выберем число, индекс которого в отсортированном массиве равен  $N \cdot \alpha$  – это число с округлением в большую сторону, если необходимо, и будет являться значением VaR (т. к. массив diffPrice представляет собой множество возможных сценариев, соответствующих историческим значениям математического ожидания и дисперсии доходности данной акции. Нам остается найти квантиль уровня  $\alpha$  данного набора значений, а в силу того, что массив отсортирован по возрастанию, его индекс может быть вычислен как  $N \cdot \alpha$ , где  $N$  – общее количество экспериментов).

Реализуем вышеописанный алгоритм с помощью пакета прикладных программ Matlab. Предварительно мы получили данные о цене закрытия акций компании Apple в период с 4 января 2010 года (04.01.2010) по 15 июня 2011 года (15.06.2011) (Приложения, таблица 1). Такой промежуток был выбран в силу того, что в окрестности одного-двух лет не происходило экстремальных событий в экономике, кризисов и т. п., а также событий, существенно повлиявших на стоимость акций этой компании, что позволит избежать значений, выбивающихся из общего представления о цене и доходности этих акций. Данные были получены с сайта [finance.yahoo.com](http://finance.yahoo.com) в формате .csv и были подвергнуты обработке для адекватного восприятия системой Matlab.

Мы провели 10 000 000 реализаций сценариев и получили результат  $VaR = -20.9623$  – иными словами, с вероятностью 99 % наши потери, при покупке этой акции, не превысят 20.9623 \$ в течение пяти дней. Согласно данным сайта [finance.yahoo.com](http://finance.yahoo.com), максимальный убыток в течение 5 дней со дня покупки (15.06.2011) не превысил 11,43 \$ (цена на 20.06.2011 имела минимальное значение в промежутке 15.06.2011 по 20.06.2011 – 315,32 \$ против 326,75 \$ по состоянию на 15.06.2011).

Мы провели серию из 10 подсчетов значения VaR по одним и тем же данным и получили следующие результаты:

Таблица 2. Значения VaR для каждого эксперимента

№ эксперимента	Значение VaR, \$
1.	-20,96229397
2.	-20,94806454
3.	-20,94956918
4.	-20,95751446
5.	-20,92968373
6.	-20,94898946
7.	-20,96214974
8.	-20,95669573
9.	-20,9371611
10.	-20,9375983

Как видно из таблицы, значения достаточно близки. Получим оценку дисперсии значений VaR из данной таблицы – 0.000125, следовательно, среднеквадратичное отклонение равно 0,01118. Попробуем оценить с уровнем значимости  $\alpha = 0.01$  максимальное относительное отклонение с помощью правила 3 сигм (в силу нормальности распределения) и среднего значения VaR (\$ - 20.949) в таблице:

$\varepsilon = \frac{3 \cdot 0.01118}{|-20.949|} \cong 0.0016$  или 0.16 %. Иными словами, относительное отклонение значения VaR от среднего значения не превысят 0.16 % с вероятностью более 99 %.

Таким образом, мы рассмотрели способ оценки рыночного риска, что позволит нам дать заключение о необходимом объеме резервов под этот риск для имеющихся у нас ценных бумаг. Правильная оценка этого параметра для каждой ценной бумаги, приобретаемой банком, – необходимое условие долгосрочного функционирования кредитной организации.

### *Литература*

1. *Халл Дж. К.* Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты, 6-е издание, М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2007, 1096 стр.
2. *Михайлов Г. А., Войтишек А. В.* Численное статистическое моделирование. Методы Монте-Карло: учеб. Пособие для студ. вузов, М.: Издательский центр «Академия», 2006, 368 стр.

## Концептуальное содержание языковой картины мира младшего школьника, вербализуемое фразеологическими единицами (на материале художественных текстов для младшего школьного возраста)

Новоселова М. А.

*Новоселова Марина Александровна / Novoselova Marina Alexandrovna – старший преподаватель,*

*кафедра иностранных языков в профессиональной коммуникации,*

*Костромской государственной университет им. Н. А. Некрасова, г. Кострома*

**Аннотация:** в статье раскрываются особенности вербализации эмоциональных концептов средствами фразеологии русского языка на материале художественных текстов для младшего школьного возраста.

**Ключевые слова:** концепт, фразеологическая единица, эмотив.

Для описания содержания концепта в его современном состоянии, по нашему мнению, необходим анализ речевого функционирования языковых репрезентаций концепта, который может дать представление об актуальности тех или иных признаков концепта в сознании современных носителей языка. В качестве одного из путей определения культурно значимых концептов, учёными рассматривается изучение данных, полученных из корпусов текстов. Данные о частотности тех или иных языковых единиц, семантических групп позволяют судить об их важности в культурной среде и могут служить объективным критерием для определения культурно значимых концептов. Фразеологический состав языка активно вербализует концепты, поскольку в образной основе фразеологизмов отображаются характерные особенности мировосприятия носителей того или иного языка.

Многослойность и многоаспектность концепта порождают многослойность семантической структуры языкового знака, при помощи которого данный концепт объективируется в языковом сознании [2, с. 62]. «Концепт как бы «рассеян» в корпусе фразеологии, паремиологическом фонде, в системе устойчивых сравнений, запечатлевших образы – эталоны, которые характерны для данного коллектива», – пишет В. Н. Шаховский [4, с. 274-275]. В. А. Маслова отмечает, что «фразеологический компонент языка не только воспроизводит элементы культурно-национального миропонимания, но и формирует их, т. к., являет собой итог познания предмета, явления, ФЕ всегда выражает понятие» [3, с. 105]. Обобщенный смысл устойчивого оборота, основанный на переосмыслении типичной ситуации, мотивирует ключевые понятия, общие для научного знания и обыденного познания, или концепты.

В качестве главного критерия соотнесения фразеологической единицы с тем или иным концептом при построении образа фразеологической картины мира ребенка, мы избрали семантику фразеологизма.

В нашем исследовании мы рассмотрели 548 эмотивных фразеологических единиц (ЭФЕ), номинирующих 28 эмоций: 8 позитивных (радость, блаженство (счастье), восторг и восхищение, симпатию, любовь, облегчение, уважение), 4 нейтральных (безразличие (равнодушие), спокойствие, интерес, удивление), 16 негативных (гнев, страх, страдание, отчаяние, печаль, скуку, тревогу, стресс, жалость, обиду, раздражение, неприязнь, зависть, ненависть, растерянность, стыд).

Исследование показало, что фразеологически наиболее освоенной в русском языке является область негативных эмоций: ЭФЕ, вербализующие негативные эмоции, составляют 61 %. Нейтральные и позитивные эмоции вербализованы по 19 % ЭФЕ. В

этом проявляется закономерность лексико-фразеологической системы языка – делать акцент на негативных коннотациях, поскольку человеку свойственно обращать большее внимание на свои страхи, волнения, неприязни.

Наиболее распространенными областями-источниками при фразеологической вербализации эмоций являются внешние физические проявления эмоций, невербальные способы общения (жестикуляция, мимика), особенности поведения представителей животного мира, принципы работы различных устройств и явлений, а также распространено литературное происхождение ЭФЕ.

Рассмотрим особенности вербализации средствами фразеологии одной из позитивных эмоций, а именно, уважения. **Уважение** – почтительное отношение, основанное на признании чьих-нибудь достоинств (ФЕ *преклонять колени; снимать шляпу; склонять голову; обнажать голову*).

ФЕ *снимать шляпу* происходит из старой традиции, когда головной убор характеризовал положение его обладателя на социальной или служебной лестнице. Проявить уважение кому-либо или чему-либо можно было либо поклоном, либо временной нейтрализацией этого статуса, что достигалось снятием головного убора. Так, в церкви или во время еды предполагается равенство между людьми, для чего и требовалось снимать шляпу. Когнитивная модель пространства-источника «снимать шляпу» переносится в пространство-цель «чувствовать уважение».

**Равнодушие (безразличие)** – безучастное отношение к кому-нибудь или чему-нибудь, отсутствие эмоциональной реакции (ФЕ *ни жарко, ни холодно; пожимать плечами; ухом не вести; в ус не дуть; плевать хотел; нет дела; моя хата с краю; плевать с высокой колокольни; смотреть сквозь пальцы*).

«Думала она, что все про нее забыли, и собралась уползти незаметно. Только старый Леший, если иногда и *смотрел сквозь пальцы* на ее проказы, спуску Яге не давал. Пришлось снова Яге кулачками глазки тереть да *слезу выжимать*» [1, с. 58].

ФЕ *смотреть (глядеть) сквозь пальцы* – проявлять полное безразличие к каким-либо событиям или действиям, находящимся в компетенции.

Стоит отметить, что фразеологизмы, номинирующие безразличие, не являются эмоционально и оценочно нейтральными в коннотации. 9 из 20 ЭФЕ корпуса (*ни жарко, ни холодно; ухом не вести; в ус не дуть; не мое дело; нет дела*) содержат в себе отрицательные частицы. Таким образом, можно сделать вывод о том, что безразличие ближе к негативным эмоциям, нежели чем к позитивным.

Выражение *пожимать плечами* является устойчивым фразеологизмом, берущим начало от распространенного во многих культурах одноименного жеста. Когнитивная модель пространства-источника «пожимать плечами» переносится в пространство-цель «чувствовать безразличие».

**Неприязнь** – отрицательное эмоциональное состояние, вызываемое объектами, соприкосновение с которыми вступает в резкое противоречие с идеологическими, нравственными или эстетическими принципами и установками субъекта (не по вкусу; не по сердцу (не по душе); душа не принимает; глаза бы мои не смотрели (не глядели); надоест хуже горькой редьки).

«Серый кот подошел к хозяйке то ли поласкаться, то ли показать, где прячутся непрошенные гости. Яга и на него рявкнула:

- *Надоел хуже собаки! Зачем чужих из дому выпускаешь?* [1, с. 68].

ФЕ *надоест хуже горькой редьки; надоело (мило) как собаке редька* (прост.) – очень сильно, невыносимо надоест кому-либо.

Большинство ЭФЕ, вербализующих неприязнь, происходят напрямую из дискурсивной среды, связанной с естественными человеческими реакциями в момент переживания эмоции. Неприязнь обычно подразумевает проявление реакций отталкивания и уклонения, целью которых является удаление объекта от индивида или уклонение индивида от контактов с объектом. Как видно из корпуса, ФЕ *глаза бы <мои> не смотрели (не глядели)* прямо обозначает нежелание видеть объект.

Когнитивная модель пространства-источника «глаза бы не смотрели» переносится в пространство-цель «чувствовать неприязнь».

Таким образом, проведенный анализ показал, что фразеологическая единица является основанием вербализации эмоций в русском языке. Эмотивные фразеологизмы номинируют позитивные, нейтральные и негативные эмоции человека на основе метафорического переноса характеристики исходной концептуальной структуры на область, связанную с эмоциональным состоянием. Фразеологически наиболее освоенной в русском языке является область негативных эмоций.

Русская эмотивная фразеология сфокусирована вокруг ЭФЕ, отражающих внешнее проявление эмоций, что говорит об открытости природы русскоговорящего человека. Русскому языку характерны экспрессивные ЭФЕ, содержащие междометия, а также слова «сердце» или «душа», что свидетельствует о национальных особенностях концептуальной системы русского народа.

### *Литература*

1. *Александрова Г. В.* Домовенок Кузька. - М.: РИО «Самовар 1990», 2004. – 112 с.
2. *Кузнецова Е. Г.* Концепт «Дружба» в произведении Грогэн Джон «Марли и я». // Наука, техника, образование, 2014. - № 6. - с. 61-63.
3. *Маслова В. А.* Лингвокультурология. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 208 с.
4. *Шаховский В. И.* Текст как способ экспликации эмоциональности языкового сознания. Содержание и функционирование. - М.: Прогресс, 2000. – 365 с.

## Автономные образовательные учреждения: новый подход к совершенствованию системы управления учреждениями образования

Тетерина З. В.

*Тетерина Зульфия Владиславовна / Teterina Zulfiya Vladislavovna – магистрант,  
кафедра государственного и муниципального управления,  
Тюменский государственный университет, г. Тюмень*

**Аннотация:** в статье рассматривается рациональность создания автономных образовательных учреждений через анализ нормативно-правовой базы; определено понятие «автономное образовательное учреждение» и выделены основные отличительные признаки такого учреждения.

**Ключевые слова:** приоритетный национальный проект, образование, автономное учреждение, управление.

В сентябре 2005 года Президентом Российской Федерации В. В. Путиным были выделены основные приоритетные направления социально-экономического развития Российской Федерации [4, с. 13]. В связи с возрастающей ролью системы образования в современных условиях развития мировой экономики, одним из таких направлений стал приоритетный национальный проект «Образование».

Развитие системы образования играет важную стратегическую роль и во многом определяет конкурентоспособность страны в мировом масштабе. Приоритетный национальный проект «Образование» призван кардинально реформировать все уровни ныне существующей системы образования не только через радикальное изменение представления общественности о её содержании и конечном результате, но и через преобразование экономической составляющей деятельности образовательных учреждений. Одним из существенных нововведений в данной сфере стало создание автономных образовательных учреждений.

Во многом потребность в изменении статуса образовательных организаций определило то, что ранее существовавшая организационно-правовая форма образовательных учреждений носила «уравнивающий» характер, предоставляя равные права и возможности всем бюджетным образовательным учреждениям, тем самым ограничивая инициативность более успешных из них. С принятием Федерального закона № 83-ФЗ от 8 мая 2010 г. «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием правового положения государственных (муниципальных) учреждений», образовательные организации были подразделены на автономные, бюджетные и казённые учреждения и получили возможность самостоятельно выбирать траекторию дальнейшего саморазвития и увеличения конкурентоспособности на рынке образовательных услуг [3].

В соответствии с п. 1 ст. 2 Федерального закона № 174-ФЗ от 03 ноября 2006 г. «Об автономных учреждениях» под автономным учреждением признаётся некоммерческая организация, созданная Российской Федерацией, субъектом Российской Федерации или муниципальным образованием для выполнения работ, оказания услуг в целях осуществления предусмотренных законодательством Российской Федерации полномочий органов государственной власти и муниципального управления в области науки, образования, здравоохранения, культуры, социального управления, занятости населения, физической культуры и спорта, а также в иных сферах [1].

Автономные образовательные учреждения обладают следующими отличительными признаками:

- 1) создаются государственными органами;
- 2) являются юридическими лицами публичного права;
- 3) имеют широкие правовые возможности организации собственной хозяйственной деятельности;
- 4) создаются в целях осуществления функций по предоставлению государственных услуг;
- 5) деятельность основывается на задании учредителя, на выполнение которого выделяется соответствующее бюджетное финансирование;
- 6) вправе оказывать платные услуги;
- 7) в основе управления такими учреждениями лежит принцип единоначалия (заведующий, директор) в сочетании с коллегиальностью (наблюдательный совет, педагогический совет);
- 8) обладают правом распоряжения недвижимым и движимым имуществом, приобретенным за счёт внебюджетных средств;
- 9) имеют усложнённую систему контроля (аудит годовой бухгалтерской отчётности, утверждение отчетности наблюдательным советом);
- 10) несут независимую от учредителя финансовую, материальную и юридическую ответственность за качество предоставляемых услуг и эффективность внутреннего управления [7].

Создание автономных учреждений, как уже подчёркивалось выше, по замыслу разработчиков законодательного проекта, в идеале должно способствовать созданию конкурентоспособности и повышению качества образовательных услуг образовательных организаций разного уровня. Кроме того, в законопроекте «Об автономных учреждениях» были сделаны и приняты предложения, касающиеся, прежде всего, совершенствования механизма бюджетного финансирования автономных учреждений, в том числе программ их развития, более действенного участия общественности в контроле деятельности этих учреждений путем расширения функций наблюдательного совета, добровольности перехода бюджетных учреждений в автономные [6, с. 110].

Правовое положение учреждений образования также регламентирует Федеральный Закон № 273 от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации», согласно которому, изменение статуса бюджетного учреждения образования делает такое учреждение более самостоятельным в экономическом плане и позволяет действовать в рамках собственного Устава [2]. Таким образом, автономное образовательное учреждение получает возможность самостоятельно распоряжаться доходами от своей образовательной деятельности и приобретённым на эти средства имуществом, вправе привлекать кредиты, хранить свои денежные средства в банках. Тем не менее, автономные образовательные учреждения, по замыслу разработчиков Федерального закона «Об образовании», предлагают действенные механизмы государственного и общественного контроля за деятельностью автономного образовательного учреждения на предмет соответствия возложенной на него миссии и целью, определённой Уставом учреждения.

Целью деятельности автономного учреждения образования является осуществление публичных функций в сфере образования для удовлетворения образовательных потребностей граждан [5, с. 94]. Деятельность автономного образовательного учреждения на пути к достижению поставленной цели определяется заданием учредителя и обязательств по обязательному социальному страхованию. Помимо указанных заданий и обязательств, автономное образовательное учреждение вправе оказывать услуги физическим и юридическим лицам как относящиеся к их основной деятельности, так и не являющиеся таковыми, но с обязательным условием, что это не противоречит достижению образовательных целей.

Автономное образовательное учреждение может быть создано двумя способами: через создание нового учреждения или путём изменения типа существующего государственного или муниципального учреждения образования.

Решение о создании автономного образовательного учреждения принимается собственником имущества, на базе которого будет создано такое учреждение:

- Правительство Российской Федерации на основании предложения Федерального агентства по образованию в отношении федеральной собственности;
- Высший исполнительный орган субъекта Российской Федерации в отношении собственности данного субъекта Российской Федерации;
- Администрация муниципального образования в отношении муниципальной собственности [1].

По инициативе государственного или муниципального учреждения образования, либо с его согласия, учреждение может изменить тип организации без последствий в виде нарушения конституционных прав граждан на получение бесплатного образования.

Законом «Об автономных учреждениях» не указывается орган, отвечающий за принятие решения об изменении типа государственного или муниципального образовательного учреждения. Тем не менее, в общем контексте под данным органом подразумевается Правительство Российской Федерации. Соответствующее решение принимается на основании предложения Федерального агентства по образованию или органа местного самоуправления, в ведении которого находится государственное или муниципальное учреждение. Изменение типа учреждения образования невозможно без согласования с исполнительным органом государственной власти в лице Федерального агентства по управлению федеральным имуществом или органа местного самоуправления, на который возложена функция по управлению государственным и муниципальным имуществом.

П. 14 ст. 5 Закона «Об автономных учреждениях» констатирует, что изменение типа государственного или муниципального образовательного учреждения не является реорганизацией, поэтому при изменении типа существующего учреждения в его устав вносятся соответствующие изменения; лицензии и свидетельства о государственной аккредитации, а также иные документы, выданные учреждению до изменения типа, считаются действительными до окончания срока их действия.

Объяснить рациональность создания и функционирования автономных образовательных учреждений можно через следующие положительные составляющие:

- самостоятельность в распоряжении заработанными ими средствами и вверенным имуществом;
- способность получать дополнительную прибыль от своей деятельности для развития учреждения, в том числе путём заключения контрактов с коммерческими и некоммерческими организациями;
- отсутствие контроля со стороны казначейства за расходованием финансов;
- самостоятельность в планировании финансово-хозяйственной деятельности;
- привлечение кредитных средств на развитие учреждения;
- отсутствие регламентированной системы конкурсной основы осуществления государственных закупок, что способствует снижению риска заключения договоров с недобросовестными подрядчиками и поставщиками.

Данные положительные тенденции в осуществлении деятельности автономных образовательных учреждений, ставшие прямым следствием расширения прав и свобод, во многом способствуют повышению показателей социально-экономической эффективности учреждения по сравнению с бюджетными учреждениями.

## *Литература*

1. Об автономных учреждениях: федеральный закон от 03 ноября 2006 г. № 174-ФЗ: по сост. на 10 января 2014 г. // [Электронный ресурс]. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 11.06.2014).
2. Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ: по состоянию на 04 июня 2014 г. // [Электронный ресурс]. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 11.06.2014).
3. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием правового положения государственных (муниципальных) учреждений: федеральный закон от 08 мая 2010 № 83-ФЗ: по сост. на 28 декабря 2013 г. // [Электронный ресурс]. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 11.06.2014).
4. О реализации приоритетных национальных проектов: сборник материалов. - М., 2006. - С. 13.
5. *Кванина В. В.* Автономное учреждение: понятие и признаки. / В. В. Кванина. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Право. – 2007. - № 9 (81). – С. 94-101.
6. *Мау В. А., Сеферян А. Г.* Бизнес-образование на рубеже веков: вызовы времени и тенденции развития. / В. А. Мау, А. Г. Сеферян. // Российское образование. Тенденции и вызовы: сб. научн. ст. / Составители: В. А. Мау, Т. Л. Клячко, А. А. Климов, М. В. Носкова. – М.: ГОУ ВПО «Академия народного хозяйства при Правительстве РФ», 2009. – С. 333-372.
7. *Палагин Д. Н.* Административно-правовой статус государственных автономных учреждений: дис. канд. юрид. наук: 12.00.14. Саратов: Саратовская государственная академия права, 2010.

## Организация самостоятельной работы студентов в условиях реализации ФГОС на примере ведения курсового проекта (из опыта работы)

**Ванислава С. П.**

*Ванислава Светлана Петровна / Vanislava Svetlana Petrovna – преподаватель специальных дисциплин,*

*кафедра электротехнических дисциплин,*

*Публичное акционерное общество «Газпром»*

*Негосударственное образовательное учреждение среднего профессионального образования*

*Новоуренгойский техникум газовой промышленности,*

*г. Новый Уренгой, Ямало-Ненецкий автономный округ*

**Аннотация:** в статье рассматривается возможность формирования профессиональных и общих компетенций студентов на базе реализации их самостоятельной работы в ходе ведения курсового проектирования. Т. к. проблемы, связанные с определением и реализацией самостоятельной работы студентов в условиях реализации и внедрения Федеральных государственных образовательных стандартов, являются актуальными на современном этапе формирования образовательного процесса, то компетентностный подход в решении данных проблем играет немаловажную роль.

**Ключевые слова:** самостоятельная работа студентов, курсовое проектирование, общие компетенции, профессиональные компетенции.

Опираясь на факты из справки комплексного анализа функционирования системы потребительского мониторинга, проведенного в НОУ СПО НТГП [6], основополагающим для всех внешних потребителей образовательных услуг является слово «САМОСТОЯТЕЛЬНО». Таким образом, студент образовательного учреждения неминусом должен выработать на стадии обучения такой навык, как самостоятельность.

В своей профессиональной деятельности наибольшая доля самостоятельной работы студентов, которую я организую, приходится на ведение курсовых и дипломных проектов. Выполнение курсового проекта является внеаудиторной самостоятельной работой студента, т. к. задание он выполняет без непосредственного участия преподавателя [4], [5].

При планировании и организации выполнения КП я руководствуюсь не только требованиями действующего законодательства в области образования, но и локальными нормативными актами техникума. Это – Положение о самостоятельной работе студентов, о курсовом проектировании, методические указания по выполнению курсового проектирования, методические указания по оформлению курсового проекта.

Очевидно, что для выполнения курсового проекта обучающимся все равно необходимы первичная теоретическая база и шаблон решенной стандартной задачи или проблемы, которые и закладываются на аудиторных занятиях и консультациях по курсовому проекту. С первой консультации я нацеливаю студентов на то, что компетенции, формируемые при защите курсового проекта, можно разделить на общие и профессиональные. Обязательно акцентирую внимание на формулировке общих компетенций, приводя примеры, каким образом за счет выполнения курсового проекта формируются эти компетенции, и указываю на то, что они непременно пригодятся в их профессиональной деятельности. А именно, при трудоустройстве, при выступлении на конференциях и, естественно, на итоговой аттестации при защите

дипломного проекта. Такая мотивация учебной деятельности студентов побуждает их к самостоятельному решению поставленных перед ними задач и проблем. Немаловажен и психологический настрой участников педагогического процесса. Так к студенту в этот момент необходимо относиться как к своему коллеге по специальности, который способен разработать полноценный проект. Такого рода доверие и вера в его успех. С самого первого занятия студент работает на результат, который характеризует его профессиональные и общие компетенции. Все консультации проходят в атмосфере сотрудничества.

При организации студенческой деятельности по выполнению курсового проекта всегда выявляются студенты более способные, которые могут досрочно справиться с выполнением курсового проекта, и студенты, которые к моменту разработки курсового проекта не приобрели элементарных навыков самоорганизации и личной заинтересованности в получении результата. В оценке результатов самостоятельной работы студентов по курсовому проекту может способствовать дифференцированный подход, учитывающий индивидуальные способности каждого студента. Поэтому на первых занятиях становится понятно, что студентов можно разделить на несколько подгрупп по уровням их самостоятельности:

- студенты, выполняющие задания по курсовому проекту самостоятельно и организующие работу своих товарищей, т. е. ученики-консультанты (уровень сложности 4);

- студенты, выполняющие задания по курсовому проекту самостоятельно (уровень сложности 3);

- студенты, выполняющие задания с помощью преподавателя (уровень сложности 2);

- студенты, которым оказывают помощь ученики-консультанты (уровень сложности 1).

В таблице 1 приведен пример тех общих компетенций [2], которые может формировать курсовой проект у обучающихся различных уровней самостоятельности при выполнении ими определенных видов деятельности на определенных его этапах.

Таблица 1. Формируемые общие компетенции при выполнении курсового проекта на различных его этапах

Этапы проектирования		Уровень самостоятельности студента по выполнению курсового проекта			
		1	2	3	4
Выполнение КП		Выполняет верный расчет по шаблону или с помощью ученика-консультанта ОК 1, 4, 5	Выполняет верный расчет по шаблону или с обращением за помощью к преподавателю ОК 1, 4, 5	Самостоятельно выполняет верный расчет, в том числе и отличающийся от стандартного ОК 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9	Самостоятельно выполняет верный расчет, в том числе и отличающийся от стандартного. Умеет объяснить товарищу нестандартный пример ОК 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Защита КП	Вопросы	Отвечает на поставленные перед ним теоретические вопросы ОК 1, 2, 4, 6	Отвечает на поставленные перед ним теоретические вопросы ОК 1, 2, 4, 6	Отвечает на вопросы, в том числе и на нестандартные ОК 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9	Формулирует четкие грамотные вопросы. Знает сам на них ответы ОК 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9
	Замечания	Четко понимает высказанные ему замечания ОК 1	Четко понимает высказанные ему замечания ОК 1	Умеет исправить свою ошибку «на ходу», доказывает правильность своего решения ОК 1, 2, 3, 4, 8, 9	Формулирует замечания выступающим четко, «по сути», корректно ОК 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9
	Оценка	Замечает грубые, стандартные ошибки ОК 1	Замечает грубые, стандартные ошибки ОК 1	Замечает все ошибки, в том числе и нестандартные ОК 1, 2, 3, 4, 8, 9	Аргументировано дает оценку проделанной работе. Анализирует работу товарищей ОК 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9

Ребята, которые могут организовать не только свою работу, но и могут руководить работой других, более слабых, заслуживают наиболее высокой оценки их самостоятельности. Такими студентами в ходе выполнения курсового проекта будут освоены все общие компетенции – ОК1-ОК9.

Студенты первого и второго уровня являются ведомыми в процессе проектирования, отличаясь друг от друга лишь тем, к кому они обращаются за помощью. Их виды деятельности зачастую совпадают. Ребята третьего и четвертого уровня способны применять полученные знания самостоятельно, разрабатывать планы, предлагать новые варианты решения задач, анализировать и оценивать как свою работу, так и работу товарищей, а в будущем и своих коллег. Данная таблица не является ограничивающей в действии студентов. Так, например, в ходе выполнения работы студент первого уровня может перейти на более высокий и наоборот. Либо в начале проектирования студент вправе выбрать самостоятельно свою индивидуальную образовательную программу в этом вопросе. Таким образом, у студента формируется умение организовывать свою самообразовательную деятельность.

По окончании курсового проекта студенты 1, 2, 3 уровня защищают его, зачитывая доклады по своей теме, а обучающиеся 4 уровня оценивают их выступления, задавая им вопросы и руководствуясь критериями, сведенными в таблице.

В результате защита курсового проекта принимает вид «мини-репетиции» перед защитой дипломного проекта, где роль аттестационной комиссии выполняют студенты 4-го уровня, а председателем комиссии является сам преподаватель. Конечно, не всегда есть возможность делегировать обязанности консультанта студентам. Поэтому по некоторым дисциплинам и модулям роль студентов 4-го уровня могут выполнять первые или досрочно справившиеся с проектом, при условии изменения формируемых ими ОК.

Т. о., если раньше, до компетентного подхода необходимо было стимулировать этот процесс, то на сегодняшний день есть возможность организовать эту деятельность с помощью переориентации студентов на формирование искомым компетенций, связанных с постановкой целей, решением задач, планированием, преодолением проблем, командной работы с одной стороны, и способности к усвоению знаний и навыков с другой [3].

Такой подход способствует преподавателю в оценивании профессиональных и общих компетенций и делает выполнение курсового проекта для студентов более динамичным и соревновательным, что позволяет выявить лидерские качества будущих «организаторов» и самодисциплинированность у потенциальных «исполнителей».

### *Литература*

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств».
3. *Вавилина А. В.* Компетентный подход в образовании. // Саратов: Из-во Саратов. ун-та, 2012. С. 210.
4. Положение о самостоятельной работе студентов НОУ СПО «Новоуренгойский техникум газовой промышленности» ОАО «Газпром».
5. Положение о курсовом проекте НОУ СПО «Новоуренгойский техникум газовой промышленности» ОАО «Газпром».
6. Справка комплексного анализа функционирования системы потребительского мониторинга в 2013-2014 учебном году НОУ СПО «Новоуренгойский техникум газовой промышленности» ОАО «Газпром».

## Фонетический конкурс в контексте актуализирующего взаимодействия преподавателя и студентов

Рябова Н. М.

*Рябова Наталья Михайловна / Ryabova Natalia Mikhailovna – доцент,  
кафедра иностранных языков в профессиональной коммуникации,  
Костромской государственной университет им Н. А. Некрасова, г. Кострома*

**Аннотация:** актуальность статьи обусловлена возможностью использовать фонетический конкурс не только для формирования иноязычной компетентности, но также для развития личности студентов потенциалом иностранного языка.

**Ключевые слова:** фонетический конкурс, компетенция, инициативное поведение, актуализирующее взаимодействие.

Язык как средство общения предполагает овладение фонетикой иностранного языка. Для повышения интереса к иностранному языку на кафедре иностранных языков КГУ им. Некрасова проводятся традиционные ежегодные фонетические конкурсы для первокурсников неязыковых специальностей. Цель статьи – определить методические возможности фонетического конкурса в контексте актуализирующего взаимодействия преподавателя и студентов не только в формировании произносительных навыков, но и в стимулировании творческого инициативного поведения студентов, в котором реализовалось бы стремление к определенной степени достижений в познавательной деятельности.

В нашем представлении *актуализирующее взаимодействие* является продуктом скоординированной деятельности преподавателя и студентов, отражающим постоянное изменение перспективы их совместных действий при направленности педагогического процесса на достижение стратегической цели и при переходе от одного этапа взаимодействия на другой, в осуществлении которого в соответствии с педагогическим прогнозом реализуются реальные возможности педагогической ситуации по развитию и самосовершенствованию всех участников педагогического процесса [1, с. 8]. Под *конкурсом* мы понимаем творчески осмысленную соревновательную деятельность студентов, направленную на актуализацию достижения результатов освоения основной учебной программы и актуализацию личностных и межличностных потенциалов с целью достижения метапредметных и личностных результатов. Содержание, структура и функции фонетического конкурса должны не только способствовать развитию необходимых компетенций, но и активировать творческий подход, оптимизировать саморазвитие и способы мышления для обретения и систематизирования знаний.

О «творении» мы можем говорить лишь в том случае, когда человек делает *свой* выбор и *сам* принимает решение действовать, и это основано не на тех знаниях, которыми он обладал до этого. Речь идет о приобретении психологического опыта как живой функционирующей системе, где жизненный опыт не только прибавляется, но и перестраивается. Это еще и работа души, которая предполагает, что перемены должны быть выстраданы, где переживания могут привести к прорыву, но могут решиться и непродуктивно. Только так можно научить «думать» и осуществить ООН-овский девиз образования «Учить жить».

Наш конкурс проходил в Институте педагогики и психологии (ИПП) КГУ им. Н. А. Некрасова. Участниками были пять групп студентов-первокурсников всех пяти специальностей ИПП и три преподавателя иностранных языков, ведущие занятия в этих группах. В качестве задания студенты-представители от всех групп должны были прочитать монолог Гамлета «To be or not to be».

Мы ставили перед собой следующие задачи:

1. Выявление и поощрение талантливых студентов.
2. Интеграция четырех видов языковой деятельности при погружении в языковую ситуацию.

3. Формирование сознательного и ответственного отношения к приобретенным знаниям и к самому процессу их приобретения.

При проведении конкурса оценивались следующие умения:

1. Фонетически правильное звучание речи.
2. Интонационное оформление монолога.
3. Знание монолога наизусть.
4. Выразительность речи.
5. Авторская позиция (индивидуальность) в интерпретации образа.
6. Креативность (творческие находки, повышающие зрелищность).

До начала конкурса первокурсникам было предложено письменно ответить на ряд вопросов, например: «Считаете ли вы Гамлета сильным или слабым человеком?», «Каким образом можно передать эмоции Гамлета со сцены?». Поскольку многие студенты впервые задумались над этими вопросами, в качестве «информационно-наводящей» поддержки студентам была предоставлена некоторая информация: перечень имен известных людей, которые считали Гамлета либо сильной, либо слабой личностью, и их аргументы; авторские переводы монолога Гамлета (Б. Пастернака, В. Набокова, М. Лозинского, П. Гнедича и др.; видеозаписи монолога Гамлета в исполнении разными актерами (Иннокентий Смоктуновский, Владимир Высоцкий, Мэл Гибсон, Кевин Клайн, Ричард Бертон и др.). Студенты могли воспользоваться интернетом и сами найти или уточнить интересующую информацию.

Всего в опросе приняли участие 39 студентов-первокурсников. Студентам-психологам *второго* курса было предложено обработать ответы первокурсников и выбрать своих представителей в жюри фонетического конкурса. Они тоже читали монолог Гамлета со сцены, прежде чем приступить к судейству, тем самым продемонстрировав свою компетентность, проявляя свою индивидуальность.

Анализ ответов показал следующие результаты: 30 первокурсников отметили, что Гамлет – сильная личность с большим, способным к сильным чувствам сердцем. Однако не все поддержали эту точку зрения, 19 студентов упрекали Гамлета в нерешительности и даже трусости.

Высокий разброс мнений был также по поводу передачи на сцене чувств Гамлета. Были предложены разнообразные варианты презентации образа на сцене – от монотонного полупшепота и заканчивая громогласными эмоциональными порывами. Общие мысли было трудно выделить, так как каждый студент предлагал сугубо индивидуальное видение того, как нужно исполнять монолог Гамлета на сцене. Таким образом, интерес к выступлению формировался у участников еще до самого выступления, что обусловило повышенную инициативность на конкурсе.

На последующем учебном занятии студенты-первокурсники читали с листа монолог Гамлета и *сами* отбирали представителей от группы на конкурс. Поскольку все специальности ИПП являются неязыковыми, то в каждой из групп было лишь несколько человек с «приличной» еще со школы фонетикой. Поскольку при отборе кандидатов учитывался еще и «театральный» потенциал, в претенденты попали некоторые студенты, которым была необходима существенная помощь преподавателя. Но никто не отказался от участия! Трое-четверо студентов в каждой группе получали максимальную помощь от преподавателя в течение нескольких занятий. Обычно это происходило так: «студенты-Гамлеты» подсаживались к столу преподавателя и отрабатывали произношение отдельных трудных звуков, слов, интонацию, в то время как остальные студенты выполняли задание по грамматике или перевод. Студентов заинтересовала информация о связи ритма и содержания [2, с. 44]. Интересно то, что чем больше они слушали работу «Гамлетов» с преподавателем, тем

больше *вся* группа вовлекались в совместную работу. Было приятно слышать их попытки вполголоса повторить вместе с преподавателем и конкурсантами отдельные слова или звуки. Совместная активность создавала атмосферу творческой заинтересованности и сопричастности к общему делу.

День конкурса продемонстрировал вовлеченность всех студентов-первокурсников настолько, что учебную аудиторию пришлось менять на актовъй зал, чтобы вместить всех зрителей. У каждого «Гамлета» была своя группа поддержки: подбирались костюмы, звуковой фон, были даже суфлеры на всякий случай. Каждый участник был уже победителем в силу того, что подготовка к фонетическому конкурсу продвинула не только его *речевую компетенцию* как функциональное использование изучаемого языка как средства общения и познавательной деятельности, но и ряд других компетенций: *языковую компетентность* (студенты разбирали языковые средства монолога Гамлета, сравнивали разные переводы для индивидуальной интерпретации образа Гамлета); *социокультурную компетентность* (расширение объема знаний о специфике времен Шекспира, умения адекватно понимать ситуацию и передавать свою интерпретацию образа выразительно); *компенсаторная компетенция* (студенты учились выходить из положения в условиях дефицита знаний, актуализируя межличностное общение с преподавателем и другими студентами); *учебно-познавательная компетенция* (продуктивность учебной деятельности повышалась за счет желаниа расширить свои знания для достижения успеха на конкурсе).

Для того чтобы актуализировать понимание студентами смысла и необходимости гуманитарного образования, поддержания интереса к иностранному языку в ходе учебно-познавательной урочной и внеурочной деятельности, **преподаватель** должен быть готов к осознанию, что главное – не предмет, а личность, к воспитанию активности. Студентов нужно учить мыслить причинно, показывать перспективы обучения, поощрять исследовательскую работу. Необходимо учитывать жизненный опыт, интересы, личностные особенности студентов, добиваться понимания, что знание является их жизненной необходимостью, и разъяснять, *что* им необходимо для реализации своих жизненных планов.

### *Литература*

1. *Рябова Н. М.* Актуализирующее взаимодействие преподавателя и студентов в учебно-познавательном процессе как способ достижения педагогических целей: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Ярославль, 1996. – 20 с.
2. *Герасимова М. В.* Проблема ритма в драме А. П. Чехова «Три сестры». // Вестник науки и образования. – 2014. - № 2. – С. 41–47.

## **Физкультурно-спортивная деятельность в строительном университете Гаврилова А. А.**

*Гаврилова Анастасия Александровна / Gavrilova Anastasija Aleksandrovna – магистр,  
кафедра механики грунтов,*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования*

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет,  
г. Москва*

**Аннотация:** *состояние здоровья студентов высших учебных заведений напрямую связана с их дальнейшей профессиональной деятельностью. Задача программы физического воспитания в вузе – создать максимально благоприятные условия для сохранения здоровья обучающихся и совершенствования их физической формы. Вовлечение студентов разного уровня физической подготовленности в спортивно-массовое движение необходимо для создания эффективной системы физкультурно-оздоровительной работы внутри образовательного учреждения.*

**Ключевые слова:** *физкультурно-спортивная деятельность, спорт, студенты, обучение, двигательная активность, специальная медицинская группа, комплекс «Готов к труду и обороне».*

В настоящее время в вузах осуществляется переход от квалификационной модели к компетентной, то есть ориентированной на сферу профессиональной деятельности. Поэтому особое внимание уделяется физкультурно-спортивной деятельности студентов, их участию в массовом спорте и различных мероприятиях. Физкультурно-спортивная деятельность (ФСД) - неотъемлемая часть физического воспитания студентов, способствующая приобщению их к массовому спорту и спортивному стилю жизни [1].

В строительных вузах физическую культуру и спорт рассматривают как важнейшее средство формирования конкурентоспособного специалиста. Современные условия как рынка труда, так и жизни в целом предъявляют высокие требования к выпускникам вузов. Хорошее состояние здоровья и высокий уровень физического развития являются отличительными чертами выпускников ассоциации строительных вузов [2].

Кафедра физического воспитания и спорта НИУ МГСУ участвует в инновационной образовательной программе по подготовке конкурентоспособных специалистов. Основными направлениями кафедры по совершенствованию качества образовательных программ являются:

- повышение уровня организации и управления учебно-воспитательным процессом;
- повышение уровня научно-исследовательской и учебно-методической работы профессорско-преподавательского состава кафедры;
- разработка инновационной методологии преподавания физической культуры;
- формирование физической культуры личности с акцентом на профессиональную психофизическую подготовку;
- разработка профиограмм для новых инженерно-строительных специальностей и направлений профессиональной деятельности, определение наиболее значимых профессионально важных качеств и на их основе создание моделей выпускника НИУ МГСУ;
- разработка методик и тренажерных комплексов для развития профессионально важных качеств;

- создание и реализация индивидуальных программ психофизической подготовки средствами физической культуры и спорта;

- улучшение материально-технической базы.

Особое внимание следует уделить студентам, отнесенным по состоянию здоровья в специальную медицинскую группу (СМГ) [3]. В исследовании, проведенном в НИУ МГСУ в 2012 году, указано, что в 2004 году к СМГ относилось 11 % учащихся, в настоящее время – почти 27 %, что говорит о тенденции к увеличению количества студентов, имеющих заболевания. При этом указывается, что изменился процент и заболеваний студентов, который представлен в Таблице 1.

Таблица 1. Распределение заболеваний у студентов СМГ НИУ МГСУ

Год исследования	2000 год	2004 год	2012 год
I место	Заболевания органов зрения	Заболевания сердечно-сосудистой системы	Заболевания опорно-двигательного аппарата
II место	Заболевания сердечно-сосудистой системы	Заболевания опорно-двигательного аппарата	Заболевания сердечно-сосудистой системы
III место	Заболевания опорно-двигательного аппарата	Заболевания органов зрения	Заболевания дыхательной системы

Включение ослабленных студентов в физкультурно-спортивную деятельность по средству привлечения в массовые состязания среди студентов институтов вуза, имеющих разный уровень подготовки, может иметь положительный эффект [4].

Например, обобщение опыта физического воспитания в СССР, в частности, комплекс «Готов к труду и обороне». Всесоюзный спортивный комплекс ГТО был принят 11 марта 1931 г. и является государственной системой программно-оценочных нормативов и требований по физической подготовленности для групп населения от 16 лет.

В соответствии с Указом Президента РФ от 24 марта 2014 г. N 172, с целью дальнейшего совершенствования государственной политики в области физической культуры и спорта, создания эффективной системы физического воспитания, с 1 сентября 2014 г. введен в действие Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне».

Массовое мероприятие по сдаче норм, разработанных для определенных категорий студентов в зависимости от уровня их физического развития, наличие акцента на правильном выполнении тестовых заданий и вовлечение в процесс большинства обучающихся университета, создаст положительный опыт для работы со студентами, имеющими ограничения по состоянию здоровья.

### Литература

1. Бумарскова Н. Н. Двигательная активность студентов разных институтов. // Совершенствование системы физического воспитания в вузе. 2012. № 5. С. 66-68.
2. Козлова А. Ю., Перова Е. И. Особенности физического воспитания студентов строительного вуза с отклонениями в состоянии здоровья. // Актуальные проблемы физического воспитания и спорта, здорового образа жизни и профессионально-прикладной физической подготовки. (Одесса, 10 апреля 2013). Одесса: 2013. С. 91-95.
3. Славина А. Ю. Образ студентов СМГ технического вуза на основании анкетирования. // Актуальные вопросы физического воспитания и спорта. Выпуск 7. (Москва, 19-20 июня 2014 г.). Москва, 2014. С. 298-303.

4. *Славина А. Ю.* Особенности внедрения комплекса «Готов к труду и обороне» в работе со студентами специальной медицинской группы. // Актуальные проблемы образования в сфере физической культуры и спорта в современной ситуации общественного развития. (Череповец, 25-26 сентября 2014 г.). Череповец. 2014. С. 49-51.

---

## **Опыт деятельности по формированию организаторских способностей у подростков во временном детском объединении** **Голицина С. С.**

*Голицина Светлана Сергеевна / Golitsina Svetlana Sergeevna – магистрант,  
кафедра психолого-педагогического образования,  
Институт педагогики и психологии  
Костромской государственной университет им. Н. А. Некрасова, г. Кострома*

**Аннотация:** в данной статье представлен опыт деятельности педагога-организатора по формированию организаторских способностей в условиях загородного детского центра, описана программа, формы и методы работы с подростками. Представлены результаты эксперимента.

**Ключевые слова:** организаторские способности, педагог-организатор, загородный детский центр, подростки.

Современная социокультурная ситуация в России характеризуется целым рядом учреждений культуры, социальных институтов, обеспечивающих организацию свободного времени подрастающего поколения в традициях общечеловеческих гуманных ценностей и норм поведения. Свободное время является ключевым средством формирования личности подростка и его внутреннего мира. Через сферу деятельности в свободное время происходят восстановительные процессы, снимающие интенсивные физические и психические нагрузки. По роду деятельности подростка в свободное время можно судить о культуре общения, круге знакомых, духовных потребностях личности и основных интересах и увлечениях. Современные социальные институты досуга способны удовлетворить потребность в социально культурной интеграции и личностной самореализации большинства подростков.

В настоящее время существует потребность в инициативных, творческих специалистах, которые могли бы не только быть исполнителями, но и обладали организаторскими знаниями, умениями. Для современного общества актуальна потребность в социально-активной позиции детей и молодежи [1].

Сегодня существует потребность создания организационных форм деятельности, позволяющих развивать готовность личности к самореализации, самосовершенствованию, проявлению своего организаторского потенциала. Одной из таких форм являются временные детские объединения, действующие на базе загородных детских центров, которые реализуют принцип связи воспитания с жизнью, активно откликаются на все изменения общества и потребности самого ребенка.

Сформированные организаторские умения дают подростку возможность успешно адаптироваться к любой группе, реализующей общие цели, обеспечивая тем самым комфортное состояние и готовность к решению проблем в процессе коллективной жизнедеятельности. Умение не только решать стоящие проблемы, но и предупреждать их, а также прогнозировать свое будущее может и должно стать основой для достижения учащимися успеха в жизни. Эти обстоятельства привели к

необходимости подготовки человека-организатора, обладающего мобильностью, практическим умом, высоким уровнем управленческих умений.

Анализ проблемы развития организаторских способностей показывает, что, в основном, в поле зрения исследователей оказались старший подростковый возраст и период взрослости. Тем не менее, для формирования организаторских умений у подростков сложились теоретические и практические предпосылки. А. С. Макаренко положил начало изучению проблемы воспитания организатора в детском коллективе, его идеи развивали А. В. Волохов, И. П. Иванов, А. Н. Лутошкин, О. А. Павлова, М. И. Рожков, А. И. Тимонин, А. С. Чернышев и др. Организаторская деятельность и организаторские умения стали предметом исследования психологов А. Н. Лутошкина и Л. И. Уманского.

При определении понятия «организаторские способности» мы опираемся на точку зрения Н. А. Галеевой, которая понимает под ними качества личности, которые позволяют эффективно включать людей в определенный вид социальной деятельности, успешно корректировать действия внутри нее, а также изменять деятельность в соответствии с поставленными целями и условиями, в которых она протекает [2].

Л. И. Уманский и А. Н. Лутошкин разделяют организаторские способности на три группы: организаторское чутье, умение оказывать эмоционально-волевое воздействие, склонность к организаторской деятельности [3, 4, 6].

При определении понятия «педагог-организатор» мы опираемся на понятие, данное в Педагогическом терминологическом словаре. Педагог-организатор – это специалист, организующий внеклассную и внешкольную работу в сфере образования детей, содействует развитию личности учащихся, создает условия для занятий творческой деятельностью, привлекается к воспитательной работе с учащимися в учреждениях культуры и спорта, общественных организациях [5].

Одной из сфер деятельности педагога-организатора может являться сфера организации отдыха и оздоровления в летний период. Наиболее распространенной формой летнего отдыха детей, подростков являются загородные оздоровительные лагеря.

Наша опытно-экспериментальная работа проводилась на базе Детского оздоровительно-образовательного центра «Сахареж» Ярославской области, в рамках разработанной программы работы.

Анализ литературы, собственного опыта работы позволили нам определить ключевые направления деятельности педагога-организатора по развитию организаторских способностей подростков.

Первое направление подразумевает изучение личностных особенностей подростка, уровня развития его организаторского потенциала. Диагностика организаторских способностей подростков проводилась нами на организационном и заключительном этапах смены.

В качестве второго направления работы, мы выделили информационное обеспечение знаниями в области организаторской деятельности. Данное направление работы предполагает знакомство подростков с такими понятиями, как «организатор», «организаторская деятельность», «правила организаторской работы» и др.

Следующим направлением работы является включение подростков с совместную деятельность, стимулирующую проявление организаторских способностей.

Одним из направлений работы по развитию организаторских способностей является организация социальных проб подростков в различных видах деятельности, реализуется в виде индивидуальной и групповой работы и предполагает непосредственное взаимодействие с временным детским коллективом и личностью подростка в частности.

Еще одним направлением работы является анализ полученного опыта совместной и индивидуальной деятельности, приобретенных знаний, умений и навыков. Важная роль в работе по развитию организаторских способностей отводится организации аналитической деятельности подростков.

Представленные направления работы обеспечиваются комплексом форм и методов работы.

Кроме того, нами было проведено исследование (в начале и в конце смены), котором приняли участие 43 подростка.

Для диагностики уровня развития организаторских способностей нами была использована методика, разработанная Синявским и Федорошиным «Коммуникативные и организаторские способности».

Первичная диагностика организаторских способностей показала следующее: большинство испытуемых имеют низкий 48,8 % (21 человек) и средний уровень развития организаторских способностей 32,5 % (14 человек).

Сравнительный анализ результатов первичной и вторичной диагностики свидетельствует о положительной динамике развития организаторских способностей.

На наш взгляд, этому способствовало: целенаправленная образовательная деятельность по формированию знаний в области коммуникативных и организаторских способностей; обеспечение совместной работы, в процессе которой испытуемые выстраивали систему взаимоотношений, решали конфликтные ситуации, осуществляли целеполагание и планирование; обеспечение участия в различных видах деятельности и др.

### *Литература*

1. *Береснева А. Г.* Профилактика конфликтности подростков в подростковом досуговом клубе. // Наука, техника и образование. - 2014. - № 2 (2). - С. 122-126.
  2. *Галеева Н. А.* Формирование организаторских способностей студентов вуза во внеаудиторной деятельности: диссер. ... канд. пед. наук. – Красноярск, 2008.
  3. *Лутошкин А. Н.* Исследования эмоциональных состояний группы школьников: дисс. ... канд. психол. наук. – М., 1969.
  4. *Лутошкин А. Н.* Как вести за собой. / Под ред. Б. З. Вульфова. – М., 1986.
  5. Педагогический терминологический словарь. - С.-Петербург, 2006.
  6. *Уманский Л. И.* Психология организаторских способностей: дисс. ... д-ра пед. наук. – Курск, 1967.
-

# Преодоление трудностей взаимопонимания старшеклассников со сверстниками

## Кулёва С. М.

*Кулёва Светлана Михайловна / Kuljova Svetlana Mihailovna - магистрант,  
направление «Психолого-педагогическое образование»,  
Институт педагогики и психологии  
Костромской государственной университет им. Н. А. Некрасова, г. Кострома*

**Аннотация:** трудности взаимопонимания старшеклассников со сверстниками – одна из основных социальных и психологических проблем, способная породить множество других. В статье нами была рассмотрена проблема взаимопонимания в межличностном общении, обозначены «барьеры» и затруднения в процессе общения, представлена социально–педагогическая технология по преодолению трудностей взаимопонимания старшеклассников со сверстниками. Проведено исследование, которое подтверждает необходимость осуществления специальной работы в общеобразовательных учреждениях.

**Ключевые слова:** межличностное общение, взаимопонимание, старшеклассники, трудности взаимопонимания.

Межличностное общение играет большую роль во всех сферах жизнедеятельности. При этом качество межличностного общения зависит от уровня достигнутого взаимопонимания. Под взаимопониманием мы понимаем тип человеческих отношений, которым присуще адекватное отражение слов и действий друг друга, совпадение суждений и взглядов, согласие в поступках, а также взаимное терпимое, взаимопрощающее поведение в случае разногласий [3].

Трудности в межличностном общении возникают в связи с появлением различного рода барьеров и затруднений. Анализ литературы позволяет нам выделить такие «барьеры» и затруднения в процессе общения, как: ситуационные, мотивационные, смысловые, психологические барьеры и барьеры отрицательных эмоций. Среди затруднений общения ученые выделяют индивидуально-психологические, статусно-позиционные, и этно-социокультурные [4].

Чрезвычайно важным фактором, влияющим на формирование личности молодого человека, является его общение со сверстниками. В данных отношениях старшеклассники стремятся реализовать свою личность, определить свои возможности, приобретать новый опыт и чувствовать себя в новой роли. Межличностное общение выполняет специальную функцию поддержания самоуважения и самораскрытия личности [1]. Следует отметить, что нередко в общении со своими сверстниками старшеклассник сталкивается с отсутствием взаимопонимания, что часто приводит к трудностям и конфликтам. Конфликтность в подростковой и юношеской среде – это совокупность социальных, возрастных и личностных факторов, условий и причин, вызывающих обострение объективных противоречий взаимодействия в конфликтах совместной деятельности, отношений и общения [2].

Преодолевать конфликтные ситуации и трудности взаимопонимания в процессе общения со сверстниками довольно непросто, и для начала стоит выяснить порождающие причины, среди которых могут оказаться: социальный статус семьи старшеклассника; особенности семейного воспитания; национальная и конфессиональная принадлежность; возрастные особенности; тип темперамента; психофизиологические нарушения; соматические и наследственные заболевания.

Одной из школ, где целенаправленно осуществляется деятельность по преодолению трудностей взаимопонимания старшеклассников со сверстниками, является Муниципальное общеобразовательное учреждение Судиславская средняя

общеобразовательная школа Костромской области, где действует школьная служба примирения, призванная решить проблемы взаимонепонимания среди учащихся. Создание и работа данной службы получила название «Школа примирения» - это примирение конфликтующих сторон путем переговоров, убеждения и переубеждения.

Анализ литературы и опыт деятельности МОУ Судиславской средней общеобразовательной школы Костромской области позволил нам составить социально-педагогическую технологию работы социального педагога по преодолению трудностей взаимопонимания старшеклассников со сверстниками, которую мы представили следующими этапами:

1 этап – диагностический. Целью данного этапа является выявление учащихся, испытывающих трудности во взаимопонимании.

2 этап - целеполагания, где на основе полученной информации в процессе диагностического этапа происходит постановка цели социально-педагогической деятельности со старшеклассником.

3 этап - планирования. На данном этапе составляется план работы по разрешению трудностей взаимопонимания старшеклассника со сверстниками, происходит отбор необходимых форм и методов.

4 этап - реализации, реализация намеченных мер по преодолению трудностей взаимопонимания старшеклассника со сверстниками.

5 этап - анализа и рефлексии. На данном этапе оценивается, насколько правильно решена проблема. Достигнуты ли цели и задачи, насколько корректно и правильно были подобраны методы и формы.

Для того чтобы отследить и проанализировать эффективность данной технологии, нами было проведено исследование. Диагностика проводилась с помощью следующих методик: «Направленность личности в общении» С. Л. Братченко, методика диагностики «помех» (барьеров) в установлении эмоциональных контактов В. В. Бойко, опросник «Социально-психологические характеристики общения» В. А. Лабунской и методика диагностики принятия других В. Фейя. В исследовании приняло участие 50 человек 15–16 лет, учащиеся 9 и 10 классов, среди которых 9 человек – участники активно действующей команды «Школы примирения», которые были тщательно отобраны и прошли курс специального обучения.

В начале нашего исследования была выдвинута следующая гипотеза: если в общеобразовательных учреждениях будет организовано целенаправленное обучение навыкам общения, учащихся, испытывающих трудности взаимопонимания, будет значительно меньше.

Результаты проведения первой методики позволили нам увидеть, что у участников «Школы примирения» в меньшей степени наблюдается отрицательная направленность в общении, и преобладают диалогическая и альтероцентристская модели. Анализ данных методики В. В. Бойко показал: у 44 % учащихся (сюда же вошли все 9 учащихся «Школы примирения») нет эмоциональных проблем в общении. У 28 % учеников присутствуют эмоциональные проблемы, и у 20 % старшеклассников наблюдается нежелание сближаться с людьми на эмоциональной основе, что говорит о необходимости вмешательства специалистов для помощи старшеклассникам (8 % учащихся были не искренни в своих ответах).

По результатам третьего опроса выявлено, что достигнуть взаимопонимания со сверстниками мешают отношения сверстников друг к другу («отношения – обращения», «навыки организации взаимодействия»), следовательно, работа с учащимися должна быть направлена на уважительное отношение друг к другу, эмпатию, сопереживание. Стоит научить ребят не только говорить, но слушать и слышать, пытаться понять, не перебивать собеседника, дать высказаться, научить принимать разные точки зрения и т. п.

Были проведены запланированные мероприятия, а именно: классный час на тему «Взаимопонимание и конфликты», психологические игры «Через стекло», «Найди пару», практическое занятие на тему «Взаимопонимание. На чем оно основано?»; с учащимися была повторно проведена методика «Принятия других» У. Фея. Вторичная диагностика показала, что количество учащихся с «высоким показателем» и «средним показателем принятия других с тенденцией к высокому» значительно увеличилось, что говорит об эффективности проведения с учащимися работы по обучению навыкам межличностного бесконфликтного общения. К тому же можно говорить о том, что выдвинутая в начале нашего исследования гипотеза верна, в нашем исследовании участники «Школы примирения» практически не испытывают затруднений и «барьеров».

Таким образом, при организованном и целенаправленном обучении учащихся необходимым навыкам бесконфликтного общения и взаимопониманию, учеников, испытывающих затруднения в процессе общения, становится значительно меньше, а внедрение социально-педагогических технологий в деятельность социального педагога при решении различных ситуаций позволяет более эффективно решать существующие проблемы.

### *Литература*

1. *Андреева И. Н.* Психология. Учебно-методический комплекс для студентов педагогических специальностей. Возрастная психология. - Новополюцк, 2007. – 220 с.
2. *Береснева А. Г.* Профилактика конфликтности подростков в подростковом досуговом клубе. // Наука, техника и образование. / Science, technology and education. 2014. № 2 (2).
3. *Горянина В. А.* Психология общения: Учебное пособие для вузов. – М., 2009. – 175 с.
4. *Лабунская В. А., Менджерщцкая Ю. А.,* Психология затрудненного общения. – М., 2009. – 288 с.

---

## **Проблемы построения артикуляционных движений при обучении иностранному языку Попова А. Н.**

*Попова Анна Николаевна / Popova Anna Nikolaevna - студент,  
кафедра немецкого языка, отделение «Теория и методика преподавания иностранных языков»,  
Воронежский государственный университет, г. Воронеж*

**Аннотация:** в статье анализируются проблемы управления артикуляционным аппаратом человека при изучении иностранного языка. Представлены два подхода к решению данной проблемы.

**Ключевые слова:** артикуляция, обучение, иностранный язык, артикуляционное движение, произношение, контроль произношения.

Процесс естественного управления артикуляцией является неосознанным. Он формируется при освоении родного языка ребенком и не может быть подстроен под новый язык, который человек изучает.

С точки зрения преподавания русского языка как иностранного, этот вопрос был подробно рассмотрен П. С. Вовк [1]. По ее мнению, искусственное управление артикуляцией «предполагает целенаправленное и целесообразное воздействие преподавателя на всю систему естественного управления звуковой речью

обучающегося через одно ее звено или группу звеньев» [1]. В зависимости от выбора объекта первоначального воздействия, управление артикуляцией классифицируется как прямое или обратное. Подача звучащего образца, по П. С. Вовк, есть попытка повлиять на решение двигательной задачи, т. е. прямое искусственное управление, а применение логопедического инструмента — обратное искусственное управление. Оба способа должны применяться комбинированно. Кроме того, П. С. Вовк различает открытую и скрытую формы управления. Сформулированные ею приемы основаны на влиянии центрального участка артикуляции одной фонемы на предыдущие или последующие артикуляции, совмещение признаков фонем или устранение «нежелательного» компонента. Предлагается группа приемов для формирования артикуляций, связанных с благоприятной и неблагоприятной фонетической позицией, с видоизменением типичного оттенка, с изменением темпа речи. Определение неблагоприятной позиции как затрудняющей проявление привычных артикуляционных элементов родного языка свидетельствует о выборе принципа опоры на родной язык, а не «отталкивания» от него.

Кроме приемов, служащих для подбора материала, П. С. Вовк предлагает ряд приемов обучения:

- 1) утрирование артикуляционного признака;
- 2) ослабление артикуляционного признака;
- 3) прием опоры на сформированный артикуляционный признак или опорное сочетание [1].

Предлагаемый данным автором ряд приемов способен уменьшить роль имитации и создать возможность системного управления процессом обучения. При этом признается возможность координации артикуляторных программ из одного центра. Мы исходим из гипотезы о существовании двух центров управления при двуязычии. Во всяком случае, это касается этапа становления двуязычия. Методические приемы должны быть фонологически взвешены. Приемы подбора материала и постановки звуков «срабатывают», будучи приложенными к основной структуре упражнений. Набор приемов должен осуществлять возможность фонологического оперирования при подаче материала. В приемах, направленных на управление артикуляцией, различие между дифференциальными и интегральными (фонологическими и фонетическими) признаками необходимо. Утрирование признаков может относиться только к дифференциальным, ослабление — к интегральным. Перенос артикуляционных навыков из родного языка противоречит фонологическому подходу, так как артикуляционные движения в целевом языке имеют различные функции.

Следует различать два подхода к этой проблеме: когда управление артикуляцией идет извне, то есть со стороны преподавателя, и когда управлением речеобразования занимается обучающийся, при его сознательном контроле. Стратегия такого подхода к управлению артикуляцией должна основываться на данных фонологического описания и теории речеобразования. Согласно представлению Н. И. Жинкина, «правила формируются в процессе осуществления самих речедвижений» [2]. При этом необходимо иметь в виду, что прямое формирование управления речевыми механизмами в процессе самих речедвижений происходит при овладении родным языком в соответствующем возрасте.

Формирование новой модели управления происходит в условиях воздействия уже действующей модели, созданной в процессе овладения родным языком. Если исходить из невозможности интеграции функций как пути становления системы управления артикуляцией, то остается рассмотреть задачу создания иного центра управления, которую можно себе представить в двух вариантах: 1) создание центра «снизу» как суммы отдельно развитых артикуляционных укладов и 2) создание центра «сверху». Взвешивая эти два варианта, мы будем придерживаться системной точки зрения, для которой, согласно Бодуэну де Куртенэ, характерно движение от

системы к элементам, так как она исключает представление о том, что свойства элементов полностью определяют свойства системы.

При выборе второго варианта создания центра управления необходимо решить вопрос о характере элементов и их последовательности. Система упражнений должна быть направлена на создание дифференциальных признаков фонем целевого языка с учетом необходимости предупреждения интерференции. В традиционном варианте функцию контроля выполняет слух преподавателя. Недостаточность слухового контроля вызывает необходимость поиска добавочной опоры.

### *Литература*

1. *Вовк П. С.* Проблема управления артикуляцией при обучении русскому языку как иностранному. Москва, 1970.
2. *Жинкин Н. И.* Механизмы речи. М., 1958.
3. *Лысакова И. П.* Лингвометодические заветы, А. А. Леонтьева. Санкт-Петербург.

---

## **Значение личности педагога в образовательном процессе Петросян Р. С.**

*Петросян Рима Сергеевна / Petrosjan Rima Sergeevna – студент,  
институт экономики, управления и информационных систем в строительстве,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования*

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет,  
г. Москва*

**Аннотация:** *в современной системе образования стоят четкие задачи по воспитанию специалистов, способных к творческому мышлению. Педагог – это не просто работающий человек, это, прежде всего учитель, и именно от личности педагога зависит, насколько адаптированными к миру выйдут выпускники школ, техникумов, колледжей и вузов. Работа со студентами специальной медицинской группы требует особого внимания и ставит перед педагогом специфические требования к личности.*

**Ключевые слова:** *педагог, обучение, физическая культура, мотивация, студенты, специальная медицинская группа.*

Студенческий возраст характеризуется интенсивной работой над формированием своей личности, выработкой стиля поведения. Это время поисков молодыми людьми ответов на разнообразные нравственно-этические, эстетические, научные, общекультурные, политические и другие вопросы [1]. Почти для всех студентов, начавших свое обучение, сложно привыкнуть к новым требованиям, например, к необходимому усвоению нового материала, выработку новых умений и навыков, проявления творчества и т. д. Это явные трудности студенческой жизни.

Но существуют еще и скрытые трудности, которые сказываются порой весьма существенно на учебе и психоэмоциональном состоянии студентов. К ним относится целый ряд обстоятельств студенческой жизни, кажущихся малозначительными, когда они взяты в отдельности, но в совокупности дающие отрицательный эффект, которые можно назвать неприспособленностью студентов к обучению в вузе. В числе причин такого явления наиболее значительными становятся следующие:

- резко различающиеся от школьных методы и организация обучения, требующие повышения самостоятельности в овладении учебным материалом;
- отсутствие хорошо налаженных межличностных отношений;

- ломка старого, «школьного» стереотипа и формирование нового, «вузовского»;
- сопутствующие поступлению в вуз новые заботы, которые чаще возникают у студентов, проживающих в общежитии.

Особенно в затруднительном положении оказываются студенты младших курсов. С одной стороны, они должны сразу включаться в напряженную работу, требующую применения всех сил и способностей, с другой, само по себе преодоление новизны условий учебной работы требует значительных затрат сил организма. Восстановительные процессы у многих студентов происходят неполноценно по причине недостаточного сна, нерегулярного питания, малого пребывания на свежем воздухе, ограниченного использования средств физической культуры и спорта и других причин.

Отрицательное воздействие на организм усиливается при суммарном влиянии нескольких факторов риска, когда они воздействуют одновременно и принимают хронический характер. К факторам риска, способствующим появлению сердечно-сосудистых, нервных и психических заболеваний, относятся также социальные перемены, жизненные трудности, непонимание близкими людьми, нетерпение, постоянное ощущение недостатка времени [2].

В строительных вузах рассматривают физическое воспитание как важнейшее средство сохранения здоровья, адаптации к изменяющимся условиям, поддержание психического здоровья, физического совершенствования и формирования конкурентоспособного специалиста. В НИУ МГСУ процесс физического воспитания осуществляется в соответствии с государственными оздоровительными стандартами высшего профессионального образования.

Студенты, имеющие функциональные отклонения, недостатки в физическом развитии, физической подготовленности или имеющих остаточное, относятся в специальную медицинскую группу (СМГ). Студенты, освобожденные по состоянию здоровья от практических занятий на длительный срок по различным причинам, также зачисляются в СМГ для выполнения доступных им разделов учебной программы [3].

Следует учитывать, что существуют определённые особенности проведения занятий физической культуры в СМГ:

- на занятиях одновременно присутствуют студенты с различными заболеваниями;
- часть студентов имеют по две, а иногда и по три патологии;
- подавляющее большинство из них в школах были освобождены от занятий физической культурой, в результате они не имеют практических навыков техники выполнения того или иного упражнения.

Исходя из практики проведения занятий, результатов анкетирования и теоретического и практического зачета можно сказать, что большинство студентов СМГ мало заинтересованы в получении знаний, умений и навыков для укрепления своего здоровья и улучшения физической формы [4]. Более того, часто педагог по физической культуре воспринимается враждебно, студенты чувствуют свою болезненность и отказываются идти на контакт. Личность педагога в такой ситуации будет стоять на первом месте, от его отношения к делу будет зависеть скорость формирования положительного отношения обучающихся к занятиям физической культурой. Вместе адаптироваться со студентами, познавать возможности организма, изучать воздействие на него физических нагрузок, повышать уверенность в студенте – это и многое другое под силу педагогу. Создание мотивации для занятий ослабленным студентам поможет сохранить здоровье учащихся и повысить авторитет педагога в глазах его учеников.

Важно создать благоприятные условия для развития студента в учебном заведении, раскрытия творческого потенциала, привития любви к своей будущей профессии. Быть заинтересованным в здоровье своих студентов и здоровье молодежи в целом, расти и развиваться вместе, искать решение проблем – только так возможно создать необходимые предпосылки для развития будущих профессионалов.

## *Литература*

1. *Жуйкова Т. П.* Педагогическая направленность и профессионально значимые качества педагога. // Молодой ученый. 2014. № 6. С. 705-708.
2. *Козлова А. Ю., Перова Е. И.* Особенности физического воспитания студентов строительного вуза с отклонениями в состоянии здоровья. // Актуальные проблемы физического воспитания и спорта, здорового образа жизни и профессионально-прикладной физической подготовки. (Одесса, 10 апреля 2013). Одесса: 2013. С. 91-95.
3. *Козлова А. Ю.* Физическая культура как неотъемлемый компонент формирования личности студента. // Актуальные вопросы физического воспитания и спорта. Выпуск 7. (Москва, 19-20 июня 2014 г.). Москва, 2014. С. 128-131.
4. *Славина А. Ю.* Образ студентов СМГ технического вуза на основании анкетирования. // Актуальные вопросы физического воспитания и спорта. Выпуск 7. (Москва, 19-20 июня 2014 г.). Москва, 2014. С. 298-303.

## Критика цифрового идеализма в эпоху Web 2.0

Веснин А. А.

*Веснин Александр Анатольевич / Vesnin Aleksandr Anatol'evich - кандидат культурологии,  
кафедра иностранных языков в профессиональной коммуникации,  
Костромской государственной университет им. Н. А. Некрасова, г. Кострома*

**Аннотация:** в данной статье критика концепции цифрового идеализма и культуры свободной информации рассматривается в контексте культурно-антропологического аспекта сети второго поколения (web 2.0).

**Ключевые слова:** Интернет, web 2.0, солюционизм, гуманизм, технологическая сингулярность, социальные сети.

Интернет, как глобальная библиотека, теми или иными способами предоставляющая открытый доступ к любым сколько-нибудь значимым произведениям и исследованиям, напоминает сбывшуюся мечту гуманистических умов прошлого. Всемирная сеть пришла, чтобы остаться, и нынешнее поколение наверняка войдет в историю как «первые люди в Интернете». Отдельные шероховатости этой интеллектуальной вселенной понимаются как естественные болезни роста; предоставляя неограниченные возможности для творческого самовыражения, Интернет мыслится проводником в некое утопическое глобальное сообщество активно самореализующихся индивидов.

Великий демонтаж препятствий для интеллектуальной и творческой деятельности является одной из основных функций Интернета со времен Вечного сентября 1993 года, когда компания AOL открыла всеобщий доступ к мировой сети. Следуя постструктуралистской концепции ризомы, идеологи нового интеллектуального пространства провозгласили лозунгом информационной революции принципы бесплатного обмена и открытого исходного кода. Попытки законодательного «закручивания гаек» в сфере авторских прав, предпринятые в конце 90-х, лишь консолидировали сетевую общественность в поисках новых технологических путей беспрепятственного обмена информацией. С приходом «паутины второго поколения» (web 2.0) в середине нулевых контроль над информационными потоками стал особенно труднореализуем. Ко второму десятилетию XXI века максима Стюарта Брэнда «Информация хочет быть свободной», высказанная им на первой конференции хакеров в 1984 году, нашла окончательное воплощение.

Лишь к десятым годам нового века эйфория от возможностей нового информационного пространства начала сменяться у некоторых исследователей более трезвым и критическим взглядом на фундаментальные принципы сети и то, как они реализуются на практике. Воодушевление от информационной и технологической революции было настолько велико, карт-бланш для почти всех аспектов IT был настолько всеобъемлющим, что зазвучали призывы о «секуляризации» обсуждения новых технологий. Наиболее серьезные споры разгорелись с переходом сети на стандарт Web 2.0, окончательно оформившийся к 2008 году и характеризующийся резким ростом влияния социальных сетей за счет стандартизации Интернет-пространства. Признавая неоспоримую историческую важность и фактическую безальтернативность новой информационной реальности, в ряды критиков Web 2.0 с позиций «что-то пошло не так» выдвинулись американцы Николас Карр, Джерон Лэнир, Шерри Тёркл, британец Эндрю Кин, белорус Евгений Морозов.

Джерон Лэнир утверждает, что с приходом высокотехнологичных средств работы с информацией творческая культура погрузилась в анабиоз: «Некоторые мои коллеги по цифровой революции предлагают потерпеть – конечно, со временем культура

воссоздаст себя заново. Но где предел нашему терпению? Я чувствую, что мне становится все труднее игнорировать темные века» [4, с. 131]. Причина глобального культурного спада видится Лэниром не только в информационном и интеллектуальном пресыщении, отсутствии экономического недостатка, порождающего спрос последовавшими за реализацией концепции фри-шэринга, но в изначальной идеологической установке создателей всемирной сети. В своей книге-манифесте «Ты не гаджет», изданной в 2010 году, Лэнир уделяет особое внимание понятию технологической сингулярности, выдвигаемой такими исследователями, как Рэй Курцвайль, и подразумевающей, что технологический прогресс в итоге приведет к «Интеллектуальному взрыву, который оставит интеллект человека далеко позади» [6]. Дегуманизирующий аспект такой концепции, по мнению Лэнира, уже очевиден на примере функционирования соцсетей, чьи облакообразные структуры распределения информации (рассчитанные на анонимное творчество тысяч безликих пользователей, компенсируемое ощущением причастности к великому делу) отодвигают фигуру автора-творца на второй план, на передний же план вывода «повелителя облака» – дельца, способного извлекать выгоду из постоянной тасовки информации внутри деиерархизированной цифровой структуры. «Data is the new oil» (Информация – это новая нефть) [3] – так охарактеризовала в 2012 году современную экономическую ситуацию эксперт Энн Уинблад, проводя параллели между информационной революцией 21 века и индустриальной революцией 19-20 веков.

Предоставляя пользователю бесконечный поток информации и отдавая ему формальные инструменты контроля (через клики гиперссылок), web 2.0 создает своего рода симулякр, иллюзию власти над инфо-потоками, усыпляя тем самым критические механизмы психики пользователя, способные остановить конвейер зрелищ для достаточной концентрации на чем-то одном. При этом иллюзия распространяется не только на статус пользователя в Сети, но и на качество информации: персонализированный поиск, основанный на учете предыдущих запросов, сооружает вокруг пользователя своего рода информационный пузырь, отсеивая инфо-источники, способные изменить угол пользовательского зрения на те или иные проблемы (исследователь Илай Пэризер обратил внимание на такой эффект web 2.0 в своей книге «Фильтровый пузырь», вышедшей в 2011 году). В результате современный обитатель сети становится как никто до него в истории близким к формулировке Маркузе, описывающей одномерного человека, «который переживает (и выражает) только то, что ему дано (дано в буквальном смысле), который оперирует только фактами, а не их движущими силами, и чье одномерное поведение подвержено манипулированию» [2, с. 243].

Так или иначе, запрос на более гуманистически взвешенную концепцию всемирной сети становится все более осязаемым по мере того, как идеалистический коллективизм цифровой революции начинает обнажать свои побочные эффекты. Идея об Интернете как о новом цифровом сознании или даже новой форме жизни, способной объединить всех людей и привести их в эру всеобщего процветания, слишком напоминает многочисленные подобные движения прошлого, неизменно терпевшие неудачу, будучи неспособными принять человеческую природу в ее полном объеме (со всеми неприятными и не укладываемыми в предлагаемые концепции сторонами). Интернет не объединяет, а просто отражает мир. По справедливому замечанию исследователя Коломейцева, «не всегда самое яркое, удивительное и заметное определяет эпоху и людей этой эпохи» [1]. Предлагаемые цифровыми идеалистами многочисленные простые решения сложнейших проблем человеческого существования, выливаются в то, что Евгений Морозов назвал солиуционизмом (от английского solution – решение), чья опасность «лежит не в решениях, а в том, насколько узко описывается сама проблема» [5].

## Литература

1. *Коломейцев И. А.* Общественное сознание в информационном потоке // Наука, техника и образование. 2014. № 2 (2).
2. *Маркузе Г.* Одномерный человек – М.: АСТ, 2009.
3. Is Data The New Oil? – Forbes [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.forbes.com/sites/perryrotella/2012/04/02/is-data-the-new-oil/> (дата обращения: 28.09.2015).
4. *Lanier J.* You Are Not a Gadget – NY, Vintage, 2011, 240 с.
5. Evgeny Morozov's «To Save Everything, Click Here» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lareviewofbooks.org/review/the-god-that-failed-evgeny-morozovs-to-save-everything-click-here> (дата обращения: 28.09.2015).
6. Why an Intelligence Explosion is Probable - H+ Magazine [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hplusmagazine.com/2011/03/07/why-an-intelligence-explosion-is-probable/> (дата обращения: 28.09.2015).

