

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени ВЛАДИМИРА ДАЛЯ**

ВЕСТНИК

**ЛУГАНСКОГО
НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени ВЛАДИМИРА ДАЛЯ**

**№ 5 (23)
2019**

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Луганск 2019

ВЕСТНИК

ЛУГАНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ

№ 5 (23) 2019

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ОСНОВАН В 2015 ГОДУ
ВХОДИТ В БАЗУ
РИНЦ
ОСНОВАТЕЛЬ

Луганский национальный университет
имени Владимира Даля

Журнал зарегистрирован в Министерстве информации,
печати и массовых коммуникаций

Серия № ПИ 000108 от 08 июня 2017 г.

Свидетельство о государственной регистрации
Издателя, изготовителя и распространителя средства
массовой информации

МИ-СРГ ИД 000003 от 20 ноября 2015г.

Журнал включен в перечень научных изданий ВАК ЛНР (Приказ № 8-ОД от 8.01.19) в котором могут публиковаться результаты диссертационных работ на соискание ученой степени доктора и кандидата физико-математических, химических, технических, экономических, исторических, философских, филологических, юридических, педагогических, психологических, социологических наук.

ISSN 2522-4905

Главная редакционная коллегия :

Рябичев В.Д., докт. техн. наук, (главный редактор),
Гутько Ю.И., докт. техн. наук, (зам. главн. редактора),
Витренко В.А., докт. техн. наук (зам. главн. редактора),
Авершин А.А., канд. техн. наук,
Андрійчук Н.Д., докт. техн. наук,
Атоян А.И., докт. филос. наук,
Белых А.С., докт. пед. наук,
Бельдюгин В.А. канд. ист. наук,
Болдырев К.А., докт. экон. наук,
Будиков Л.Я., докт. техн. наук,
Губачева Л.А., докт. техн. наук,
Дейнека И.Г., докт. техн. наук,
Дрозд Г.Я., докт. техн. наук,
Ерошин С.С., докт. техн. наук,
Замота Т.Н., докт. техн. наук,
Исаев В.Д., докт. филос. наук,
Клименко А.С., докт. филол. наук,
Коваленко А.А., канд. техн. наук, проф,
Кривоколыско С.Г., докт. хим. наук,
Крохмалева Е.Г., канд. пед. наук,
Корсунов К.А., докт. техн. наук,
Куликов Ю.А., докт. техн. наук,
Лазор В.В., докт. юридич. наук,
Лазор Л.И., докт. юридич. наук,
Лустенко А.Ю., докт. филос. наук,

Ляпин В.П., докт. биол. наук,
Максимова Т.С., докт. экон. наук,
Максимов В.В., докт. экон. наук,
Мечетный Ю.Н., докт. мед. наук,
Мирошников В.В., докт. техн. наук,
Мортиков В.В., докт. экон. наук,
Нечаев Г.И., докт. техн. наук,
Панайотов К.К., канд. техн. наук,
Родионов А.В., докт. экон. наук,
Рябичева Л.А., докт. техн. наук,
Санжаров С.Н., докт. ист. наук,
Свиридова Н.Д., докт. экон. наук,
Семин Д.А., докт. техн. наук,
Скляр П.П., докт. психол. наук,
Слащев В.А., канд. техн. наук, проф,
Старченко В.Н., докт. техн. наук,
Тарарычкин И.А., докт. техн. наук,
Тисунова В.Н., докт. экон. наук,
Утутов Н.Л., докт. техн. наук,
Фесенко Ю.П., докт. филол. наук,
Харьковский Р.Г. канд. ист. наук,
Шамшина И.И., докт. юридич. наук,
Шелюто В.М., докт. филос. наук,
Яковенко В.В., докт. техн. наук

Ответственный за выпуск: Малкин В.Ю.

Рекомендовано в печать Ученым советом Луганского национального университета имени Владимира Даля (Протокол № 9 от 31.05.2019 г.)

Материалы номера печатаются на языке оригинала.

© Луганский национальный университет имени Владимира Даля, 2019

© Lugansk Vladimir Dahl National University, 2019

VESTNIK

LUGANSK VLADIMIR DAHL
NATIONAL UNIVERSITY

№ 5 (23) 2019

THE SCIENTIFIC JOURNAL
WAS FOUNDED IN 2015
INCLUDED INTO THE BASE OF
RISC
Founder

Lugansk Vladimir Dahl
National University

Journal is registered by the Ministry of Information,
Publishing and Mass Communications

Series № PI 000108 of June, 08 2017

State Registration Certificate of Publisher, Producer
and Distributor of means of mass information

MI-SRG ID 000003 of November, 20 2015

СО Д Е Р Ж А Н И Е

БЕЗОПАСНОСТЬ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ КАК АСПЕКТ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА Бабарыка С.Н., Самофалов И.А.	9
БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЯ Базылевич А.А., Онищенко С.А.	17
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТТЛ И КМОП ТРИГГЕРОВ ШМИТТА С РЕГУЛИРУЕМЫМИ И НЕРЕГУЛИРУЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ В ВИРТУАЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ В СРЕДЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ NI MULTISIM Бобровский Г.А.	25
ОБЪЕКТ УГОЛОВНО-ПРАВОВОЙ ОХРАНЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ Вискунов В.В.	33
О КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ ПОД ПРИВАРНОЙ НАКЛАДКОЙ, УСТРАНЯЮЩЕЙ УТЕЧКУ ТРАНСПОРТИРУЕМЫХ СОСТАВОВ В ТРУБОПРОВОДАХ Волков И.В., Кузнецова М.Н., Солодовник М.Д., Хаустова А.В.	39
ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ УГЛЯ С ПОМОЩЬЮ ГИДРОИМПУЛЬСНОЙ УСТАНОВКИ Геммерлинг О.А., Бабарыка С.Н.	44
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОПАСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ УГОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ Губарев Ю.А., Шкабрий А.Н.	50
РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ АВАРИЙНО СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ АВАРИЯХ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ С УЧАСТИЕМ ПАССАЖИРСКИХ СОСТАВОВ Губарев Ю.А., Балясников В.В.	56
РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО УЧЕТУ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ТИПИЧНЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ОШИБОК, СОВЕРШАЕМЫХ КОМАНДИРАМИ ПРИ ВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ Губарев Ю.А., Курденко А.С.	61
СНИЖЕНИЕ ТЕХНОСФЕРНЫХ РИСКОВ В ДОМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ Дехтярь И.А., Онищенко С.А.	65
ИССЛЕДОВАНИЕ МОДУЛЕЙ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ Дмитриенко Д.В., Кацавалов Е.А., Пелипей Р.И.	70
АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СИЛ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ Донченко А.С., Иванкин М.А., Гришко Д.М.	75

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОЖАРОТУШЕНИЯ Друзь О.Н., Друзь И.О.	84
РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ИНСТИТУТА ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ Захарова С.Ю.	91
РОЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ИННОВАЦИОННО-КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТОВ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА Калюжный В.В., Гутько Ю.А.	97
РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ДИЗЕЛЯ Д 245.7 С СИСТЕМОЙ НАДДУВА НА БАЗЕ КАСКАДНОГО ОБМЕННИКА ДАВЛЕНИЯ Ковтун А.С.	104
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ Красников А.В., Онищенко С.А.	111
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОПРОСА «ОПАСНЫЕ СИТУАЦИИ В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ» Лашина И.М., Некрасов Ю.И., Фетисов И.С.	118
ПРОБЛЕМЫ ВЫЗОВА «СКОРОЙ ПОМОЩИ»: ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ, КАК СЛУЖБЫ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ, ТАК И ПАЦИЕНТА Никонова Е.М., Оберемок С.Е., Шатохина Я.П.	121
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОГНЕСТОЙКИХ МАТЕРИАЛОВ Окин В.И., Онищенко С.А.	124
ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ РЕКОНСТРУКЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ЛУГАНСКОГО РЕГИОНА ПРИ ВНЕДРЕНИИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ С СОЧЕТАНИЕМ НАПРЯЖЕНИЙ (15, 20 И 35)/0,4 кВ Парсентьев О.С.	133
ОПЫТ ОБУЧЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИМ НАВЫКАМ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ОТДЕЛА ГУ «ЛУГАНСКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ЭКСТРЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ И МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ» ЛНР Пархомчук Д.С., Оберемок С.Е.	145
ОСВОЕНИЕ НАВЫКОВ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МЧС ДНР Фуфаева И.Г.	150
АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У СПАСАТЕЛЕЙ МЧС Фуфаева И.Г., Михальков Д.А.	155

БИОТЕРРОРИЗМ В ИСТОРИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ И НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ Фуфаева И.Г., Пилипенко В.Н.	161
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕОРИЙ СТРЕССА Черкесов В.В.	166
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС И ФОРМИРОВАНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ У СПАСАТЕЛЕЙ МЧС Черкесов В.В., Фуфаева И.Г.	172
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕЗАПНОЙ СЕРДЕЧНОЙ СМЕРТИ (на примере изучения ВСС горнорабочих угольных шахт Донбасса) Черкесов В.В., Ватрич П.В.	177
КЛАССИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ, СПОСОБСТВУЮЩИХ ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ ГОСУДАРСТВА Чернякова Т.М., Дудко Я.Е.	183
ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СРЕДИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ Шатохина Я.П., Соцкая Я.А., Терещенко В.В.	188
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КОКСА Шевченко А.А., Онищенко С.А.	191
СЪЕЗДЫ ГОРНОПРОМЫШЛЕННИКОВ ЮГА РОССИИ В КОНТЕКСТЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XIX – НАЧАЛА XX вв. Ляшенко В.Г.	199
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА Харитоновна О.С., Ключев А.А.	205

CONTENTS

<p style="text-align: center;">THE SAFETY OF HYDRAULIC STRUCTURES AS AN ASPECT OF TECHNOSPHERE SAFETY OF THE REGION</p> <p>Babaryka S.N., Samofalov I.A. 9</p>	9
<p style="text-align: center;">SAFETY OF COAL MINING OPERATIONS</p> <p>Bazilevich A.A., Onishchenko S.A. 17</p>	17
<p style="text-align: center;">RESEARCH OF OPERATIONAL CAPACITY OF TTL AND CMOS SMITH TRIGGERS WITH REGULATED AND NON-REGULATED SWITCHING PARAMETERS IN VIRTUAL EXPERIMENTS IN THE NI MULTISIM COMPUTER PROGRAM</p> <p>Bobrowskiy G.A. 25</p>	25
<p style="text-align: center;">OBJECT OF CRIMINAL LEGAL PROTECTION FIRE SAFETY: COMPARATIVE LEGAL ANALYSIS</p> <p>Viskunov V.V. 33</p>	33
<p style="text-align: center;">ON THE STRESS CONCENTRATION UNDER THE WELD-PAD, ELIMINATING THE LEAKAGE OF THE TRANSPORTED COMPOUNDS IN THE PIPELINE</p> <p>Volkov I.V., Kuznetsova M.N., Solodovnik M.D., Khaustova A.V. 39</p>	39
<p style="text-align: center;">IMPROVING THE SAFETY OF DESTRUCTION OF COAL WITH IMPULSIVE INSTALLATION</p> <p>Gemmerling O.A., Babaryka S.N. 44</p>	44
<p style="text-align: center;">ANALYSIS OF TECHNOLOGY FOR SAFE PROCESSING OF TECHNOLOGY COAL EDUCATION</p> <p>Gubarev Y. A., Shkabriy A.N. 50</p>	50
<p style="text-align: center;">DEVELOPMENT OF PROPOSALS FOR EXERCISE OF EMERGENCY RESCUE-WORK IN ACCIDENTS IN RAILWAY TRANSPORT WITH PARTICIPATION OF PASSAZHIR STRUTURES</p> <p>Gubarev Y.A., Balyasnikov V.V. 56</p>	56
<p style="text-align: center;">DEVELOPMENT OF OFFERS ON ACCOUNTING OF THE PSYCHOLOGICAL FACTORS INFLUENCING EMERGENCE OF THE TYPICAL ADMINISTRATIVE MISTAKES MADE BY COMMANDERS WHEN MAINTAINING AVARI'S OF YNO-SPVSATELNYH OF T OF OTHER URGENT WORKS</p> <p>Gubarev Y.A., Kurdenko A.S. 61</p>	61
<p style="text-align: center;">THE TECHNOSPHERE RISK REDUCTION IN THE BLAST FURNACE</p> <p>Dehtyar I.A., Onishchenko S.A. 65</p>	65
<p style="text-align: center;">RESEARCHES OF VEHICLES FIRE EXTINGUISHMENT MODULES</p> <p>Dmitrienko D.V., Katsavalov E.A., Pelipei R.I. 70</p>	70
<p style="text-align: center;">ACTUAL TASKS OF THE CIVIL PROTECTION FORCES OF THE LUGANIAN PEOPLE'S REPUBLIC UNDER MODERN CONDITIONS</p> <p>Donchenko A.S., Ivankin M.A., Grishko D.M. 75</p>	75

THE EXPERIMENTAL ESTIMATE OF PROCESSING BEHAVIOR OF DISPERSE SYSTEMS FOR FIRE-FIGHTING Druz O.N., Druz I.O.	84
THE ROLE OF PHYSICAL EDUCATION IN TEACHING STUDENTS OF THE INSTITUTE OF CIVIL PROTECTION Zakharova S. Y.	91
THE ROLE OF INTELLECTUAL PROPERTY IN FORECASTING INNOVATION AND COMMERCIAL ACTIVITIES OF ENTITIES OF ENTREPRENEURSHIP Kalyuzhnyy V. V., Gutko Yj. I.	97
THE NUMERICAL MODELING RESULTS OF WORKING PROCESS OF DIESEL D 245.7 WITH SUPERCHARGING SYSTEM ON BASE OF CASCADE PRESSURE EXCHANGER Kovtun A.S.	104
ENVIRONMENTAL FEATURES OF PRODUCTION ALUMINUM'S Krasnikov A. V., Onischenko S. A.	111
THEORETICAL ASPECTS OF THE QUESTION "DANGEROUS SITUATION IN NATURAL ENVIRONMENT" Lashina I.M., Nekrasov Y.I., Fetisov I.S.	118
CHALLENGE PROBLEMS "AMBULANCE": RIGHTS AND OBLIGATIONS, AS A AMBULANCE SERVICE, SO AND PATIENT Nikonova E.M., Oberemok S.E., Shatokhina Y.P.	121
FEATURES OF TECHNOSPHERE SAFETY OF PRODUCTION OF FIRE-RESISTANT MATERIALS Okin V.I., Onischenko S.A.	124
EVALUATION OF THE TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC EFFECT OF THE RECONSTRUCTION OF THE DISTRIBUTION ELECTRIC NETWORKS OF THE LUHANSK REGION WHEN INTRODUCING POWER TRANSFORMERS WITH A COMBINATION OF VOLTAGES (15, 20 AND 35)/0, 4 KV Parsentiev O.S.	133
EXPERIENCE IN TEACHING PRACTICAL SKILLS IN PROVIDING FIRST AID IN THE CONDITIONS OF THE TRAINING DEPARTMENT OF STATE INSTITUTION «LUHANSK REPUBLICAN CENTER FOR EMERGENCY MEDICAL CARE AND DISASTER MEDICINE» LPR Parhomchuk D.S., Oberemok S.E.	145
LEARNING THE SKILLS OF RENDERING FIRST AID IN THE PROCESS OF TEACHING STUDENTS OF THE CIVIL DEFENCE ACADEMY OF EMERCOM OF DPR Fufaeva I.G.	150
ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL BURNING AMONG RESCUERSEMERCOM Fufaeva I.G., Mikhalkov D.A.	155
BIOTERRORISM IN THE HISTORICAL ASPECT AND AT THE PRESENT STAGE Fufaeva I.G., Pilipenko V.N.	161

ANALYSYS OF MODERN STRESS THEORIES Cherkesov V.V.	166
PROFESSIONAL STRESS AND FORMATION OF PSYCHOEMOTIONAL SUSTAINABILITY AT EMERGENCY RESCUERS Cherkesov V.V., Fufaeva I.G.	172
MODERN PROBLEMS OF SUDDEN HEART DEATH (by the example of stadying the aria of miners in the Donbass coal miners) Cherkesov V.V., Vatrish P.V.	177
CLASSIFICATION OF THE MAIN METHODS OF STATE PROPERTY MANAGEMENT CONTRIBUTING TO THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE STATE Chernyakova T.M., Dudko Y.E.	183
THE POPULARIZATION OF HEALTHY LIFE STYLE AMONG FOREIGN STUDENTS Shatokhina Y.P., Sotskaya Y.A., Tereshchenko V.V.	188
ENVIRONMENTAL FEATURES OF THE PRODUCTION OF COKE Shevchenko A. A., Onishchenko S. A.	191
CONGRESSES OF MINERS OF THE SOUTH OF RUSSIA IN THE CONTEST OF SOCIO-ECONOMIC TRANSFORMATIONS OF THE SECOND HALF OF THE XIX – THE BEGINNING OF THE XX CENTURY Lyashenko V.G.	199
THE MAIN PROBLEMS OF ECOLOGIZATION OF ECONOMY OF THE REGION Haritonova O. S., Klyuyev A.A.	205

УДК 627

БЕЗОПАСНОСТЬ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ КАК АСПЕКТ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Бабарыка С.Н., Самофалов И.А.

THE SAFETY OF HYDRAULIC STRUCTURES AS AN ASPECT OF TECHNOSPHERE SAFETY OF THE REGION

Babaryka S.N., Samofalov I.A.

Низконапорные земляные плотины, имеющиеся на территории ДНР, являются гидродинамически опасными объектами. Водохранилища ими образованные, предназначены для технического и питьевого водоснабжения предприятий и населения. Безаварийная их эксплуатация, как жизненно важных объектов экономики, является значимым аспектом техносферной безопасности региона. Наряду с мониторингом состояния ГТС, прогнозированием последствий аварий и расчётом сил и средств для их ликвидации, серьёзной задачей, также, является восполнение недостатка специалистов в области проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических объектов.

Ключевые слова: гидротехнические сооружения, низконапорные плотины, водохранилища, безопасность, прорыв, затопление, мониторинг, прогнозирование.

Введение. Согласно Приказа Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики «Об утверждении Временного порядка прогнозирования чрезвычайных ситуаций техногенного характера и идентификации потенциально опасных объектов» от 13.04.2017 г водоподпорные гидротехнические сооружения водных объектов подлежат идентификации в полном объёме, как потенциально опасные объекты [1].

Гидротехнические сооружения – сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов (рек, озёр, морей, грунтовых вод) или для борьбы с разрушительным действием водной стихии. Многообразие форм и видов, сферы использования и критериев оценки признаков гидротехнических сооружений обуславливает достаточно сложную их классификацию, нашедшую, в разное время, отражение в СНиП,

ДБН, а также, в Постановлениях правительства [2, 3, 4, 5, 6, 7].

На территории Донецкой Народной Республики находится ряд важнейших для региона гидротехнических сооружений: это элементы канала «Северский Донец – Донбасс», водоподпорные плотины, образующие водохранилища обеспечивающие, в том числе, производство электроэнергии (как пруды-охладители), питьевое и техническое водоснабжение населения и промышленных предприятий региона и др.

Развитие народного хозяйства Советского Союза, высокие темпы урбанизации и индустриализации его территорий, расширение орошаемого земледелия в засушливых районах происходили на фоне неравномерного распределения водных ресурсов страны.

Реализация плана Государственной комиссии электрификации России, более известного как ГОЭЛРО была неразрывно связана с необходимостью развития гидротехнического строительства [8]. Именно в рамках плана ГОЭЛРО, согласно которому в Южном экономическом районе, к которому относился, в том числе, Донбасс предполагалось построить десятки тепло- и гидроэлектростанций для удовлетворения потребности в электроэнергии крупных промышленных узлов и районов. Для обеспечения металлургических заводов и шахт планировалось развернуть строительство государственных районных электростанций (ГРЭС) в Штеровке, Лисичанске, Белой Калитве, Гришино. Именно на этапах реализации этого плана были запроектированы и введены в эксплуатацию в 30-х годах XX столетия, первые, находящиеся ныне на территории ДНР, такие гидротехнические объекты

как: Волынцевское, Зуевское, Ханженковское и Ольховское водохранилища.

Условия гидрогеологии Донецкой области не позволяют решать вопрос технического и питьевого водоснабжения только за счет подземных вод. Часть запасов подземных вод области имеют превышение нормативных показателей по содержанию железа, марганца, общей минерализации и жесткости, что требует дополнительных усилий по доведению их до необходимого качества [9].

Проблему питьевого и промышленного водоснабжения путём перераспределения природного поверхностного стока на значительные расстояния должны были разрешить каналы и водоводы.

В 1928-1930 гг была построена первая очередь водовода Северский Донец–Донбас. Воду для него отбирают из Северского Донца вблизи с. Светличного Луганской области. В 1953 г. Первый Донецкий водовод реконструирован и его пропускная мощность составила 6,5 тыс. м³/ч.

Вторая очередь водовода Северский Донец–Донбасс построена в 1949-1954 гг. Для забора воды в него используются подземные источники, вскрытые буровыми скважинами в пойме р. Северский Донец вблизи с. Маяки Славянского района Донецкой области. Из-за значительного содержания железа в этих водах была построена станция по обезжелезиванию и фильтрации. После реконструкции, проведенной в 1975 г., производительность водовода составила 11 тыс. м³/ч. Он подаёт воду к городам Донецк, Славянск, Краматорск, Дружковка, Константиновка, Дзержинск, Ясиноватая и Макеевка.

Канал Северский Донец–Донбасс, длиной 132 км, начали строить в 1954 г., а ввели в эксплуатацию к 1958 г. Канал дважды реконструировался (в 1972 и 1979 гг.), вследствие чего пропускная способность достигла 43 м³/с.

Изъятие воды в канал из Северского Донца производится у посёлка Райгородок Славянского района выше устья реки Казённый Торец, в верхнем бьефе плотины. Длина канала составляет 132 км. Трасса его пролегает по водоразделу рек Северский Донец и Казённый Торец. Канал заканчивается у города Донецк в верхнем бьефе Верхне-Кальмиусского водохранилища.

Объектом исследования стали плотины образованные ими водохранилища на территории ДНР; правовое обеспечение идентификации изучаемых объектов, как потенциально опасных которые при определённых обстоятельствах могут

повлечь возникновение источника чрезвычайной ситуации техногенного характера.

Актуальность проведённого исследования в назревшем вопросе дальнейшей эксплуатации гидротехнических сооружений региона, прогнозировании последствий возможных ЧС, обеспечении их безопасности в свете возросшей важности их безаварийной работы.

Согласно данных «Схемы планирования территории Донецкой области» выполненной Украинским государственным НИИ проектирования городов «Дипромисто» (бывший «Гипроград») в 2010 г., всего в области насчитывается 1650 прудов и 157 водохранилищ, в том числе 16 с объемом больше 10 млн. м³; общим объемом всех водохранилищ 900 млн. м³, есть 30 водохранилищ с объемом больше 1,0 млн. м³, на которых есть гидротехнические сооружения (плотины, дамбы, водовыпуски), большинство из которых нуждаются в реконструкции и капитальном ремонте. Кроме того, в области насчитывается 163 накопителя (отстойника) промышленных стоков, часть из которых (54 ед.), подлежит рекультивации – расчистке, вторичной переработке [9].

Изложение основного материала. Согласно данным о годах постройки имеющихся на территории ДНР водохранилищ, старейшими из них являются, образованные земляными низконапорными плотинами II класса капитальности на течении р.Крынка: Зуевское (1931 г; объём при МПУ 9,26 млн м³; пруд-охладитель Зуевской ЭТЭЦ, техническое водоснабжение Харцызско-Макеевского промрайона, орошение, рыборазведение), Ханженковское (1938 г; объём при МПУ 23,25 млн м³; техническое водоснабжение Харцызско-Макеевского промрайона, орошение, рыборазведение); р.Ольховая – Ольховское (1932 г; полный объём 22,39 млн м³; питьевое водоснабжение г.г.Зугрэс, Харцызск, Новождановка, Иловайск и, частично, Макеевки); р.Булавин – Волынцевское (1934 г; объём при МПУ 17, 47 млн м³; питьевое и техническое водоснабжение предприятий и населения г.г.Енакиево, Дебальцево). Гидротехнические сооружения, образующие названные водохранилища, построенные и введённые в эксплуатацию до войны, были реконструированы в 1944 г. Таким образом, их возраст достигает, на сегодняшний день (даже если считать от года реконструкции) 75 лет.

Несколько моложе, расположенные на р.Кальмиус: Нижне-Кальмиусское (1950 г; полный

объём 2,9 млн м³; техническое водоснабжение промышленных предприятий), Верхне-Кальмиусское (1957 г; полный объём 14,8 млн м³; питьевое и техническое водоснабжение (резервно-регулирующее в системе канала «Северский Донец–Донбасс»); земляная плотина I класса капитальности), Старобешевское (1959 г; полный объём 44 млн м³; производственное водоснабжение Старобешевской ТЭС (охлаждение теплообменных вод); земляная плотина I класса капитальности); на р.Миус Грабовское водохранилище (1957 г; объём при МПУ 17,6 млн м³; питьевое водоснабжение предприятий и населения г.г.Торез, Снежное и ряд прилегающих к ним рабочих посёлков, г.Красный Луч Луганской области); земляная плотина I класса капитальности).

Кроме названных водохранилищ на территории ДНР имеются Макеевское, Горловское (обеспечивают предприятиям и жителям близлежащих населённых пунктов техническое и питьевое водоснабжение), Донецкое, Стыльское, Камышевахское и др. (полив, рыборазведение, рекреация), образованные также земляными низконапорными различного класса капитальности плотинами, 60-х годов введения в эксплуатацию.

Стоит ли говорить о возросшей роли гидроузлов и гидротехнических сооружений их составляющих в свете сложившегося гражданского противостояния на Донбассе. Жизнеобеспечение региона, бесперебойная работа предприятий, обеспечение нужд населения питьевой водой в немалой степени зависят от состояния гидротехнических сооружений. Безаварийная эксплуатация таких объектов экономики, как ГТС и регулируемые ими водные ресурсы, играют важную роль не только в реализации мер по обеспечению техносферной безопасности региона, но и становится необходимым условием существования, развития и обеспечения суверенитета государства.

Необходимо отметить, что подпорные плотины и образуемые ими водохранилища относятся к гидродинамически опасным объектам (ГДОО или ГОО), т.е. к сооружениям или естественным образованиям, создающим разницу уровней воды до и после этого объекта; объектам, при разрушениях которых возможно образование волны прорыва и затопление больших территорий.

Подпорные гидротехнические сооружения довольно надёжны и долговечны – многие из них функционируют десятки и даже сотни лет. Однако материалы мировой статистики и события недавних лет свидетельствуют о том, что аварии на

гидроузлах возможны, они могут привести к повреждению и разрушению плотин и примыкающих к ним сооружениям.

Последствия аварии гидросооружения (например, прорыв большой плотины на реке) могут быть исключительно велики. В отличие от промышленных, транспортных и других сооружений, ущерб от аварий которых во многих случаях оценивается стоимостью восстановления разрушенных частей самого сооружения, ущерб от аварии подпорного гидросооружения обычно во много раз превосходит его стоимость. Это объясняется тем, что при этом, помимо человеческих жертв, разрушаются и другие сооружения на реке и её берегах, парализуется деятельность предприятий целых районов, базировавшихся на данном гидросооружении, восстановление же последнего требует обычно ряда лет. Это обстоятельство заставляет считать гидросооружения весьма ответственными сооружениями, проектирование, строительство и эксплуатация которых требует исключительного внимания [10].

Различными авторами, исследовавшими вопрос причин возникновения гидродинамических аварий, были выявлены следующие:

- результаты действия сил природы (землетрясения, ураганы, наводнения);
- износ и старение оборудования;
- воздействие человека (терроризм, нанесение ударов ядерным или обычным оружием по ГТС, крупным естественным плотинам);
- ошибки проектирования;
- некачественное выполнение строительных работ;
- размывы и перемещения больших масс грунта;
- перемещения с большими скоростями обломков разрушенных зданий и сооружений (таранное воздействие).

Масштабы последствий гидродинамических аварий зависят от параметров и технического состояния гидроузла, характера и степени разрушения плотины, объёмов запасов воды в водохранилище, характеристик волны прорыва и катастрофического наводнения, рельефа местности, сезона и времени суток происшествия и многих других факторов.

От других инженерных сооружений гидросооружения отличаются тем, что они несут свою службу, находясь в воде, которая оказывает на них механическое, физико-химическое и биологическое воздействие.

Механическое действие воды на сооружение сказывается в виде давления – гидростатического и гидродинамического. Давление воды является основной нагрузкой большинства гидросооружений, определяющей их размеры и формы. Но вода оказывает механическое давление на гидротехнические сооружения не только как жидкость. В холодный период ледяной покров, образующийся в водоемах, может производить статическое давление при повышении температуры льда и динамическое – в виде ударов пльвущих льдин. Наносы, влекаемые потоком, осаждаясь перед гидросооружениями, также создают на них статическое давление, действующее в ту же сторону, что и напор воды.

Физико-химическое действие воды сказывается на материале сооружения и на водопроницаемом грунте основания. Так, движущаяся с большими скоростями вода, особенно если она влечет с собой наносы, истирает поверхности сооружения, разрушает речное ложе; металлические части подвергаются коррозии, вследствие чего полезная толщина их постепенно уменьшается. Бетонные части сооружений, находясь под действием фильтрующейся через них воды, могут разрушаться в результате выщелачивания из них несвязной (свободной) извести, если вода обладает агрессивными (по отношению к бетону) свойствами.

Биологическое действие сказывается в разрушительной деятельности живущих в воде различных микроорганизмов [10].

Кроме тех видов воздействия, которые вода оказывает на любое гидросооружение, плотины испытывают со стороны водного потока ряд дополнительных действий, последствия которых учитываются в конструкциях рассматриваемых сооружений: возможны размывы русла; фильтрация воды в теле плотины и в её основании, способные привести к нарушению устойчивости плотины; явления механической, химической и коллоидной суффозии.

Проблема обеспечения безопасности напорных гидротехнических сооружений имеет техническую и социальную стороны.

Техническая сторона проблемы – это обеспечение надежности плотин. Известно, что плотины, как и другие инженерные сооружения, подчиняются закону естественного старения, согласно которому выделяются три различных периода по интенсивности отказов: начальный, нормальной эксплуатации и старения.

Долговечность как одни из главных показателей надежности сооружения характеризуется способностью этого сооружения сохранять работоспособность до наступления предельного состояния или аварии. Предельное состояние сооружения – вероятностное явление и может происходить как при превышении внешними нагрузками прочности сооружения, так при недостаточной прочности сооружения при расчетных нагрузках.

Сохранение работоспособности и обеспечение долговечности плотин вследствие старения обеспечиваются своевременным ремонтом и усилением сооружения. С другой стороны, очевидна актуальность разработки инженерных мероприятий, повышающих способность сооружения воспринимать экстремальные нагрузки в течение всего срока эксплуатации сооружения.

Другая проблема – это действия эксплуатационного персонала в аварийных ситуациях. Важную роль в уже имевших место авариях, например, в Российской Федерации (в том числе, трагедия Крымска 2012 г, авария на Саяно-Шушенской ГЭС 2009 г) сыграло недостаточное финансирование на эксплуатацию и мониторинг технического состояния ГЭС и технологического оборудования, ошибки и неготовность эксплуатирующего персонала к действиям в чрезвычайных ситуациях и отсутствие необходимых знаний нормативных документов, регламентирующих вопросы безопасности ГЭС [11].

Результаты исследований. Важную роль в идентификации данных гидротехнических объектов, как потенциально опасных, играет правовое сопровождение их эксплуатации, обеспечивающее учёт и контроль их состояния, определение потенциальной степени опасности и масштабов последствий возникновения чрезвычайных ситуаций.

Согласно Приказа Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики «Об утверждении Временного порядка прогнозирования чрезвычайных ситуаций техногенного характера и идентификации потенциально опасных объектов» от 13.04.2017 г водоподпорные гидротехнические сооружения водных объектов, сооружений (дамб) ограждающих хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций подлежат идентификации в полном

объёме, как потенциально опасные объекты. Идентификация потенциально опасного объекта – это процедура выявления на объекте внутренних факторов опасности, которые при определённых обстоятельствах могут повлечь возникновение источника чрезвычайной ситуации техногенного характера. Временный порядок предназначен для прогнозирования возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера на объектах, находящихся в собственности (пользовании) юридических лиц, физических лиц, физических лиц-предпринимателей, и устанавливает единый порядок проведения данной процедуры и идентификации объектов на основании её результатов как потенциально опасных [1]. По результатам прогнозирования чрезвычайных ситуаций техногенного характера потенциально опасные объекты, в зависимости от возможных масштабов возникновения чрезвычайных ситуаций, подразделяются по степени опасности на три класса:

1 класс – потенциально опасные объекты, аварии на которых могут являться источниками возникновения чрезвычайных ситуаций государственного уровня;

2 класс – потенциально опасные объекты, аварии на которых могут являться источниками возникновения чрезвычайных ситуаций местного уровня;

3 класс – потенциально опасные объекты, аварии на которых могут являться источниками возникновения чрезвычайных ситуаций объектового уровня.

Объект идентифицируется как потенциально опасный при наличии у него хотя бы одного источника опасности, который может повлечь возникновения чрезвычайной ситуации государственного, местного или объектового уровня, согласно Порядку классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера по их уровням, утверждённому Постановлением Совета Министров Донецкой Народной Республики от 17 декабря 2016 г № 13-51, критериями которых являются:

- территориальное распространение зоны чрезвычайной ситуации; количество погибших людей в результате чрезвычайной ситуации; количество пораженных людей в результате чрезвычайной ситуации; количество населения, условия жизнедеятельности которого были нарушены на длительный срок (более 3 суток) в результате чрезвычайной ситуации;

- ущерб от последствий чрезвычайной ситуации (материальный ущерб) [12].

Ответственность за проведение идентификации, а также достоверность и полноту предоставленных сведений возлагается на руководителей объектов. Проведение идентификации может проводиться организацией самостоятельно или с привлечением сторонней организации. Также Порядком установлена процедура проведения идентификации.

Приоритетными в идентификации являются методы, установленные государственными стандартами и нормативными правовыми актами, действующими на территории Донецкой Народной Республики.

По результатам идентификации руководителем организации составляется уведомление которое предоставляется в МЧС ДНР для согласования. Уведомления рассматриваются сотрудниками структурного подразделения ДНД и ПР МЧС ДНР, к компетенции которого отнесены вопросы организации государственного надзора в сфере защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Результаты рассмотрения проверяются руководителем структурного подразделения ДНД и ПР МЧС ДНР или лицом, исполняющим его обязанности. Учет предоставленных к рассмотрению уведомлений проводится структурным подразделением ДНД и ПР МЧС ДНР в Журнале учета уведомлений по результатам идентификации потенциально опасных объектов. Выдача уведомлений руководителям объектов осуществляется структурным подразделением ДНД и ПР МЧС ДНР. Структурное подразделение ДНД и ПР МЧС ДНР ежемесячно до 15 числа направляет в подчиненные подразделения информацию об объектах, прошедших процедуру идентификации и о ее результатах. Подчинённые подразделения МЧС ДНР на основании обобщенных результатов идентификации ежегодно формируют и уточняют перечень потенциально опасных объектов на закрепленной территории, который до 10 октября текущего года предоставляется для утверждения координационным органам местного самоуправления по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности. Координационные органы местного самоуправления по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности ежегодно до 10 ноября текущего года предоставляют в МЧС ДНР утвержденные перечни

потенциально опасных объектов. Учёт потенциально опасных объектов осуществляется подчинёнными подразделениями МЧС ДНР согласно утвержденному перечню потенциально опасных объектов и их территориальной принадлежности [1].

Для успешного контроля состояния гидротехнических сооружений региона, для адекватного прогнозирования последствий аварийных ситуаций и их предупреждения необходимо, наряду с используемыми пьезометрами и тензомерами, применять новейшие наукоёмкие средства мониторинга (гидрологические, геофизические, геодезические, механические и др.). Построение математических моделей аварийных ситуаций с формированием и движением волны прорыва позволит с большой долей вероятности определить возможные зоны затопления и определиться с мерами необходимыми для ликвидации последствий ЧС. Известная степень уязвимости от человеческого вмешательства структурных элементов ГТС позволяет говорить о необходимости привлечения большего внимания к обеспечению безопасности данных сооружений. Нехватка в регионе специалистов в области проектирования, строительства, и эксплуатации гидротехнических объектов не позволит в кратчайшие сроки оперативно решать вопросы с восстановлением или реконструкцией ГТС в случае выхода их из строя в силу каких-либо причин.

Выводы. В результате воздействия на ГТС водного потока, колебаний температуры, льдов, наносов, статических и гидродинамических нагрузок, то происходит истирание поверхности, коррозия металлов, выщелачивание бетона, гниение древесных конструкций (или их и стачивание живыми организмами). В результате, со временем, появляется вероятность разрушения того или иного сооружения с последующим затопления водой прилегающей территории. Причем опасность представляет не только прорыв плотины на большом водохранилище – опасен прорыв задвижки в сельском пруду, разрыв водотока на территории города, предприятия.

Как показывают исследования, причинами разрушения могут стать действия сил природы (землетрясения, ураганы, размывы плотин) или воздействия человека (нарушение правил эксплуатации), конструктивных дефектов или ошибок проектирования, воздействия паводков, разрушения основания плотины и т.д., а в военное

время – как результат воздействия по ним средств поражения

Основным следствием прорыва плотины при гидродинамических авариях является катастрофическое затопление местности, заключающееся в стремительном затоплении волной прорыва нижерасположенной местности и возникновением наводнения. Масштабы последствий гидродинамических аварий зависят от параметров и технического состояния гидроузла, характера и степени разрушения плотины, объемов запасов воды в водохранилище, характеристик волны прорыва и катастрофического наводнения, рельефа местности, сезона и времени суток происшествия и многих других факторов.

В свете оценки возрастных параметров гидротехнических сооружений находящихся, в том числе, на территории Донецкой Народной Республики, немаловажное значение имеет квалифицированное обследование состояния и соответствующее обслуживание данных гидродинамически опасных объектов. Оценка состояния гидротехнических сооружений требует комплексного подхода, в основе которого лежат натурные наблюдения.

Одними из главных и незаменимых видов натурных наблюдений за состоянием плотин являются геодезические исследования гидротехнических сооружений. В настоящее время геодезические исследования развиваются и совершенствуются в большей степени в части повышения оперативности и точности наблюдений, тогда как анализу и, особенно, прогнозированию уделяется в них недостаточное внимание.

Возможность обеспечить безопасную эксплуатацию существующих гидротехнических объектов является не только значимой составляющей техносферной безопасности региона. Способность государства управлять своими водными ресурсами неразрывно связана с уровнем развития его экономики и национальной безопасности. В мире, повесткой дня которого, стал пересмотр Международным сообществом права собственности государства над его природными ресурсами, эффективность управления водными активами и модернизация подходов к водопользованию становится необходимым условием существования, развития и обеспечения суверенитета государства.

Л и т е р а т у р а

1. Приказ МЧС ДНР от 13.04.2017г № 116 «Об утверждении Временного порядка прогнозирования чрезвычайных ситуаций техногенного характера и идентификации потенциально опасных объектов» (Регистрация в Минюсте № 2015 от 25.05.2017г).

2. Ляпичев Ю.П. Гидротехнические сооружения: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 302 с.

3. Постановление Правительства РФ от 02.11.2013г. № 986 «О классификации гидротехнических сооружений».

4. СНиП 33-01-2003 (Гидротехнические сооружения. Основные положения).

5. СНиП 2.06.01-86 (Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования) / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1987. – 132 с.

6. СНиП II-50-74 (Гидротехнические сооружения речные. Основные положения проектирования).

7. ДБН В.2.4-3:2010 (Гидротехнические, энергетические и мелиоративные системы, подземные горные выработки. Гидротехнические сооружения. Основные положения).

8. Вуглинский В.С. Водные ресурсы и водный баланс крупнейших водохранилищ СССР. Монография. – Л.: Гидрометеоздат, 1991. – 222 с.

9. Схема планирования территории Донецкой области [Электронный ресурс] / Украинский Государственным научно-исследовательский институт проектирования городов «Дипромисто». Алсу Каримова, 2010 – Режим доступа URL: <https://pandia.ru/text/77/182/7036.php> (дата обращения 06.04.2019г)

10. А.С. Субботин Основы гидрологии: Учеб. пособие. – Л.: Гидрометеоздат, 1983. – 316 с.

11. Волосухин В.А. Сейсмобезопасность напорных гидротехнических сооружений // Научный журнал КубГАУ, № 78(04), 2012г

12. Постановление Совета Министров Донецкой Народной республики от 17.12.2017г № 13-51 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

References

1. Prikaz MChS DNR ot 13.04.2017g № 116 «Ob utverzhdenii Vremennogo porjadka prognozirovaniya chrezvychajnyh situacij tehnogennoho haraktera i identifikacii potencial'no opasnyh ob#ektov» (Registracija v Minjuste № 2015 ot 25.05.2017g).

2. Ljapichev Ju.P. Gidrotehnicheskie sooruzhenija: Ucheb. posobie. – M.: RUDN, 2008. – 302 s.

3. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 02.11.2013g. № 986 «O klassifikacii gidrotehnicheskikh sooruzhenij».

4. SNiP 33-01-2003 (Gidrotehnicheskie sooruzhenija. Osnovnyje polozhenija).

5. SNiP 2.06.01-86 (Gidrotehnicheskie sooruzhenija. Osnovnyje polozhenija proektirovanija) / Gosstroj SSSR. – M.: CITP Gosstroja SSSR, 1987. – 132 s.

6. SNiP II-50-74 (Gidrotehnicheskie sooruzhenija rechnye. Osnovnyje polozhenija proektirovanija).

7. DBN V.2.4-3:2010 (Gidrotehnicheskie, jenergeticheskie i meliorativnye sistemy, podzemnye gornye vyrabotki. Gidrotehnicheskie sooruzhenija. Osnovnyje polozhenija).

8. Vuglinskij V.S. Vodnye resursy i vodnyj balans krupnejshih vodohranilishh SSSR. Monografija. – L.: Gidrometeoizdat, 1991. – 222 s.

9. Shema planirovanija territorii Doneckoj oblasti [Jelektronnyj resurs] / Ukrainskij Gosudarstvennyj nauchno-issledovatel'skij institut proektirovanija gorodov «Dipromisto». Alsu Karimova, 2010 – Rezhim dostupa URL: <https://pandia.ru/text/77/182/7036.php> (data obrashhenija 06.04.2019g)

10. A.S. Subbotin Osnovy gidrologii: Ucheb. posobie. – L.: Gidrometeoizdat, 1983. – 316 s.

11. Volosuhin V.A. Sejsmbezopasnost' napornyh gidrotehnicheskikh sooruzhenij // Nauchnyj zhurnal KubGAU, № 78(04), 2012g

12. Postanovlenie Soveta Ministrov Doneckoj Narodnoj respubliki ot 17.12.2017g № 13-51 «O klassifikacii chrezvychajnyh situacij prirodnoho i tehnogennoho haraktera».

Babaryka S.N., Samofalov I.A.

THE SAFETY OF HYDRAULIC STRUCTURES AS AN ASPECT OF TECHNOSPHERE SAFETY OF THE REGION

Low-pressure earthen dams available on the territory of the DPR are hydrodynamically dangerous objects. The reservoirs formed by them, are intended for technical and drinking water supply of the enterprises and the population. Their trouble-free operation as vital objects of the economy is a significant aspect of the technosphere security of the region. Along with the monitoring of the state of the GTS, forecasting the consequences of accidents and the calculation of forces and means for their elimination, a serious task is also to fill the lack of specialists in the design, construction and operation of hydraulic facilities.

Keywords: *hydro-technical objects, low head dams, reservoirs, safety, breakthrough, flooding, monitoring, forecasting*

Бабарыка Сергей Николаевич, старший преподаватель кафедры организации и технического обеспечения аварийно-спасательных работ Факультета техносферной ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: sbabarka@mail.ua

Babaryka Sergey, senior lecturer of the Department of organization and technical support of rescue operations of the Faculty of technosphere safety of the Ministry of emergency situations of the DPR.

E-mail: sbabarka@mail.ua

Самофалов Игорь Анатольевич, студент IV курса заочной формы обучения Факультета техносферной безопасности ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: is.post@mail.ru

Samofalov Igor, IV year student of the correspondence form of training of the Faculty of technosphere safety of the Ministry of emergency situations of the DPR.

E-mail: is.post@mail.ru

Рецензент: Дрозд Г.Я. д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 665.6

БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЯ

Базылевич А.А., Онищенко С.А.

SAFETY OF COAL MINING OPERATIONS

Bazilevich A.A., Onishchenko S.A.

В работе изучено влияние угольной промышленности на экологию и состояние природоохранных мероприятий, правил безопасности в угольных шахтах. Установлены неблагоприятные факторы подземной среды. Сформулированы требования безопасности и охрана труда в угольной промышленности

Ключевые слова: добыча угля, шахта, экологическая безопасность, природоохранные мероприятия, охрана труда.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическим исследованиями:

Энергетический сектор экономики не ограничивается газом и нефтью, какими бы стратегически важными они ни были: уголь также становится неотъемлемым и все более важным фактором обеспечения международной энергетической безопасности.

Уголь широко распространен на планете, и его запасы намного превышают запасы любого другого ископаемого топлива. На его долю приходится более 50 % прироста мирового потребления, в основном за счет увеличения его использования для выработки электроэнергии.

Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что значительная доля выбросов углекислого газа, особенно в Китае, России, США и Индии, будет приходиться на сжигание угля. Таким образом, глобальный контекст использования угля имеет большое значение, поскольку он тесно связан с энергетической безопасностью (цена и предложение), а также с окружающей средой и изменением климата.

Анализ состояния промышленной безопасности в угольной промышленности вышеупомянутых стран показывает, что за

последние 10 лет уровень общего травматизма, и в частности смертности, оставался неизменно высоким. Принятые меры по повышению уровня промышленной безопасности не дают желаемого результата. Существующая система промышленной безопасности предприятий исчерпала свои возможности по снижению уровня травматизма.

Анализ систем промышленной безопасности показал, что их функции фактически сводятся к разработке и реализации мер, направленных на ликвидацию последствий аварий, травм и предотвращение возникновения таких аварий и травм. В то же время отсутствует эффективная оценка и контроль эффективности систем промышленной безопасности.

Анализ систем промышленной безопасности показал, что их функции фактически сводятся к разработке и реализации мер, направленных на ликвидацию последствий аварий, травм и предупреждение возникновения таких аварий и травм. В то же время отсутствует оценка и контроль эффективности систем промышленной безопасности.

Чтобы изменить ситуацию, необходимо изменить систему промышленной безопасности, придав ей критический характер. Для этого нужно ввести новый элемент в систему управления производством, которая контролирует эффективность промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов [1].

Необходимость создания и осуществления промышленного контроля на предприятиях нашла отражение в законе ДНР от 05.06.2015 № 54-ІНС "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" [2].

Практика показывает, что организация производственного контроля на предприятиях

зачастую носит формальный характер из-за отсутствия научно-методической базы. Поэтому разработка научно-методического обеспечения системы эффективного промышленного контроля промышленной безопасности угледобывающих предприятий является актуальной научно-практической задачей.

Целью работы является создание системы эффективного производственного контроля промышленной безопасности на предприятиях угледобывающей отрасли.

Влияние угледобывающей промышленности на окружающую среду

Строительство и эксплуатация угледобывающих и перерабатывающих предприятий привели к многосторонним негативным воздействиям на окружающую среду. Основными источниками загрязнения окружающей среды можно назвать: вентиляционные системы шахт, а также системы очистки воздуха угольных предприятий, промышленные и бытовые котлы, дымовые отвалы горных пород и т.п.

Наиболее существенное влияние на окружающую среду оказывают следующие факторы, генерируемые угольной промышленностью:

1. Для размещения угледобывающих предприятий изымаются сельскохозяйственные земли. В результате проведения мероприятий по добыче и обогащению угля, образуются неблагоприятные формы техно-генного воздействия, продуктивность Земли уменьшается.

2. В результате добычи угля меняется гидрологический режим поверхностных и подземных вод, истощаются водные ресурсы.

3. В связи с тем, что подземные и поверхностные водные объекты получают бытовые и сточные воды из угольной промышленности и населенных пунктов, происходит загрязнение воды. Экологи считают, что около 20% от общего объема таких сточных вод сбрасывается без очистки, а остальные 80% - недостаточно очищенные.

4. Происходит изменение теплового, магнитного, электрического и силового полей в массиве развитых областей.

5. При добыче угля и его использовании происходит загрязнение воздуха газами и твердыми частицами (угольная пыль, зола). Шахты, свалки отходов, многочисленные котлы, а также промышленные предприятия, где уголь используется в качестве топлива, имеют очень

большое влияние на воздушный бассейн не только своего, но и ряда соседних регионов.

Особую экологическую опасность создает закрытие нерентабельных шахт, сопровождающееся изменением характера проявлений негативных процессов, протекавших в процессе эксплуатации шахт, и активизацией некоторых из них [1].

Эти процессы включают:

- радикальное изменение гидродинамической обстановки в зоне влияния закрытых шахт, проявляющееся в восстановлении уровня воды подземных водоносных горизонтов, притоках и прорывах воды в соседние действующие шахты, загрязнении подземных вод, затоплении земной поверхности;

- бесплатный разлив шахтных вод на поверхность, сброс которых в водные объекты приводит к изменению их гидрологического режима, загрязнение минеральными солями, тяжелыми металлами и другими вредными веществами;

- активация движением горных пород и земной поверхности, образование провалов и просадок;

- вытеснение метана и других вредных газов из выработанного пространства и угля в случае затопления шахт, сопровождающееся газификацией низменных участков местности, подвалов промышленных и жилых зданий и сооружений.

На поверхности земли остаются выведенные из эксплуатации хранилища твердых и жидких отходов, в том числе: отвалы отходов; плоские грунтовые и скальные отвалы; шламонакопители; гидроотвалы; отстойники и техногенные резервуары, занимающие огромные площади и являющиеся интенсивными источниками загрязнения подземных и поверхностных вод, атмосферного воздуха; нарушенные, загрязненные и деградированные земли, которые не могут быть использованы и подлежат восстановлению.

На характер этих негативных процессов влияют природные и экологические, геологические, горно-технические факторы, и каждый из угольных регионов имеет свои особенности.

Состояние экологических мер

Анализ состояния природоохранных мероприятий по регионам добычи и переработки угля показывает, что в настоящее время основная масса технических решений и мероприятий направлена на нейтрализацию и устранение последствий деятельности производств, а не на исключение первопричин и их источников.

Снижение негативного воздействия угольной промышленности на природную среду осуществляется путем частичного восстановления природного состояния, которое достигается за счет мелиорации земель, осветления и очистки сточных вод, пыле- и газоотдачи теплоэнергетическими и другими установками.

Природоохранная деятельность при добыче и переработке угля, связанная с достижением установленных нормативов, сегодня требует значительных капитальных и эксплуатационных затрат.

Применяемые на практике технологии очистки воды и воздуха, водоочистных сооружений и пылеулавливающих установок несовершенны и неэффективны. Поскольку интегрированных технологий очистки сточных вод не существует, на очистных сооружениях улавливается несколько десятков единиц вредных веществ, а остальные перерабатываются обратно в природу.

Эти меры неэффективны, поскольку не устраняют причины негативных явлений, а лишь частично устраняют последствия, что приводит к резкому ухудшению экологической ситуации в регионах и большим экономическим издержкам.

Учитывая сложившуюся ситуацию, даже при наибольшем объеме работ по ликвидации этих последствий, значительных объемах капитальных и текущих затрат на их реализацию, невозможно полностью или хотя бы удовлетворительно решить проблему устранения вредного воздействия угольной добычи на окружающую среду.

Для решения энергетических и экологических проблем необходимы кардинальные меры, необходимо развивать малоотходное производство на основе комплексного использования попутных шахт и энергетических ресурсов шахт, шахт и других предприятий угольной промышленности, создавая экологические и технологические процессы, которые взаимосвязаны не только с основной технологией добычи угля, но и с производством конечного продукта - электрической и тепловой энергии.

Вопрос энергоэффективности и охраны окружающей среды должен решаться на угольно-энергетическом предприятии комплексно на всех уровнях технологической цепочки: производство и переработка топлива-производство и потребление энергии. Технологические процессы угольно-энергетического предприятия, дополняя друг друга, позволяют эффективно использовать природные ресурсы, создавать и применять безотходные и

энергосберегающие технологии с учетом преимуществ сквозного производственного цикла. Кроме того, в качестве топлива используются отходы обогащения угля.

Поскольку твердых отходов от сжигания угля на ТЭЦ гораздо больше, чем в шахтной котельной, имеет смысл использовать их для закладки выработанного пространства в шахте, что позволит не отводить дополнительные земли для хранения отходов и исключить неизбежные мелиоративные работы.

Требования безопасности в угольных шахтах распространяются на все организации, работающие на угольных шахтах, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности и являются обязательными для всего инженерно-технического персонала, занимающегося проектированием, строительством и эксплуатацией угольных шахт, проектированием, изготовлением, монтажом, эксплуатацией и ремонтом технических устройств, надзором государственных и контролирующих органов, аварийно-спасательных служб и других организаций, работа которых связана с близостью шахт.

Ограничения подземной среды

Многочисленные исследования показали, что ухудшение условий труда в угольных шахтах, повышение сложности, опасности и вредности горных работ оказывают негативное влияние на организм работников, приводят к снижению их производительности и обуславливают необходимость постоянного применения комплекса мер медико-биологического воздействия на организм горняков для восстановления физических или психофизиологических нарушений, вызванных вредными условиями труда (то есть необходимость постоянной реабилитации после смены). Согласно исследованиям ЦНИЭИуголь, повышение температуры воздуха с 25 до 29°C вызывает снижение производительности шахтеров на 3-4% на градус, а при температурах выше 30°C - на 50%. Высокая температура в процессе, разрушительное воздействие на сенсорную и психическую систему человека в условиях подземной добычи приводит к замедлению скорости реакции, снижению точности, плохому принятию решений, нарушению координации и другим неблагоприятным последствиям. Влияние высокой температуры на психическую активность работника проявляется во всем угнетающем воздействии на центральную нервную систему, в усилении тормозных процессов.

Фактором, который мешает нормальному телу работника теплообмениваться с окружающей средой, является высокая влажность, которая достигает в земле 85-98%. Негативное влияние на центральную нервную систему и, как следствие, умственную активность шахтеров интенсивной вентиляции в шахтах со скоростью 4 м/с и более. Выброс вредных и ядовитых газов, снижение содержания кислорода в воздухе также оказывают негативное влияние на психику работника, приводят к отравлению и потере работоспособности.

К неблагоприятным факторам подземной среды относится постоянное отсутствие дневного света. Искусственное освещение не всегда соответствует санитарным нормам, что снижает эффективность зрительного восприятия и, как следствие, нормальный ход трудовых процессов.

Горные работы на угледобывающих предприятиях проводятся в условиях постоянного шума, уровень которого в подземных выработках достигает 115 дБ, снижая внимание, затрудняя выполнение работ высокой точности, нарушая нервно-психическое равновесие. На больших глубинах и при высоких температурах действие этого фактора усугубляется.

Особенности подземной добычи угля, условия залегания угольных пластов, в частности, мощность и угол падения. При работе на тонких пластах у рабочих преобладает необходимая рабочая поза, что очень негативно сказывается на функциональном состоянии человека. Например, при работе в согнутом положении, потребление энергии увеличивается на 50-60%. В вынужденной рабочей позе увеличивается доля статического компонента в мышечных сокращениях, изменении давления на внутренние органы и особенно на сердечнососудистую систему. Все эти факторы приводят к быстрому утомлению и резкому снижению работоспособности человека. Неудобная рабочая поза, кроме того, негативно сказывается на умственной деятельности сотрудника. Подобное воздействие на организм горняка оказывает работа на крутых слоях, особенно очень тонких.

Неблагоприятным фактором является ощущение вероятности обрушения породы, что вызывает нервно-психическое напряжение работника и требует от него большой нервно-психической устойчивости. Условия труда рабочего при подземном способе добычи угля осложняются, как было отмечено, нестационарным характером выполняемых работ, что заставляет его постоянно адаптироваться к новым условиям. Кроме того,

работчие вынуждены все время перемещаться во время смены вдоль горных выработок и забоев, что вызывает дополнительную усталость и, как следствие, снижение производительности. Риск взрывов метана и внезапных выбросов угля и газа являются факторами, создающими постоянный нейробиохимический стресс [7].

Для снижения негативного воздействия действующих предприятий отрасли на окружающую среду, необходимо реализовать комплекс мер по совершенствованию экономического механизма природопользования, с учетом наиболее полного отражения затрат на возмещение экологического ущерба, создание индустрии экологического фонда на основе существующей законодательной и нормативной базы; льготное кредитование экологических программ и других мероприятий.

Важно принять меры по дальнейшему обеспечению научного обеспечения природопользования в угольной промышленности, что позволит снизить экологическую нагрузку на окружающую среду в сфере угледобычи, будет способствовать ее сохранению, обработке природных ресурсов, улучшению условий жизни в угледобывающих регионах страны.

Безопасность и гигиена труда в угольной промышленности

В целях обеспечения безопасности и охраны труда в угольной промышленности на период до 2030 года является создание условий для повышения уровня промышленной безопасности на шахтах и угледобывающих предприятиях, улучшение условий труда, снижение общей и профессиональной заболеваемости, уменьшение трудовых потерь по болезни, инвалидности и преждевременной смертности работников угольных предприятий.

Осуществление деятельности осуществляется в следующих областях:

- повышение эффективности государственного регулирования в области промышленной безопасности и охраны труда в угольной промышленности, в том числе разработка и реализация государственного регулирования в области охраны труда в угольной промышленности, гармонизированного с законодательством об охране труда;

- совершенствование системы медико-социальной, профессиональной санаторно-курортной реабилитации работников и лиц, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- внедрение управления профессиональными рисками в угольной промышленности с учетом российского опыта и современных концепций Всемирной организации здравоохранения, Международной организации труда [8].

Первый этап внедрения характеризуется принятием законодательных и иных нормативных правовых актов, реализация которых позволит сократить количество несчастных случаев на производстве и производственного травматизма в угольной отрасли на уровне современных требований.

Для снижения аварийности и сохранения жизни и здоровья работников угольной промышленности осуществляется:

- единая система управления промышленной безопасностью и охраной труда;

- механизмы совершенствования образовательных технологий для повышения профессиональной компетентности персонала в вопросах промышленной безопасности и охраны труда;

- порядок создания и организации вспомогательных горноспасательных групп на объектах угольной промышленности;

- организационная основа сокращения числа проверок угольных компаний контролирующими (надзорными) органами через надзорные службы по экономическому, технологическому и атомному надзору, государственную службу по труду и занятости и государственную службу по надзору в области экологического менеджмента совместных проверок организаций угольной промышленности;

- механизмы совершенствования процедур ввода в эксплуатацию оборудования для эксплуатации на опасных производственных объектах[4].

Второй этап реализации предусматривает реализацию инновационных проектов на основе технологических разработок в области добычи и утилизации шахтного метана, внедрение беспилотных технологических процессов и роботизированного горного оборудования.

Планируется продолжить работу по совершенствованию нормативных требований в области безопасности процессов производства, с целью приведения их в соответствие с направлениями модернизации угольной промышленности, усиление роли вспомогательных аварийно-спасательных формирований в горноспасательной службе.

Третий этап реализации предусматривает достижение мирового уровня в области промышленной безопасности и охраны труда в угольной промышленности, а также промышленного использования шахтного метана и сопутствующих полезных продуктов.

Так как меры по обеспечению промышленной безопасности и охраны труда в угольной промышленности на всех этапах проектирования, строительства и эксплуатации предприятий, направления, связанные с отбором участков месторождений с благоприятными условиями залегания и газа, разработкой горно-шахтного оборудования и горно-шахтного оборудования, с учетом требований по повышению безопасности их использования, включены в подпрограммы по развитию сырьевой базы, производственных мощностей и технологическому развитию. Основное внимание в рамках подпрограммы уделяется областям, не охватываемым другими подпрограммами.

Обеспечение экологической безопасности

Целью обеспечения экологической безопасности является создание условий для снижения негативного воздействия на окружающую среду от производственной деятельности угольной отрасли[1].

Техногенная нагрузка угольной промышленности на окружающую среду в настоящее время очень значительна и будет возрастать за счет роста добычи и обогащения угля. В то же время масштабы и эффективность природоохранных мероприятий не в полной мере компенсируют нарастающее негативное воздействие на окружающую среду и не обеспечивают достижение существующих нормативных требований по охране окружающей среды на большинстве предприятий[3].

Проблема обеспечения экологической безопасности в угольной промышленности и сохранения благоприятной природной среды в районах угольной промышленности является комплексной, требует разработки и реализации комплекса мероприятий.

Эти мероприятия охватывают следующие 4 области:

- совершенствование нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды;

- проведение организационно-технических мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности;

- научно-техническая поддержка;

- выполнение технологических и технических мероприятий.

Организационные и технические меры по повышению эффективности природоохранной деятельности включают:

- обследование экологических объектов с периодичностью 3-5 лет с оценкой технического состояния, эффективности и разработкой предложений по улучшению их работы;

- повышение квалификации работников объектов охраны с интервалом не более 5 лет;

- проведение ежегодных научно-практических семинаров для руководителей и специалистов экологических служб предприятий на базе научных центров.

Научно-технические разработки охватывают следующие области:

- очистка кислых и железосодержащих шахтных вод, очистка минерализованных шахтных вод, очистка шахтных вод сложного химического состава;

- повышение эффективности широко используемых в промышленности видов лечения;

- дегазация угольных пластов до начала их разработки и во время горных работ, с последующим использованием метана;

- извлечение метана из вентиляционной струи газовых шахт;

- очистка дымовых газов котлов от газообразных загрязнителей;

- сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при массовых взрывах в районах;

- предотвращение самовозгорания и возгорания отвалов горных пород;

- технологии формирования пожаробезопасных породных отвалов;

- микробиологический способ рекультивации нарушенных земель;

- методы и технологии переработки отходов угледобычи и переработки их в товарную продукцию;

- инвентаризация заброшенных свалок и нарушенных земель, создание программ их рекультивации и дальнейшего использования [5,6].

Технологическая и техническая деятельность включает следующие направления:

- внедрение экологически чистых, безотходных и малоотходных технологий и оборудования;

- экологизация широко используемых технологий и технологических процессов добычи полезных ископаемых в направлении снижения выбросов и сбросов загрязняющих веществ,

земельных мощностей горнодобывающих отраслей, отходов производства;

- расширение сферы перспективы и внедрение новых эффективных экологических технологий и оборудования.

Первый этап внедрения будет характеризоваться принятием законодательных и иных нормативных правовых актов.

Национальные стандарты в угольной промышленности разрабатываются для обеспечения соответствия требованиям технических регламентов, а также других нормативных правовых актов и нормативных документов в области экологической безопасности, включая их регулярный пересмотр с целью обновления содержащихся в них требований и гармонизации с действующим законодательством.

Второй этап реализации предусматривает реализацию инновационных проектов на основе российских научно-технических разработок. Планируется продолжить работу по совершенствованию нормативных требований в области экологической безопасности.

Третий этап реализации предусматривает достижение мирового уровня в области промышленной и экологической безопасности.

Одной из важнейших составляющих реализации данной подпрограммы является комплекс природоохранных и природоохранных мероприятий, которые осуществляются в рамках реструктуризации угольной промышленности, финансируются из федерального бюджета и включают в себя:

-инвентаризация и рекультивация отвалов горных пород, шахт и перерабатывающих фабрик, а также нарушенных и отработанных земель с экологическим ущербом;

-тушение породных отвалов и техногенных подземных пожаров на горных отводах ликвидированных шахт, которые загорелись в период ликвидации после утверждения проектов ликвидации;

- мониторинг воздействия на окружающую среду ;

-реконструкция и модификация неэффективных очистных сооружений и газоочистных установок для достижения нормативных требований;

-внедрение наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды.

Вывод. В статье исследуются системы безопасности технологических процессов в

угледобывающей промышленности. проанализировано состояние безопасности и пути ее улучшения на современном этапе.

Анализ систем промышленной безопасности показал, что их функции фактически сводятся к разработке и реализации мер, направленных на ликвидацию последствий аварий, травм и предупреждение возникновения таких аварий и травм.

Для решения энергетических и экологических проблем необходимы кардинальные меры, необходимо развивать малоотходное производство на основе комплексного использования попутных минеральных и энергетических ресурсов шахт, шахт и других предприятий угольной промышленности, создавая экологические и технологические процессы, которые взаимосвязаны не только с основной технологией добычи угля, но и с конечным продуктом - электрической и тепловой энергией.

Рассмотрение безопасности жизнедеятельности и охраны труда как системы выявило необходимость теоретического изучения проблемы, основными вопросами которой являлись структурирование системы, определение свойств компонентов системы и их взаимосвязей.

Экологические проблемы добычи, переработки и использования являются основной рубеж, который необходимо преодолеть, если угольная промышленность и угледобывающие регионы должны конкурировать с газом. Уже на достигнутом уровне угледобычи, концентрации угольных предприятий, их влияние на окружающую среду, на поверхности и в недрах чрезмерно. А транспортировка угля на большие расстояния, сжигание, выбросы в атмосферу - это масштабные процессы, которые происходят и распространяются далеко за пределы угледобывающих регионов. Нарушение поверхностного без дальнейшей мелиорации почв, расположение твердых и жидких хранилищ (гидроотвалов) отходов, гибель сотен водных источников, малых рек, нарушение гидрологического и гидрохимического режимов грунтовых вод вызывает серьезные последствия для природы, жизни и здоровья.

Усилия ученых многих стран направлены на создание новых, экологически чистых технологий и разработок, научных исследований, способствующих решению экологических проблем.

На государственном уровне необходимо разработать комплексную программу по всем направлениям садоводства. После принятия

программы необходимо строго контролировать ее реализацию на всех уровнях, только так можно не только минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, но и начать ее восстанавливать.

Л и т е р а т у р а

1. Бережной С.А., Романов В.В., Седов В.И. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. – Тверь: ТГТУ, 2009. – 206с.
2. Закон ДНР от 05.06.2015 № 54-ИНС «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
3. Кукиб Б.Н., Кутузов Б.Н. Анализ состояния безопасности взрывных работ в угольных шахтах России// Безопасность труда в промышленности.-Москва. 2008. -- № 8. - С. 52-56.
4. Нормативные документы по безопасности надзорной и разрешительной деятельности в угольной промышленности Выпуск II «Правила безопасности в угольных шахтах» ПБ 05-618-03 ,Ответственные разработчики: А.И. Субботин (председатель), Л.А. Беляк, И.О. Каледина, А.И. Новосельцев, С.Н. Подображин, Ю.Ф. Руденко, Ю.П. Сморгачев, В.Д. Чигрин.
5. О состоянии промышленной безопасности опасных производственных объектов, рационального использования и охраны недр Российской Федерации. -М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2005-294 с.
6. Форсюк А.А., Кобылкин С.С. Состояние промышленной безопасности на угольных шахтах-М., 2009-198 с.

R e f e r e n c e s

1. Berezhnoy S. A., Romanov V. V., Sedov V. I. life safety: studies. benefit. - Tver: TSTU, 2009-206s.
2. DPR law of 05.06.2015 № 54-ИНС"on industrial safety of hazardous production facilities".
3. Kukib B. N., Kutuzov B. N. Analysis of the safety of blasting operations in coal mines of Russia/ / Safety in industry.-Moscow. 2008. -- № 8. -- P. 52-56
4. Regulations for safety oversight and licensing activities in the coal industry Edition II "safety Rules in coal mines" PB 05-618-03 ,Responsible developers: A. I. Subbotin (Chairman), L. A. Belyakov, I. O. Kaledin, A. I. Novosel, S. N. Poobrain, Y. F. Rudenko, J. P. Morel, V. D. Chigrin
5. On the state of industrial safety of hazardous production facilities, rational use and protection of the subsoil of the Russian Federation. -M.: State unitary enterprise "Scientific-technical center for industrial safety Gosgortekhnadzor Russia", 2005-294 S.
6. Forsyuk A. A., Kobylkin S. S. State of industrial safety at coal mines-M., 2009-198 p.

Bazilevich A.A., Onishchenko S.A.

SAFETY OF COAL MINING OPERATIONS

The paper studies the impact of the coal industry on the environment and the state of environmental protection measures, safety rules in coal mines. Adverse factors of the underground environment are established. The requirements of safety and labor protection in the coal industry are formulated

Key words: coal mining, mine, environmental safety, environmental protection, labor protection

Базылевич Александр Александрович, студент, кафедры Организации и технического обеспечения аварийно-спасательных работ ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

Bazilevich Alexander Aleksandrovich, student of the Department of technical support emergency rescue operations VPO "Academy of civil protection" of the Ministry DND.

Онищенко Сергей Александрович, к.т.н., доцент кафедры Организации и технического обеспечения аварийно-спасательных работ ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: serg-onis@mail.ru

Onishchenko Sergey Aleksandrovich, Ph. D. associate Professor of the Department of technical support emergency rescue operations VPO "Academy of civil protection" of the Ministry DND.

E-mail: serg-onis@mail.ru

Рецензент: Губачева Л.А. д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 681.32:621.3.049

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТТЛ И КМОП ТРИГГЕРОВ ШМИТТА С РЕГУЛИРУЕМЫМИ И НЕРЕГУЛИРУЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ В ВИРТУАЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ В СРЕДЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ NI MULTISIM

Бобровский Г.А.

RESEARCH OF OPERATIONAL CAPACITY OF TTL AND CMOS SMITH TRIGGERS WITH REGULATED AND NON-REGULATED SWITCHING PARAMETERS IN VIRTUAL EXPERIMENTS IN THE NI MULTISIM COMPUTER PROGRAM

Bobrowskiy G.A.

С использованием моделирования в среде компьютерной программы NI Multisim проведено исследование работоспособности интегральных схем триггеров Шмитта с регулируемыми и нерегулируемыми порогами переключения, изготовленными по КМОП и ТТЛ технологиям в низковольтном и высоковольтном исполнении. Установлено, что интегральные схемы триггеров Шмитта, чьи аналоговые сигнатуры располагаются внутри области, охваченной двумя граничными образцовыми сигнатурами, смещенными по оси ωt влево и вправо соответственно на величину поля допуска относительно эталонной аналоговой сигнатуры для данной технологической разновидности ТШ могут быть классифицированы как работоспособные. Этот метод контроля работоспособности ИС назван нами методом граничных образцовых аналоговых сигнатур.

Ключевые слова: *граничная аналоговая сигнатура, верхний (нижний) порог переключения, область устойчивой работы триггера Шмитта, ширина петли гистерезиса, резистивная положительная обратная связь, работоспособная схема, отказ схемы, время задержки распространения сигнала, метод граничных аналоговых сигнатур.*

Введение. Под работоспособностью триггера Шмитта понимаем такое состояние его схемы, при котором он способен выполнять заданные функции с сохранением во времени определяющих параметров в пределах установленных допусков, не нарушая условий работоспособности сопрягаемых с ним приборов и систем. При этом в качестве базовых понятий используют понятия отказа и безотказности схемы.

Отказ – это нарушение нормального выполнения схемой ее функций. Соответственно безотказность ТШ – это свойство схемы непрерывно сохранять работоспособность в течение заданного интервала времени в соответствии с условиями работы системы, в которую он входит.

Исследование работоспособности электронных схем является комплексной, дорогостоящей, времязатратной и наукоёмкой работой. Вместе с тем, высокие требования предъявляемые в настоящее время к их безотказности делают актуальным проведение таких исследований и поиск методов их ускорения и удешевления. Актуальность этой проблемы возрастает в связи со стремительным совершенствованием технологии изготовления интегральных схем (ИС), к быстрому обновлению парка уже известных ИС и к совершенствованию их характеристик и параметров, что, в свою очередь, требует изучения работоспособности этих схем с учетом появившихся их новых особенностей.

Основное содержание данной статьи посвящено исследованию работоспособности интегральных схем триггеров Шмитта с регулируемыми и нерегулируемыми порогами переключения, изготовленными по КМОП и ТТЛ технологиям в низковольтном и высоковольтном исполнении.

Изложение основного материала и результаты исследования. Основой для построения схем интегральных триггеров Шмитта с регулируемыми и нерегулируемыми порогами переключения и шириной петли гистерезиса служат

в основном цифровые (двоичные) логические элементы и/или аналоговые компараторы напряжения [1]. В данном исследовании изучение работоспособности ТТЛ и КМОП ТШ в высоковольтном и низковольтном исполнении (2V;5V;10V;15V) выполнено на моделях в среде компьютерной программы NI Multisim с применением разработанного нами метода граничных образцовых аналоговых сигнатур (ГОАС). Подходы к обоснованию метода ГОАС применительно к триггерам Шмитта сформулированы ранее в работах [2] и [3].

В соответствии с [3] аналоговая сигнатура $Usign(\omega t)$ реальной тестируемой ИС ТШ и эталонная АС схемы ТШ данной технологической разновидности $Usign(\omega t)std$ являются развернутыми во времени кривыми разности напряжений между напряжением тестового сигнала $Uts(\omega t)$ и напряжением $Usch(\omega t)$ на выходе реальной схемы ТШ, а также тестовым напряжением $Uts(\omega t)$ и напряжением на выходе эталонной ИС ТШ $Usch(\omega t)std$ соответственно.

$$Usign(\omega t) = Uts(\omega t) - Usch(\omega t), \quad (1)$$

$$Usign(\omega t)std = Uts(\omega t) - Usch(\omega t)std, \quad (2)$$

$$\text{где } Uts(\omega t) = \begin{cases} V_{cc} \cdot \frac{\omega t}{\pi}, & \text{if } 0 \leq \omega t \leq \pi \\ V_{cc} \cdot \left(2 - \frac{\omega t}{\pi}\right), & \text{if } \pi \leq \omega t \leq 2\pi \end{cases}, \quad (3)$$

$$Usch(\omega t) = \begin{cases} U^1(U^0), & \text{if } 0 \leq \omega t \leq \omega th1 \\ U^0(U^1), & \text{if } \omega th1 \leq \omega t \leq \omega th2 \end{cases}, \quad (4)$$

V_{cc} – напряжение питания ТШ; U^1, U^0 – напряжение логической «1» и логического «0» соответственно.

Граничные аналоговые сигнатуры $Usign(\omega t)L$ и $Usign(\omega t)R$ являются также развернутыми во времени кривыми эталонного разностного напряжения, сдвинутого по оси ωt влево и вправо относительно эталонной аналоговой сигнатуры $Usign(\omega t)std$ на величину поля допуска $\Delta U(\omega t)L$ и $\Delta U(\omega t)R$.

$$Usign(\omega t)L = Usign(\omega t)std \mp \Delta U(\omega t)L, \quad (5)$$

$$Usign(\omega t)R = Usign(\omega t)std \pm \Delta U(\omega t)R, \quad (6)$$

В соответствии с предложенным нами методом граничных образцовых аналоговых сигнатур

тестируемая реальная интегральная схема триггера Шмитта является работоспособной если ее аналоговая сигнатура $Usign(\omega t)$ находится внутри пространства, ограниченного сигнатурами $Usign(\omega t)L$ и $Usign(\omega t)R$. Таким образом, условие обеспечения требуемого уровня работоспособности ИСТШ может быть записано в виде:

$$Usign(\omega t)L \leq Usign(\omega t) \leq Usign(\omega t)R, \quad (7)$$

Представление аналоговых сигнатур ТШ (АС реальной схемы, АС эталонной схемы и граничных АС) в виде развернутых во времени разностных напряжений $[Uts(\omega t) - Usch(\omega t)]$ создает следующие достоинства:

1. Аналоговые сигнатуры отображают масштабировано все процессы изменения состояния ИС на каждом этапе ее работы. Отображение граничных аналоговых сигнатур $Usign(\omega t)L$ и $Usign(\omega t)R$ создает графический (осциллографический) образ работоспособной (неработоспособной) тестируемой ИС ТШ, либо позволяет зафиксировать тоже самое посредством автоматического контроля выполнения (невыполнения) соотношения (7).

2. Одновременно с формированием АС может быть сформирован ее оцифренный вариант – цифровая сигнатура (ЦС) интегральной схемы триггера Шмитта. Для этого синхронно с началом формирования аналоговой сигнатуры необходимо запустить процесс ее оцифрования. Моменты совпадения между уставками АС и ЦА должны быть использованы для съема цифровой информации. По завершении данной процедуры будут сформированы обе сигнатуры. Это создает удобства в запоминании информации, ее масштабировании и последующем взаимном преобразовании сигнатур.

При оцифровании аналоговой сигнатуры выбор интервала дискретизации T_d осуществляется в соответствии с соотношением (8) для сигнала $Uts(\omega t)$ с ограниченным спектром.

$$T_d = \frac{\pi}{\omega_b}, \quad (8)$$

где ω_b – наивысшая частота спектра дискретизируемого тест-сигнала $Uts(\omega t)$.

При этом должен учитываться гармонический ряд частот, представленный в разложении тестового сигнала $Uts(\omega t)$ в ряд Фурье, а также выражение спектральной функции $Uts(j\omega)$ ее спектральной плотности и расположение нулей в модуле

спектральной плотности тест-сигнала соответственно. Разложение в ряд Фурье для симметричного треугольного сигнала $U_{ts}(\omega t)$ имеет вид:

$$U_{ts}(\omega t) = \frac{V_{cc}}{2} + \frac{4V_{cc}}{\pi^2} \left\{ \cos(\omega_1 \cdot t) + \frac{1}{3^2} \cdot \cos 3(\omega_1 \cdot t) + \frac{1}{5^2} \cdot \cos 5(\omega_1 \cdot t) + \frac{1}{7^2} \cdot \cos 7(\omega_1 \cdot t) + \frac{1}{9^2} \cdot \cos 9(\omega_1 \cdot t) + \dots \right\}, \quad (9)$$

где ω_1 – первая гармоника сигнала в разложении Фурье для тест-сигнала.

Спектральная функция $U_{1ts}(j\omega)$ спектральной плотности тест-сигнала имеет вид:

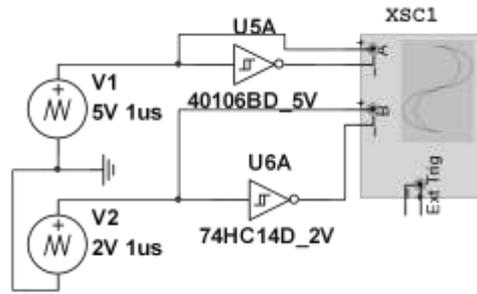
$$U_{1ts}(j\omega) = \frac{U \cdot t_{\text{и}}}{2} \left(\frac{\sin \frac{\omega \cdot t_{\text{и}}}{4}}{\frac{\omega \cdot t_{\text{и}}}{4}} \right) \cdot e^{-j \frac{\omega t_{\text{и}}}{2}}, \quad (10)$$

где $t_{\text{и}}$ – длительность импульса треугольного тест-сигнала. В наших опытах $t_{\text{и}}=1\text{мкс}$. Точки, в которых модуль спектральной плотности равен 0, являются нулями модуля спектральной плотности тест-сигнала. Их находят из соотношения:

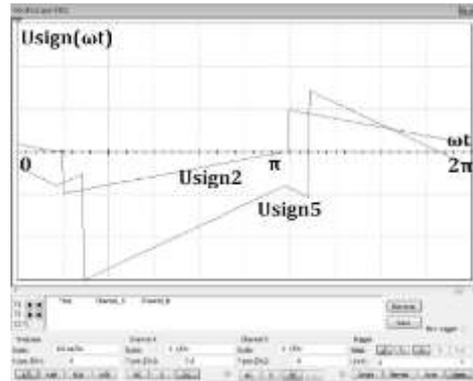
$$\frac{\omega \cdot t_{\text{и}}}{4} = K \cdot \pi, \quad (11)$$

где K – порядковый номер нулей модуля спектральной плотности тест-сигнала.

Объекты исследования работоспособности ИС ТШ методом ГОАС разделены нами на две группы. В первую группу вошли нерегулируемые интегральные схемы ТШ, а во вторую – ИС с регулируемыми параметрами переключения ТШ. В составе первой группы выделены три технологические разновидности ИС ТШ, каждая из которых имеет аналоговые сигнатуры с уникальными по форме конфигурациями. В частности, на рис.1 приведены АС 2-х вольтовых и 5-ти вольтовых ИС КМОП ТШ ($V_{cc}=2\text{V}$ и $V_{cc}=5\text{V}$). На рис.2 представлены АС 10-ти и 15-ти вольтовых ИС КМОП ТШ ($V_{cc}=10\text{V}$ и $V_{cc}=15\text{V}$). На рис.3 дана АС ТТЛ ТШ ($V_{cc}=5\text{V}$).

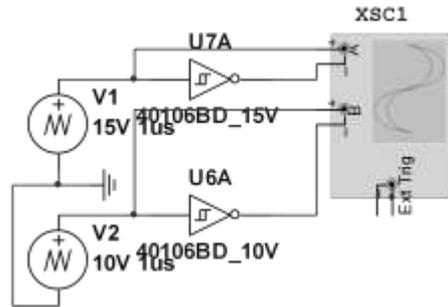


а

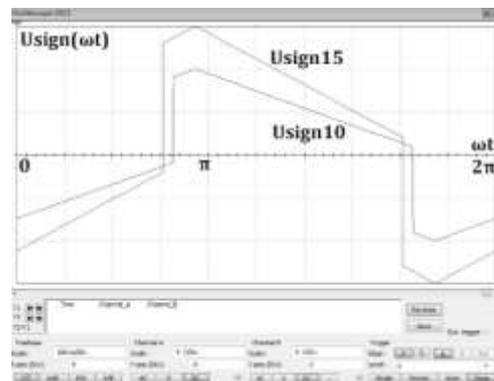


б

Рис.1. Схема включения ТШ при формировании АС (а) и аналоговые сигнатуры (б) ИС КМОП ТШ 40106BD_5V (Usign5) и 74HC14D_2V (Usign2). Развертка 100ns/Div; вертикаль 2V/Div. Ypos = -0.8 Div для Usign5



а



б

Рис.2. Схема (а) и сформированные ею АС (б) КМОП ТШ 40106BD_15V(Usign15) и 40106BD_10V(Usign10). Развертка 100 ns/Div, вертикаль 5V/Div

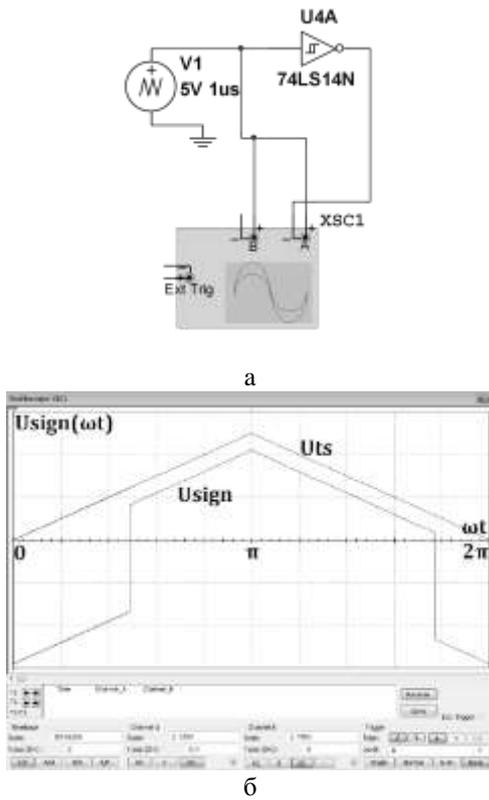


Рис.3. Схема (а) и сформированная данной схемой АС (б) ТТЛ ТШ 74LS14N (U_{sign}). Развертка 100ns/Div, вертикаль 2V/Div; Y_{pos}= - 0.4Div

В группу ИС ТШ с регулируемыми параметрами переключения вошли две технологические разновидности триггеров Шмитта: ИС ТШ на основе аналоговых компараторов напряжения (АКН) и ИС ТШ на основе цифровых (двоичных) логических элементов (ЛЭ).

В данном исследовании работоспособность триггеров Шмитта, построенных на основе компараторов, были использованы интегральные аналоговые компараторы напряжения AD8564AN и HA17901G. Схема включения компараторов AD8564AN при формировании аналоговых сигнатур ТШ приведена на рис.4.а, а аналоговая сигнатура дана на рис.4.б.

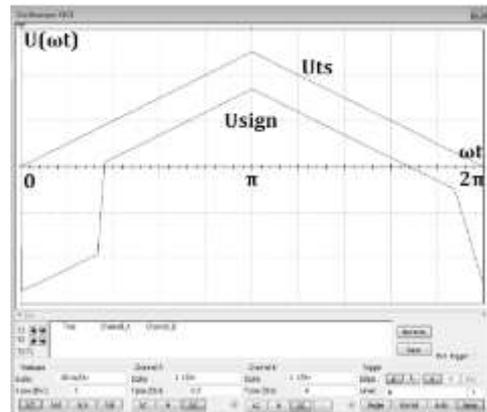
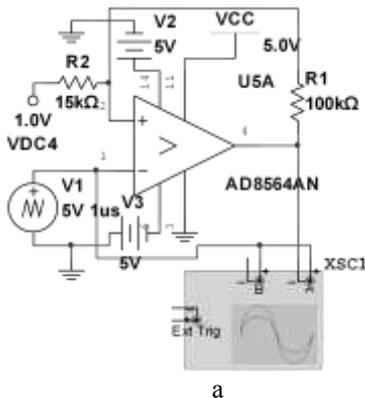


Рис.4. Схема (а) ТШ на основе аналогового компаратора напряжения AD8564AN и его АС (б). Развертка 100ns/Div; вертикаль 2V/Div; Y_{pos}= - 0.4 Div (канал А)

Одной из важнейших характеристик ТШ является передаточная характеристика (ПХ), форма которой имеет вид петли гистерезиса. Для подавления помех (шумов) ширина петли гистерезиса ΔU_{th} должна быть больше максимальной амплитуды помеховых сигналов $U_{m.ns}$.

$$\Delta U_{th} > U_{m.ns}, \tag{12}$$

Так как передаточная характеристика собственно АКН имеет вид вырожденной петли гистерезиса, ширина которой близка к нулю, то с целью соблюдения условия (12) в схему ТШ на основе компаратора вводят звено положительной обратной связи (ПОС) в виде резистивного делителя напряжения R1, R2, охватывающего компаратор между его выходом и инвертирующим входом (рис.4.а). Вследствие этого ширина петли гистерезиса ΔU_{th} схемы ТШ становится равной величине, определяемой соотношением (13).

$$\Delta U_{th} = U_{th1} - U_{th2} = \frac{R2}{R1 + R2} (U^1 - U^0), \tag{13}$$

где U_{th1} , U_{th2} – верхний и нижний уровни порогов переключения ТШ.

Из соотношения (13) следует, что ширину петли гистерезиса ΔU_{th} триггера Шмитта можно регулировать либо путём изменения величины дроби $[R2/(R1+R2)]$ в звене ПОС, либо посредством изменения разности логических уровней $(U^1 - U^0)$ на выходе ТШ. Последнее может быть реализовано, к примеру, за счет перехода от 5-ти вольтовых ТШ к 2-х вольтовым, либо к 10-ти, 15-ти вольтовым ИС ТШ.

Значение аналогового напряжения верхнего Uth1 и нижнего Uth2 порогов переключения ИС ТШ определяются выражениями (14) и (15) соответственно.

$$U_{th1} = V_{ref} \cdot \frac{R1}{R1+R2} + U^1 \cdot \frac{R2}{R1+R2} \mp \Delta U_{in.th}, \quad (14)$$

$$U_{th2} = V_{ref} \cdot \frac{R1}{R1+R2} + U^0 \cdot \frac{R2}{R1+R2} \mp \Delta U_{in.th}, \quad (15)$$

Анализ уравнений (14) и (15) показывает, что регулирование порогов переключения ИС ТШ может быть выполнено посредством изменения величины опорного напряжения Vref, а также изменением значений коэффициентов деления [R1/(R1+R2)] и [R2/(R1+R2)], либо изменением логических уровней U¹ и U⁰.

Из изложенного выше следует, что триггеры Шмитта на основе АКН позволяют реализовать разнообразные регулирующие воздействия для управления такими параметрами переключения ИС как ΔU_{th}, U_{th1} и U_{th2}. Вместе с тем, с точки зрения оценки работоспособности ТШ в конкретных применениях необходимо, чтобы эти параметры находились в заданных пределах. Это требует оперативного контроля регулирующих воздействий. Как показывают результаты исследования с этой задачей может успешно справиться разработанный нами метод граничных образцовых аналоговых сигналов как в случае нерегулируемых, так и в случае регулируемых ИС ТШ.

В зависимости от задачи, которая должна быть решена в процессе тестовой оценки работоспособности регулируемых ИС ТШ, анализируемая схема может быть классифицирована как работоспособная по реализации следующих отдельных факторов, либо по их совокупности:

1. Аналоговая сигнатура тестируемой схемы с регулируемыми параметрами ΔU_{th}, U_{th1}, U_{th2} должна быть расположена внутри области оконтуренной граничными АС UsignL и UsignR, относящимися к границам полного диапазона регулирования.

2. Аналоговая сигнатура такой схемы должна находиться внутри рабочей области поддиапазона ограниченного АС UsignL и UsignR применительно к границам поддиапазона.

3. АС исследуемой схемы не должна выходить за границы рабочей области, окаймленной кривыми UsignL и UsignR на границах поля допусков относительно образцовой аналоговой сигнатуры Usign(ωt)std.

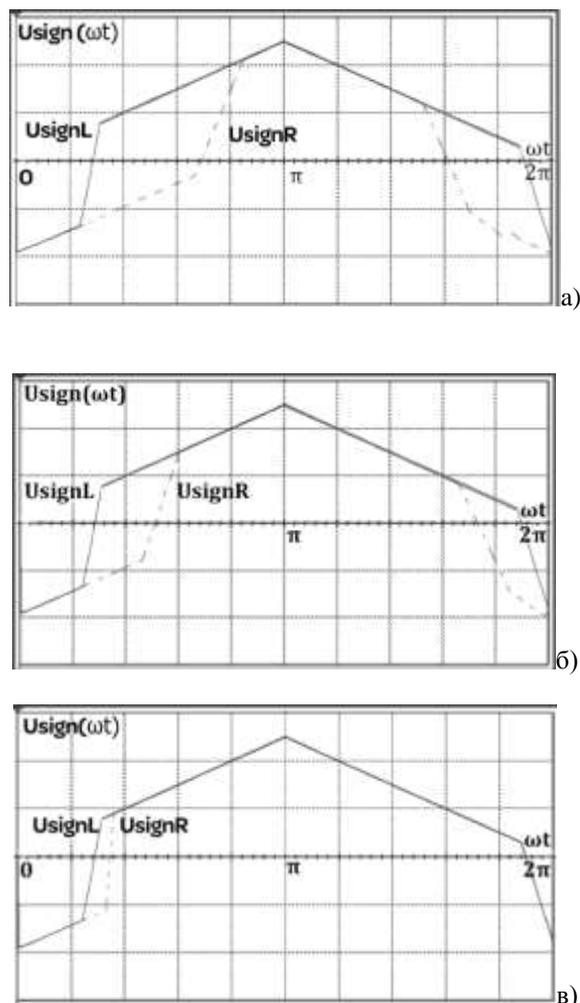
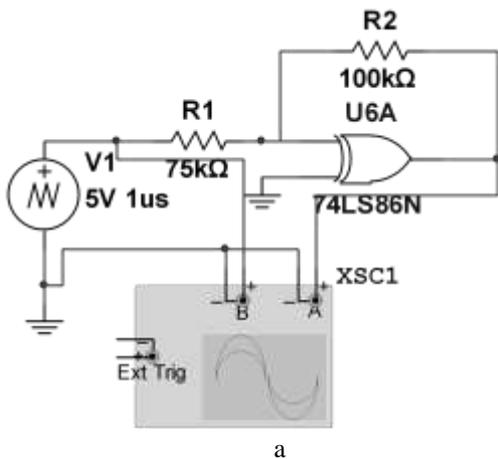
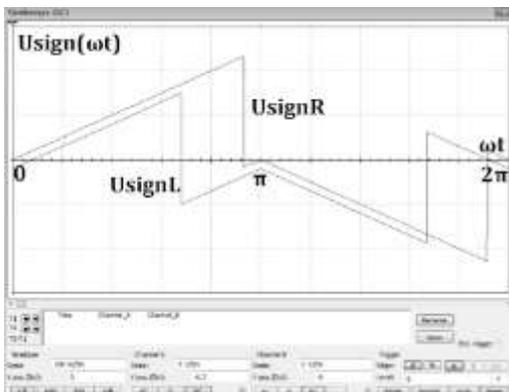


Рис.5. Граничные аналоговые сигнатуры UsignL (сплошная линия) и UsignR (пунктир) формируют образ работоспособной регулируемой ИС ТШ, построенной на основе ИКН AD8564AN по признаку нахождения АС в заданном диапазоне регулирования (а), по признаку расположения АС в заданном поддиапазоне (б) и по признаку расположения АС в пределах поля допуска относительно образцовой АС в данной регулируемой позиции (в). Развертка 100 ns/Div; вертикаль 2V/Div; Xpos=0; Ypos=0

На рис.5 дана графическая интерпретация процесса тестового выявления работоспособных триггеров Шмитта с использованием метода ГОАС на примере ТШ, построенных на АКН типа AD8564AN. В соответствии с рис.5.а,б,в кривая аналоговой сигнатуры работоспособной схемы на активных участках ее переключения в верхнем и нижнем порогах должна проходить внутри области, заключенной между кривыми граничных аналоговых сигнатур UsignL и UsignR, а на пассивных участках она должна совпадать с огибающей кривой, образованной тест-сигналом Uts(ωt).



a



б

Рис. 6. Схема (а) регулируемого ТШ, его граничные АС (б), окаймляющие рабочую область в заданном диапазоне регулирования. Развертка 100 ns/Div; вертикаль 2V/Div; Xpos=0; Ypos= -0.2Div (UsignL)

Аналогичный подход имеет место при тестовой оценке работоспособности регулируемых триггеров Шмитта, построенных на двоичных логических элементах. На рис.6 приведена схема (а) регулируемого ТШ на логическом элементе «Исключающее ИЛИ» 74LS86N с резистивной R1, R2 ПОС и ее граничные аналоговые сигнатуры (б) UsignL и UsignR, формирующие осциллографический образ работоспособных триггеров Шмитта. Ширина петли гистерезиса ΔUth этой схемы ТШ пропорциональна коэффициенту Kfb обратной связи.

$$Kfb = 1 + \frac{R1}{R2}, \quad (16)$$

$$\Delta Uth = (Kfb - 1) \cdot Vcc, \quad (17)$$

Напряжение верхнего Uth1 и нижнего Uth2 порогов переключения регулируемого ТШ на основе ЛЭ определяются соотношениями (18) и (19) соответственно.

$$Uth1 \approx \frac{1}{2} \cdot Kfb \cdot Vcc, \quad (18)$$

$$Uth2 \approx (1 - \frac{Kfb}{2}) \cdot Vcc, \quad (19)$$

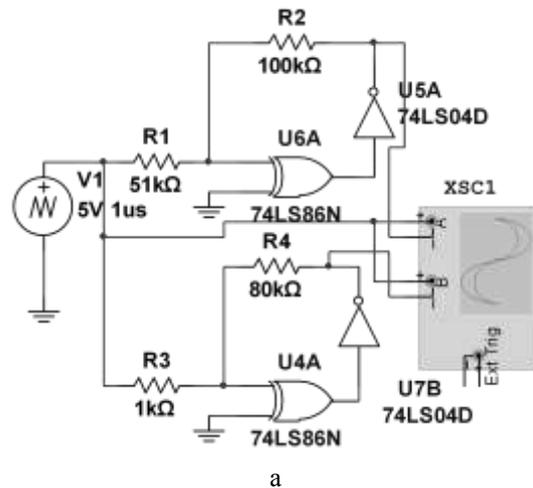
При этом переключение выхода ТШ из «0» в «1» состояние начинается, когда напряжение обратной связи достигает значения Uoc1:

$$Uoc1 \approx Kfb \cdot \frac{Vcc}{2}, \quad (20)$$

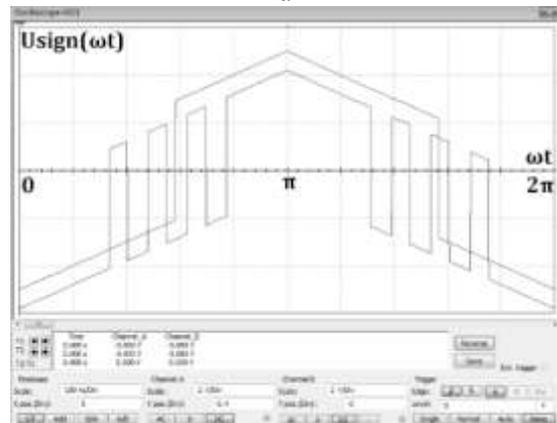
Переключение триггера Шмитта из «1» в «0» состояние начинается по достижении напряжением обратной связи величины Uoc2:

$$Uoc2 \approx Kfb \cdot \frac{Vcc}{2} - Vcc \cdot \frac{R1}{R2}, \quad (21)$$

И в первом, и во втором случае переключение ТШ реализуется в лавиннообразном процессе скачком.



a



б

Рис.7. Схема (а) включения 2-х регулируемых ТШ на основе ГТЛ «Логическая равнозначность» для формирования их АС и отображения указанных АС (б). Развертка 100ns/Div; вертикаль 2V/Div; Xpos=0; Ypos= -0.4Div (Канал В); Ypos=0 (Канал А)

Метод граничных образцовых аналоговых сигнатур позволяет выявлять и отбраковывать неработоспособные ТШ как с «мягким» выходом параметров за границы рабочей области с сохранением конфигурации АС, так и с более грубыми нарушениями, сопровождающимися существенной деформацией конфигурации аналоговой сигнатуры. В качестве иллюстрации последнего приводим рис.7, где в виртуальном эксперименте 2 регулируемых ТШ, включенных по схеме рис.7.а сформировали их аналоговые сигнатуры рис.7.б. Оба ТШ выполнены по одинаковой схеме на основе ТТЛ логических элементов «Равнозначность», образованных в виде последовательного соединения ИС 74LS86N (исключающее ИЛИ) и 74LS04D (Инвертор). Отличаются эти ТШ только параметрами цепочек ПОС: R1=51кОм, R2=100кОм (ЛЭ U5A и U6A) и R3=1кОм, R2=80кОм (ЛЭ U7B и U4A).

В первом случае АС имеет нормальную конфигурацию, которая позволяет выполнить оценку работоспособности данного ТШ по методу ГОАС. Во втором случае на восходящей и нисходящей ветвях тестового сигнала на выходе ТШ возникает генерация импульсных сигналов с частотой 13.7 МГц. На восходящей ветви генерация начинается при $U_{ts}=1.65В$, завершается при $U_{ts}=3.83В$. На нисходящей ветви $U_{ts}=3.4В$ – начало генерации; $U_{ts}=1.2В$ – завершение генерации. Таким образом, во втором случае схема ТШ заведомо неработоспособна, так как она может стать источником ложных срабатываний подключенных к ней элементов и схем.

Вместе с тем, обнаруженный негативный эффект генерации импульсных сигналов в сигнатуре при воздействии тестовых сигналов на ИС ТШ может быть использован для генерации пачек импульсов с изменением их амплитуды по заданному закону. Действительно, в качестве огибающей для импульсной последовательности сигналов служит кривая тест-сигнала $U_{ts}(\omega t)$. Поэтому, изменяя форму тестовых сигналов, мы можем управлять законом изменения амплитуды импульсов в каждой генерируемой их пачке. К примеру, при замене треугольного тестового сигнала на экспоненциальный импульсный сигнал на его восходящей и нисходящей ветвях амплитуда генерируемых сигналов будет изменяться не по линейному, а по экспоненциальному закону.

Выводы. 1. Установлено, что ТТЛ и КМОП триггеры Шмитта имеют самостоятельные (уникальные) аналоговые образцовые сигнатуры,

однозначно определяющие их принадлежность к соответствующей группе ИС. Получены системы уравнений, описывающие аналоговые сигнатуры в разных режимах работы ТШ.

2. Разработан метод граничных образцовых аналоговых сигнатур, который обеспечивает ускоренное с минимальными аппаратными, временными и материальными затратами выполнение тестовой оценки работоспособности триггеров Шмитта с регулируемыми и нерегулируемыми порогами переключения, а также других ИС, передаточная характеристика которых имеет гистерезисный характер.

3. Метод ГОАС позволяет одновременно с формированием аналоговых сигнатур ТШ выполнять их оцифривание, то есть получение цифровых сигнатур анализируемых схем. Приведены расчетные соотношения, необходимые для организации процесса оцифривания аналоговых сигнатур. При этом аналоговый образ работоспособной ИС дополняется цифровым образом, удобным для запоминания, масштабирования и преобразования.

4. Метод ГОАС может найти применение в производстве ИС для оценки точности и стабильности их параметров, при закупках с тестовым установлением технологической разновидности ИС и отбраковкой неработоспособных ИС ТШ, а также при построении сигнатурных анализаторов и тестеров.

Л и т е р а т у р а

1. Кофлин Р., Дрискол Ф. Операционные усилители и линейные интегральные схемы. – М.: Мир, 1979. – 360 с.
2. Бобровский Г.А. Исследование элементов сопряжения между аналоговыми и цифровыми цепями на моделях в среде компьютерной программы NI Multisim // Вестник Луганского Национального университета им. Владимира Даля. – 2018.-№8(14).-С.199-205.
3. Бобровский Г.А. Тестирование электронных схем, обладающих гистерезисной передаточной характеристикой, на основе аналоговых сигнатур // Вестник Луганского Национального университета им. Владимира Даля. – 2018. –№12(18). – С.25-30.
4. Humphrey I.R., Firos. Signature analysis for board testing.- Radio and Electron Enging, 1981, 51, No.1, p.37-50.
5. Leisingang D. Signaturanalyse in der Datenverarbeitung – Anwendungen und Beispiele, Elektronik 21, 21.10.1983, s.67...72

R e f e r e n c e s

1. Koflin R., Driskol F. Operational amplifiers and linear integrated circuits. - M.: Mir, 1979. - 360 p.

2. Bobrovsky G.A. Study of interface elements between analog and digital circuits on models in the environment of the computer program NI Multisim // Bulletin of Lugansk National University. Vladimir Dahl. - 2018.-№8 (14) .- С.199-205.

3. Bobrovsky G.A. Testing of electronic circuits with a hysteresis transfer characteristic, based on analog signatures // Bulletin of Lugansk National University. Vladimir Dahl. – 2018. –№12(18). – p.25-30.

4. Humphrey I.R., Firoos. Signature analysis for board testing.- Radio and Electron Enging, 1981, 51, No.1, p.37-50.

5. Leisingang D. Signature Analysis in Data Processing - Applications and Examples, Electronics 21, 21.10.1983, p.67 ... 72

Bobrowskiy G.A.

TESTING OF ELECTRONIC CIRCUITS OWNING HISTERESIS TRANSMISSION CHARACTERISTICS, BASED ON ANALOG SIGNATURES

It is shown that to improve the efficiency of testing methods of integrated circuits of different series with hysteresis transfer characteristic (GPC) it is necessary to periodically update the Bank of their analog signatures (AC). With the use of virtual experiments in the environment of the computer program NI Multisim, the rationale for the choice of a sequence of triangular pulse signals as test signals in the formation of IC signatures with GPC is given. Experiments on the creation of reference analog signatures were carried out

on integral TTL and CMOS Schmitt triggers (TS) with hysteresis loop width from 0.73 V to 6.5 V. It is established that highly informative analog TS signatures can be formed by time scanning of difference signals between triangular test signals and TS output signals.

Keywords: *hysteresis phenomena, hysteresis loops, Schmitt trigger, TTL IC, CMOS IC, signature analysis, exemplary analog signature, triangular test signal, transfer characteristic, IC in-circuit tests, fault localization.*

Бобровский Геннадий Александрович, к.т.н., доц. кафедры микро- и наноэлектроники ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

E-mail: nanobobr@bk.ru

Bobrowskiy Gennadiy, Ph.D., docent of department of micro- and nanoelectronics of State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».

E-mail: nanobobr@bk.ru

Рецензент: Кожемякин Г.Н., д.т.н., проф. кафедры микро- и наноэлектроники Луганского национального университета имени Владимира Даля.

Статья подана 07.05.2019

УДК 343.346.1

ОБЪЕКТ УГОЛОВНО-ПРАВОВОЙ ОХРАНЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ

Вискунов В.В.

OBJECT OF CRIMINAL LEGAL PROTECTION FIRE SAFETY: COMPARATIVE LEGAL ANALYSIS

Viskunov V.V.

В публикации на основе сравнительно-правового анализа ст. 264 Уголовного кодекса Луганской Народной Республики (Нарушение требований пожарной безопасности) и ст. 219 Уголовного кодекса Российской Федерации (Нарушение требований пожарной безопасности) исследуется объект уголовно-правовой охраны пожарной безопасности. Анализируется понятие пожарной безопасности как элемент общественной безопасности. Раскрывается понятие объекта уголовно-правовой охраны пожарной безопасности и формулируются предложения для правотворческой деятельности законодательного органа и практические рекомендации по применению ст. 264 УК ЛНР правоприменительными органами.

Ключевые слова: Уголовный кодекс, общественная опасность, состав преступления, общественная безопасность, пожарная безопасность, объект уголовно-правовой охраны.

Введение. Степень причиняемого пожарами вреда жизни и здоровью людей, тяжесть последствий возгораний для экономики заставляют вновь и вновь обращаться к юридической природе неосторожных преступлений, предусмотренных ст. 264 Уголовного кодекса Луганской Народной Республики (УК ЛНР), предусматривающей ответственность за нарушение требований пожарной безопасности. Только за 11 месяцев 2015 года по всей территории республики во время пожаров погибло 94 человека, в том числе два ребёнка. Также увеличилось количество людей, травмированных на пожарах – 62 человека, хотя в 2014 году их было только 37 [3].

Единые подходы к пониманию юридической природы пожарной безопасности как объекта уголовно-правовой охраны необходимы, прежде всего, сотрудникам правоохранительных органов,

квалифицирующих указанные деяния как на стадии следствия, так и в суде.

Прежде всего, необходимо отметить, что квалификация деяний по ст. 264 УК ЛНР не только осуществляется достаточно редко, но и имеет устойчивую тенденцию к снижению в общем числе преступлений в сфере общественной безопасности. Это происходит на фоне устойчивой тенденции увеличения количества фактов возгораний, из которых лишь десятая часть – это пожары, возникшие из-за природных, не связанных с деятельностью человека, причин. Подавляющее большинство пожаров в ЛНР, как и во всем мире, происходит, так или иначе, вследствие нарушения требований пожарной безопасности.

Поскольку вопрос об объекте преступления имеет важнейшее значение при квалификации преступлений правоохранительными органами, постольку одной из причин такого положения является то, что состав преступления, предусмотренный ст. 264 УК ЛНР и связанный с нарушением правил пожарной безопасности, достаточно сложен для уголовно-правового анализа, в силу чего на практике возникают проблемы при оценке преступности тех или иных деяний.

Целью настоящей работы является определение понятия объекта уголовно-правовой охраны состава нарушения требований пожарной безопасности, предусмотренного ст. 264 УК ЛНР на основе сравнительно-правового анализа ст. 219 УК РФ (Нарушение требований пожарной безопасности), с тем чтобы разработать предложения в уголовное законодательство и практические рекомендации по применению ст. 264 УК ЛНР.

Результаты исследований. Следует согласиться с точкой зрения большинства ученых о том, что эффективность работы МЧС по обеспечению пожарной безопасности во многом зависит от положений уголовного, уголовно-процессуального, уголовно-исполнительного и оперативно-розыскного законодательства [1].

В науке уголовного права существуют разнообразные концепции объекта преступления. Вместе с тем традиционной считается концепция объекта преступления, согласно которой объект преступления – это в первую очередь общественные отношения, на которые посягает преступление и причиняет им вред.

Взяв за основу принцип, по которому структурирована Особенная часть УК ЛНР, объединяющая составы преступлений в соответствии с объектом посягательств, установим, что исследуемый состав ст. 264 УК ЛНР расположен в разделе IX УК ЛНР «Преступления против общественной безопасности и общественного порядка», в гл. 25 УК ЛНР «Преступления против общественной безопасности». Таким образом, родовым объектом рассматриваемого состава следует определить отношения по обеспечению общественной безопасности в широком смысле.

Общественную безопасность в узком смысле следует полагать видовым объектом преступлений гл. 25 УК ЛНР как совокупность общественных отношений, обеспечивающих безопасные условия жизни каждого члена общества, общественный порядок, безопасность личных, общественных и государственных интересов при производстве различного рода работ и в процессе обращения с общепасными предметами [4].

Таким образом, в качестве родового объекта нарушения правил пожарной безопасности, то есть преступления, предусмотренного ст. 264 УК ЛНР, выступают отношения общественной безопасности в широком смысле, в качестве видового объекта – отношения общественной безопасности в узком смысле.

Несмотря на то, что в науке нет однозначного определения понятия «объекта нарушения правил пожарной безопасности», принято считать, что основным непосредственным объектом нарушения правил пожарной безопасности выступают общественные отношения пожарной безопасности.

По мнению Я.В. Гармышева, непосредственным объектом аналогичного состава преступления, предусмотренного ст. 219 УК РФ (Нарушение требований пожарной безопасности),

выступают общественные отношения по обеспечению пожарной безопасности как составной части безопасности личности, общества и государства, включающие комплекс правоотношений, возникающих по поводу использования пожароопасных веществ и материалов лицами, ответственными за соблюдение установленного на законодательном уровне порядка пожаробезопасной жизнедеятельности и обеспечение защищенности людей, общества, государства от угроз возникновения пожаров, своевременное тушение пожаров, проведение необходимых аварийно-спасательных работ и спасение людей, имущества [2].

Вместе с тем Т.Ф. Миняева считает объектом преступления, предусмотренного ст. 219 УК РФ, помимо соответствующих общественных отношений, жизнь, здоровье человека и отношения собственности [6], а В.П. Тихий – совокупность общественных отношений по предотвращению пожаров и воздействия их опасных факторов на людей, материальные ценности и нормальную деятельность предприятий, учреждений и организаций [10].

Несмотря на лаконичность, также заслуживает внимания определение Н.Г. Иванова, который утверждает, что основным непосредственным объектом нарушения правил пожарной безопасности являются отношения по поводу соблюдения правил пожарной безопасности, а дополнительным – жизнь или здоровье человека [5].

Поскольку основным непосредственным объектом состава нарушения требований пожарной безопасности, предусмотренного ст. 264 УК ЛНР, выступают отношения пожарной безопасности как части общественной безопасности (состояния защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров), то в качестве дополнительного необходимого непосредственного объекта выступают: по ч. 1 ст. 264 УК ЛНР – здоровье личности, по ч. 2 и ч. 3 ст. 264 УК ЛНР – жизнь одного или нескольких лиц. При этом понятие тяжкого вреда здоровью аналогично понятию тяжкого вреда здоровью в ст. 119 УК ЛНР, закрепленному в целях уголовного законодательства Постановлением Совета Министров Луганской Народной Республики от 3 ноября 2015 г. № 02–04/323/15 «Об утверждении Правил определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека» [8].

Рассмотренные объекты нарушения правил пожарной безопасности в своей совокупности

составляют единую систему объектов состава преступления, предусмотренного ст. 264 УК ЛНР.

Собственность, экологическая безопасность и другие правоохраняемые интересы, не связанные непосредственно с жизнью и здоровьем человека, не могут выступать в качестве объекта преступления, предусмотренного ст. 264 УК ЛНР, поскольку квалификация преступного деяния по признакам, отсутствующим в диспозиции нормы уголовного закона, нарушает принцип законности уголовного права. Посягательства в отношении этих объектов, связанные с нарушением требований пожарной безопасности, необходимо дополнительно квалифицировать по иным соответствующим статьям уголовного закона (ст.ст. 187, 321 УК ЛНР).

Указанные доктринальные позиции не свободны от объективно существенных недостатков, связанных с размещением ст. 264 УК ЛНР в соответствующем разделе и главе уголовного закона. Необходимым условием законченного преступления в силу диспозиции рассматриваемой статьи является причинение тяжкого вреда здоровью или смерти человеку. Поскольку жизнь и здоровье как объекты преступления обладают наивысшей социальной ценностью (в силу ст. 3 Конституции Луганской Народной Республики), то указанные последствия преступления имеют наибольшую общественную опасность, а отнесение жизни и здоровья к дополнительным объектам представляется довольно спорным. С этой точки зрения наиболее обоснованной представляется позиция М.И. Ковалева и В.Н. Петрашева, которые считают объектом аналогичного преступления в ст. 219 УК РФ жизнь и здоровье людей, пострадавших от пожара, который возник в результате неосторожных действий лиц, призванных наблюдать за пожарной безопасностью [11].

Определение в качестве основного объекта преступления в указанной норме общественных отношений носит общий характер и подчинено, видимо, более традиции уголовного права, чем реальным потребностям правоприменительной деятельности. Приоритет прав личности, провозглашенный Конституцией Луганской Народной Республики, должен реально, а не декларативно подчеркиваться структурой действующего уголовного закона, следуя принципу, установленному ч. 1 ст. 7 УК ЛНР – «уголовное законодательство Луганской Народной Республики обеспечивает безопасность человека».

Существующая сегодня конструкция правовой нормы ст. 264 УК ЛНР отдает приоритет в

определении основного объекта неким общественным отношениям (правилам) пожарной безопасности, закрепленным в большом количестве нормативных актов разного уровня, постоянно видоизменяемым и зачастую известным лишь специалистам. При этом внимание на особой охране реально существующих, неизменных и предельно конкретных понятий жизни и здоровья человека законом не акцентируется.

На основании изложенного представляется обоснованным расположить исследуемый состав в главе «Преступление против жизни и здоровья» либо разделить его на две различные нормы: защищающие отношения (правила) пожарной безопасности (без последствий для жизни и здоровья) и защищающие жизнь и здоровье человека при пожаре, например, как квалифицированные составы преступлений, предусмотренных ст.ст. 117, 126 УК ЛНР. Поскольку отечественный уголовный закон содержит 45 составов, в которых только причинение смерти по неосторожности (без учета причинения вреда здоровью) является квалифицирующим признаком различных как по форме вины, так и по характеру и степени общественной опасности преступлений в самых разных сферах социальной жизни, последнее предложение, на наш взгляд, возможно реализовать лишь в рамках полной его реконструкции.

Выделение объектов правового регулирования нарушения правил пожарной безопасности требует более четкой нормативной регламентации исследуемого состава преступления с исключительно практической целью наиболее полного соответствия правовых норм существующим в общественном правосознании (а также в сознании работников правоохранительных органов, включая суд) представлениям о социальной ценности и значимости объекта преступного посягательства, а следовательно, и о справедливых формах и пределах уголовной ответственности.

В соответствии с конструкцией диспозиции ст. 264 УК ЛНР, наступление последствий, влекущих ответственность, не связывается напрямую с возникновением пожара. Пожар специально в указанной норме не упоминается, что порождает споры в научной среде – является ли обязательным наличие пожара при преступном нарушении правил пожарной безопасности.

Представляется, что, несмотря на отсутствие в указанной статье закона упоминания собственно о пожаре, его возникновение является обязательным

признаком нарушения правил пожарной безопасности. Общественно опасные последствия в виде причинения вреда жизни или здоровью человека наступают только от пожара, а точнее – от опасных факторов пожара, которые могут быть основными (в большинстве случаев): повышенная температура, задымление, изменение состава газовой среды, пламя, искры, токсичные продукты горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, и вторичными: осколки, части разрушившихся аппаратов, агрегатов, установок, конструкций, радиоактивные и токсичные вещества и материалы, выпавшие из разрушенных аппаратов, оборудования, электрический ток, возникший в результате выноса напряжения на токопроводящие части конструкций и агрегатов, опасные факторы взрыва, произошедшего во время пожара и т.д. Отдельной вторичной, но достаточно распространенной причиной гибели и травм пострадавших при пожарах, является падение людей с высоты при попытке спастись от огня и дыма в высотных (многоэтажных) зданиях и сооружениях.

Другая важная проблема при практическом применении ст. 264 УК ЛНР правоохранительными органами заключается в том, что диспозиция ч. 1 ст. 264 УК ЛНР является бланкетной и для квалификации деяния по данному составу требуется дать определение самим правилам пожарной безопасности и точно определить те пункты правил пожарной безопасности, которые были нарушены. Например, в Постановлении Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 5 июня 2002 г. № 14 «О судебной практике по делам о нарушении правил пожарной безопасности, уничтожении или повреждении имущества путем поджога либо в результате неосторожного обращения с огнем» указано, что при решении вопроса о виновности лица в нарушении правил пожарной безопасности, повлекшем наступление последствий, предусмотренных ст. 219 УК РФ, судам необходимо выяснять, в чем конкретно состояло ненадлежащее исполнение либо невыполнение данных правил, имеется ли причинная связь между допущенными нарушениями и наступившими последствиями, и указывать на это в приговоре со ссылкой на конкретные пункты правил пожарной безопасности, которые были нарушены [7].

В случае если причиной возникновения пожара явилось нарушение правил безопасности на объектах атомной энергетики, на взрывоопасных объектах, при ведении горных, строительных или

иных работ, либо нарушение правил учета, хранения, перевозки и использования взрывчатых, легковоспламеняющихся веществ, пиротехнических изделий т.п., содеянное охватывается специальными составами преступлений (ст.ст. 255, 259, 261, 263 УК ЛНР и др.) и дополнительной квалификации по ст. 264 УК ЛНР не требует.

Под правилами пожарной безопасности подразумевается комплекс положений, устанавливающих порядок соблюдения требований, норм и стандартов, направленных на предотвращение пожаров, обеспечение безопасности людей на случай возникновения пожаров, обеспечение объектов народного хозяйства и населенных пунктов средствами противопожарной защиты и пожарной техники и т.д.

Бланкетность диспозиции рассматриваемой статьи создает определенные трудности в процессе квалификации деяния. Сегодня имеются доктринальные предложения по внесению в уголовный закон указаний на конкретные нормативные акты, которые должны использоваться в процессе применения норм УК ЛНР, однако это вряд ли возможно на практике. Многостраничный перечень различных правил, стандартов и регламентов, конкретизирующих тот же состав ст. 264 УК ЛНР, будет громоздок и нестабилен. Охраняемые уголовным законом правовые нормы других отраслей права не могут быть неизменными. Трансформации в общественной жизни, прежде всего, в технологиях, предопределяют не только модификации норм и правил, но и возникновение новых стандартов и регламентов, являющихся неотъемлемой частью отечественного законодательства. Подобное дополнение в уголовный закон потребует частого внесения в него изменений, что отразится на его стабильности и многократно понизит его качество.

Правила пожарной безопасности устанавливаются законодательством Российской Федерации о пожарной безопасности, законами субъектов Российской Федерации, нормативными документами уполномоченных государственных органов, направленными на предотвращение, ликвидацию пожаров и минимизацию потерь от них. Эти правила являются обязательными для исполнения всеми юридическими и физическими лицами, органами и должностными лицами. Сегодня правила пожарной безопасности устанавливаются, прежде всего, законом Луганской Народной Республики «О пожарной безопасности», а также

иными законами и подзаконными нормативными актами, обеспечивающими защиту людей и материальных ценностей от пожаров.

По мнению некоторых ученых, при квалификации деяния, предусмотренного ст. 264 УК ЛНР, необходимо учитывать не только правила, установленные в соответствующих нормативных актах, но и так называемые общепризнанные «неписанные правила предосторожности» [9]. Эта точка зрения продолжает оставаться дискуссионной. С одной стороны, условием применения бланкетной диспозиции является нарушение правового запрета, установленного иным нормативно-правовым актом, о чем свидетельствует указанная выше позиция Верховного Суда Российской Федерации, с другой – невозможно отразить в правовых нормах все фактически существующие правила должного поведения людей в соответствующей сфере. Есть очевидные правила, например, сегодня нет прямого запрета на разведение костров в жилом помещении, однако представляется, что такое деяние при определенных условиях будет нарушать неписанные правила предосторожности.

Изложенные в статье вопросы не являются исчерпывающими, а проблемы разрешенными. Автор надеется на дальнейший поиск путей разрешения проблемы объекта уголовно-правовой охраны пожарной безопасности и продолжение дальнейшего исследования в этом направлении.

Выводы. 1. Родовым объектом состава нарушения правил пожарной безопасности, то есть преступления, предусмотренного ст. 264 УК ЛНР, выступают отношения общественной безопасности в широком смысле, в качестве видового объекта – отношения общественной безопасности в узком смысле.

2. Непосредственным объектом состава нарушения правил пожарной безопасности, предусмотренного ст. 264 УК ЛНР, следует считать общественные отношения по обеспечению пожарной безопасности как составной части безопасности личности, общества и государства, включающие комплекс правоотношений, возникающих по поводу использования пожароопасных веществ и материалов лицами, ответственными за соблюдение установленного на законодательном уровне порядка пожаробезопасной жизнедеятельности и обеспечение защищенности людей, общества, государства от угроз возникновения пожаров, своевременное тушение пожаров, проведение необходимых аварийно-спасательных работ и спасение людей, имущества.

3. Предлагаем расположить исследуемый состав в главе «Преступление против жизни и здоровья» либо разделить его на две различные нормы: защищающие отношения (правила) пожарной безопасности (без последствий для жизни и здоровья) и защищающие жизнь и здоровье человека при пожаре, например, как квалифицированные составы преступлений, предусмотренных ст.ст. 117, 126 УК ЛНР. Поскольку отечественный уголовный закон содержит 45 составов, в которых только причинение смерти по неосторожности (без учета причинения вреда здоровью) является квалифицирующим признаком различных как по форме вины, так и по характеру и степени общественной опасности преступлений в самых разных сферах социальной жизни, последнее предложение, на наш взгляд, возможно реализовать лишь в рамках полной его реконструкции.

Л и т е р а т у р а

1. Агаев Г.А., Немченко С.Б., Зорина Е.А. Уголовно-правовая политика России в сфере противодействия преступлениям, посягающим на пожарную безопасность, подследственным Государственному пожарному надзору федеральной противопожарной службы МЧС России // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2014. – № 1 (29). – С. 150–156.

2. Гармышев Я.В. Уголовно-правовая характеристика нарушения правил пожарной безопасности: дис. ... канд. юрид. наук. – Иркутск, 2009. – 209 с.

3. За год 94 жителя ЛНР погибли во время пожаров [Электронный ресурс]. URL: <http://miaistok.su/zagod-94-zhitelya-lnr-pogibli-vo-vremya-pozharov/> (дата обращения: 17.04.2019).

4. Заливин А.Н., Слепцов И.В. Пожары и нарушения правил пожарной безопасности: уголовно-правовой и криминологический аспекты: учеб. пособие. – М.: МСС МВД РФ, 1999. – 120 с.

5. Иванов Н.Г. Уголовное право России. Общая и Особенная части: учеб. для вузов. – М.: Экзамен, 2003. – С. 635–646.

6. Игнатов А.Н., Красиков Ю.А. Курс российского уголовного права: в 2-х т. Т. 2: Особенная часть. – М.: НОРМА, 2002. – С. 456–464.

7. О судебной практике по делам о нарушении правил пожарной безопасности, уничтожении или повреждении имущества путем поджога либо в результате неосторожного обращения с огнем: Постановление Пленума Верховного Суда Рос. Федерации от 5 июня 2002 г. № 14 // Бюл. Верховного Суда Рос. Федерации. – 2002. – № 8.

8. Правила определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека, утвержденные

постановлением Совета Министров ЛНР 03.11.2015 г. № 02–04/323/15 [Электронный ресурс]. URL: [http:// https://sovminlnr.ru/akt/11.11.2015/9](http://https://sovminlnr.ru/akt/11.11.2015/9) (дата обращения: 17.04.2019).

9. Сальников И.В. Комментарий к Федер. закону Рос. Федерации от 21 дек. 1994 г. – № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». – Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

10. Тихий В.П. Уголовно-правовая охрана общественной безопасности. – Харьков, 1981. – 217 с.

11. Уголовное право. Особенная часть: учеб. / под ред. проф. В.Н. Петрашева. – М., 1999. – 457 с.

References

1. Agaev G.A., Nemchenko S.B., Zorina E.A. Uголовно-правовая политика Rossii v sfere protivodeystviya prestupleniyam, posyagayuschim na pozharnuyu bezopasnost, posledstvennyim Gosudarstvennomu pozharnomu nadzoru federalnoy protivopozharnoy sluzhby MChS Rossii // Problemy upravleniya riskami v tehnosfere. – 2014. – № 1 (29). – S. 150–156.

2. Garmyishev Ya.V. Uголовно-правовая характеристика нарушения правил пожарной безопасности: дис. ... канд. юрид. наук. – Irkutsk, 2009. – 209 с.

3. Za god 94 zhitelya LNR pogibli vo vremya pozharov [Elektronnyy resurs]. URL: [http:// http://miaistok.su/za-god-94-zhitelya-lnr-pogibli-vo-vremya-pozharov/](http://http://miaistok.su/za-god-94-zhitelya-lnr-pogibli-vo-vremya-pozharov/) (data obrascheniya: 17.04.2019).

4. Zalivin A.N., Sleptsov I.V. Pozhary i narusheniya pravil pozharnoy bezopasnosti: uголовно-правовой i kriminologicheskoy aspektiy: учеб. posobie. – М.: MSS MVD RF, 1999. – 120 с.

5. Ivanov N.G. Uголовное право Rossii. Obschaya i Osobennaya chast: учеб. dlya vuzov. – М.: Ekzamen, 2003. – S. 635–646.

6. Ignatov A.N., Krasikov Yu.A. Kurs rossiyskogo uголовного prava: v 2-h t. T. 2: Osobennaya chast. –М.: NORMA, 2002. – S. 456–464.

7. O sudebnoy praktike po delam o narushenii pravil pozharnoy bezopasnosti, unichtozhenii ili povrezhdenii imuschestva putem podzhoga libo v rezultate neostorozhnogo obrascheniya s ognem: Postanovlenie Plenuma Verhovnogo Suda Ros. Federatsii ot 5 iyunya 2002 g. № 14 // Byul. Verhovnogo Suda Ros. Federatsii. – 2002. – № 8.

8. Pravila opredeleniya stepeni tyazhesti vreda, prichinennogo zdorovyu cheloveka, utverzhdenyie postanovleniem Soveta Ministrov LNR 03.11.2015 g. № 02–04/323/15 [Elektronnyy resurs]. URL: [http:// https://sovminlnr.ru/akt/11.11.2015/9](http://https://sovminlnr.ru/akt/11.11.2015/9) (data obrascheniya: 17.04.2019).

<https://sovminlnr.ru/akt/11.11.2015/9> (data obrascheniya: 17.04.2019).

9. Salnikov I.V. Kommentariy k Feder. zakonu Ros. Federatsii ot 21 dek. 1994 g. – № 69-FZ «O pozharnoy bezopasnosti». – Dostup iz sprav.-pravovoy sistemy «Garant».

10. Tihiy V.P. Uголовно-правовая охрана общественой безопасности. – Harkov, 1981. – 217 s.

11. Uголовное право. Osobennaya chast: учеб. / pod red. prof. V.N. Petrasheva. – М., 1999. – 457 s.

Viskunov V.V.

OBJECT OF CRIMINAL LEGAL PROTECTION FIRE SAFETY: COMPARATIVE LEGAL ANALYSIS

In a publication based on a comparative legal analysis of art. 264 of the Criminal Code of the Lugansk People's Republic (Violation of fire safety requirements) and Art. 219 of the Criminal Code of the Russian Federation (Violation of fire safety requirements), the object of criminal law protection of fire safety is investigated. The concept of fire safety as an element of public safety is analyzed. The concept of the object of criminal law protection of fire safety is revealed and proposals are formulated for the legislative activity of the legislature and practical recommendations on the application of art. 264 of the Criminal Code of the LC of the law enforcement authorities.

Key words: Criminal Code, public danger, corpus delicti, public security, fire safety, object of criminal law protection.

Вискунов Виктор Витальевич, к.ю.н., доцент кафедры «Права интеллектуальной собственности и инноватики» ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля», г. Луганск.

E-mail: viktorviskunov@gmail.com

Viskunov Viktor Vitalevich, Candidate of Laws, Associate Professor of the Department of Intellectual Property Rights and Innovation, State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».

E-mail: viktorviskunov@gmail.com

Рецензент: Лазор В.В., д.ю.н., профессор, ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 23.04.2019 года

УДК 621.646:192

О КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ ПОД ПРИВАРНОЙ НАКЛАДКОЙ, УСТРАНЯЮЩЕЙ УТЕЧКУ ТРАНСПОРТИРУЕМЫХ СОСТАВОВ В ТРУБОПРОВОДАХ

Волков И.В., Кузнецова М.Н., Солодовник М.Д., Хаустова А.В.

ON THE STRESS CONCENTRATION UNDER THE WELD-PAD, ELIMINATING THE LEAKAGE OF THE TRANSPORTED COMPOUNDS IN THE PIPELINE

Volkov I.V., Kuznetsova M.N., Solodovnik M.D., Khaustova A.V.

Вынужденное нерегламентное продление эксплуатации магистральных трубопроводов и их механические повреждения приводят, как известно, к аварийным ситуациям, требующим устранения утечки путём приваривания традиционных накладок. Вследствие локального воздействия высоких температур в процессе сварки вдоль контура накладок возникают дополнительные статические напряжения, которые особенно сильно проявляются при неправильной технологии наложения сварочных швов, что создает предпосылки к образованию и развитию трещин. Для решения возникающих проблем необходима прежде всего аналитическая информация о динамике возникновения дефектов и соответствующая математическая модель, построение которой предложено в статье.

Ключевые слова: *трубопровод, концентрация напряжений, приварные накладки, разрешающее уравнение, численная оценка, условие разрушения.*

Введение. Проанализировав имеющуюся информацию [1-3] о случаях техногенных аварий и катастроф, а также способах их устранения, можно сделать вывод, что на данный момент отсутствует полная научно-обобщенная оценка прогнозирования во времени и в пространстве опасных явлений. В связи с этим перед авторами статьи поставлена задача восполнения этих проблем с целью их учета в практическом приложении, а также получение аналитических оценок возникающих напряжений и уровня их техногенной опасности при эксплуатации нефтегазопроводов.

Для решения поставленной задачи предложен уточненный математический прием, используемый ранее при решении дифференциальных уравнений в аналогичных научно-прикладных направлениях.

Следуя [1], приведём разрешающее уравнение относительно искомого касательных (отрывных) напряжений $\tau(r)$ между приваренной ремонтной накладкой и основной несущей конструкцией:

$$\frac{2Gh}{1-\mu} \left[\frac{d^2 u(r)}{dr^2} + \frac{du(r)}{rdr} - \frac{u(r)}{r^2} \right] = \tau(r) - t(r), \quad (1)$$

где G, μ – упругие постоянные накладок;

$u(r)$ – деформации;

$t(r)$ – усилие со стороны несущей конструкции.

Граничным условием для (1) при одинаковых материалах конструкции и накладки будет

$$\frac{d}{dr}(ru) = 0_{(r=1)}. \quad (2)$$

К уравнению (1) необходимо присоединить интегральное уравнение, выражающее связь между $u(r)$ и касательными усилиями $\tau(r)$:

$$\frac{1}{\pi E} \int_0^1 \rho \tau(\rho) \int_0^{2\pi} I_1(\rho a) I_1(\rho a) d\rho da = u(r). \quad (3)$$

Здесь $I_1(r)$ – функция Бесселя первого рода. Повторно обращаясь к [1], можно показать, что решение уравнения (3) имеет вид:

$$\tau(r) = \frac{E}{\pi r} \left\{ \frac{1}{\sqrt{1-r^2}} \int_0^1 \frac{u(\rho) + \rho u'(\rho)}{\sqrt{1-\rho^2}} d\rho - \right. \\ \left. - \int_r^1 \left[\xi u'(0) + \int_0^\xi \frac{\rho u'(\rho) + \rho^2 u''(\rho)}{\sqrt{\xi^2 - \rho^2}} \right] \frac{d\xi}{\sqrt{\xi^2 - r^2}} \right\}. \quad (4)$$

Подставляя (4) в (1), приходим к интегро-дифференциальному уравнению:

$$\frac{d}{dr} \left[\frac{d}{r dr} (ru) \right] - \frac{\lambda}{6\pi r} \left\{ \frac{1}{\sqrt{1-r^2}} \int_0^1 \frac{u(\rho) + \rho u'(\rho)}{\sqrt{1-\rho^2}} d\rho - \right. \\ \left. - \int_r^1 \left[\xi u'(0) + \int_0^\xi \frac{\rho u'(\rho) + \rho^2 u''(\rho)}{\sqrt{\xi^2 - \rho^2}} \right] \frac{d\xi}{\sqrt{\xi^2 - r^2}} \right\} = t(r), \quad (5)$$

где $\lambda = \frac{1-\mu}{4hG}$.

Решение уравнения (5) при граничных условиях, соответствующих самосопряжённости оператора, можно найти одним из прямых методов [1]. Итак, пусть

$$u_n(r) = \sum_3^N a_k Q_k(r), \quad (6)$$

где $Q_k(r)$ – полная в энергетическом пространстве система полиномов, удовлетворяющих граничному условию (2) и ортонормированных по отношению к оператору уравнения (5).

Из сказанного следует, что

$$\int_0^1 L[Q_m(r)] Q_n(r) r dr = \begin{cases} M_m & (m=n) \\ 0 & (m \neq n) \end{cases}. \quad (7)$$

Несколько первых полиномов имеют вид:

$$Q_3(r) = \frac{1}{\sqrt{M_3}} (r^3 - 2r), \\ Q_5(r) = \frac{1}{\sqrt{M_5}} \left[r^5 - \left(a_5 - \frac{3}{2} \right) r^3 - 2a_5 r \right], \\ Q_7(r) = \frac{1}{\sqrt{M_7}} \left\{ r^7 + \left(\alpha_7 - \frac{4}{3} \right) r^5 + \right. \\ \left. + \left[(\alpha_5 \alpha_7 + \beta_7) - \frac{3}{2} \alpha_7 \right] r^3 - 2(\alpha_5 \alpha_7 + \beta_7) r \right\}. \quad (8)$$

Коэффициенты $\alpha_5, \alpha_7, \beta_7, \dots, M_3, M_5, M_7, \dots$

определяются из обобщённых условий ортогональности базисных полиномов $Q_3(r), Q_5(r), Q_7(r), \dots$

Коэффициенты α_k могут быть определены из соотношений:

$$\alpha_k = \int_0^1 t(r) Q_k(r) r dr. \quad (9)$$

Определив $u_n(r)$, вычисляют затем из (4) касательные напряжения, возникающие между приварной накладкой и несущей конструкцией:

$$\tau(r) = \frac{2\lambda}{9\pi\sqrt{1-r^2}} \sum a_k Q_k(r). \quad (10)$$

Из структуры решения следует, что при $r \rightarrow 1$ напряжения резко возрастают, что свидетельствует о существенной концентрации напряжений вдоль контура. В смысле прочностной надёжности самыми опасными ситуациями повреждения являются изгибные деформации, например, при потере устойчивости трубопровода в зоне приварной накладки.

Для самого распространённого нагружения несущей конструкции по закону $t(r) = kr$ коэффициенты a_k принимают следующие значения:

$$a_3 = -\frac{1}{3} / \sqrt{M_3}, \\ a_5 = -\left(\frac{1}{8} + \frac{1}{3} \alpha_5 \right) / \sqrt{M_5}, \quad (11) \\ a_7 = -\left[\frac{1}{15} + \frac{1}{8} \alpha_7 + \frac{1}{3} (\alpha_5 \alpha_7 + \beta_7) \right] / \sqrt{M_7}.$$

Тогда формула (4) для касательных напряжений после вычисления несложных квадратур примет вид:

$$\tau(r) = \frac{2\lambda}{9\pi\sqrt{1-r^2}} \{ u_3(r) + u_5(r) + u_7(r) + \dots \}, \quad (12)$$

где

$$\begin{aligned}
 u_3 &= \frac{a_3}{\sqrt{M_3}}(4r^3 - 5r), \\
 u_5 &= \frac{a_5}{\sqrt{M_5}} \left[\frac{32}{5}r^5 + \left(4a_5 - \frac{46}{5}\right)r^3 + \left(\frac{11}{5} - 5a_5\right)r \right], \\
 u_7 &= \frac{a_7}{\sqrt{M_7}} \left\{ \frac{4608}{525}r^7 + \left(\frac{32}{5}a_7 - \frac{6784}{525}\right)r^5 + \right. \\
 &\quad \left. + \left[\frac{1664}{525} - \frac{46}{5}a_7 + 4(a_5a_7 + \beta_7)\right]r^3 + \right. \\
 &\quad \left. + \left[\frac{272}{525} + \frac{11}{5}a_7 - 5(a_5a_7 + \beta_7)\right] \right\}.
 \end{aligned}
 \tag{13}$$

Интенсивность напряжений вдоль контура накладки определится формулой:

$$\sigma = \lim_{r \rightarrow 1} \sqrt{1-r^2} \tau(r) = \frac{2\lambda}{9\pi} [u_3(1) + u_5(1) + u_7(1) + \dots]. \tag{14}$$

Значения касательных напряжений и коэффициент интенсивности приведены в табл. 1.

Таблица 1

Параметр λ	Координаты r				$\sigma(1)$
	0,2	0,4	0,6	0,8	
2	0,016	0,031	0,044	0,053	0,017
4	0,029	0,058	0,082	0,099	0,030
6	0,041	0,081	0,115	0,139	0,042
8	0,051	0,101	0,144	0,174	0,0582
10	0,061	0,119	0,169	0,205	0,063

Ниже будет показано, как по полученным решениям можно дать оценку по кинетике развития трещин и исчерпанию несущей способности трубопровода. Для этого введём новую переменную:

$$x = (1-r) / \lambda_1, \tag{15}$$

Тогда неравенство, определяющее круговую область контакта, примет вид:

$$0 \leq \chi \leq \frac{1}{\lambda_1}, \tag{16}$$

т.е. периметр накладки асимптотически разворачивается в полуплоскость $\chi \geq 0$, а главный член асимптотики решения исходной задачи при больших λ (малых λ_1) может быть представлен в форме:

$$\tau(r) = \tau_\infty [(1-r) / \lambda_1], \tag{17}$$

где

$$\lambda_1 = \sqrt{\frac{1}{\lambda}}. \tag{18}$$

Тогда уравнение для определения τ_∞ примет вид:

$$\int_0^\infty \tau_\infty(\xi) K[(\xi-x) / \lambda_1] d\xi = \lambda_1 t (1 - \lambda_1 x). \tag{19}$$

Здесь $K = (1/2\pi) \int_{-\infty}^\infty (1 + |\beta^3|) \exp(-i\beta y) d\beta$ - ядро интегрального уравнения (19).

В табл. 2 приведены численные результаты решения уравнения (19).

Таблица 2

Параметр λ_1	Координаты r				$\sigma(1)$
	0	0,2	0,4	0,8	
0	0	0,2	0,4	0,8	0
0,5	0	0,743	0,750	0,790	0,407
0,7	0	0,625	0,652	0,802	0,462

Первая строка значений соответствует параметрам гибкой накладки, что подтверждает асимптотическое устремление решения задачи к заданному нагружению основной конструкции, а остальные строки – накладкам с более жесткими параметрами. С практической точки зрения, полученное решение подтверждает адекватность показаний приборов тензометрии, для которых съём необходимой информации производится, как правило, приклеенными гибкими пластинками.

Получив информацию о поле напряжений, можно использовать условие развития трещины по известной формуле из теории разрушения [2], которая даёт значение критического напряжения:

$$\sigma = \frac{K}{\sqrt{\pi l}}, \tag{20}$$

где K – характеризует сопротивляемость материала и определяется экспериментально:

l – начальная длина трещины, которая может оказаться в любом месте, включая контур приварной накладки, и определяется дефектоскопическим методом [2,3].

Выводы. 1. Аналитически получены разрешающие уравнения и их численная реализация по определению критических напряжений, превышение которых приводит к трещинообразному разрушению несущих конструкций.

2. Предложен и усовершенствован метод устранения причин, инициирующих разрушения трубопроводов, путем приварки накладок по разработанной ранее технологии [3] (оптимальной последовательности наложения участков сварного шва) с целью устранения возникающих при этом концентраций напряжений и продления эксплуатационного безопасного ресурса трубопроводной инфраструктуры.

Л и т е р а т у р а

1. Монография «Статические и динамические смешанные задачи теории упругости». – Ростов-на-Дону.: Изд.-во РГУ, 1983. – 236 с.

2. ГОСТ 25.506-85 (расчёты и испытания на прочность. Определение характеристик трещиностойкости вязкого разрушения при статическом нагружении. Введ. 01.01.86.-М.:1985.

3. Солодовник М.Д. Современные концепции и технические возможности предотвращения техногенных аварий и катастроф. Сборник трудов Международной научной конференции «Наука, техника и высшее образование». Выпуск 5. Изд.-во РГУПС. – Ростов-на-Дону, –2012– С.64-58.

R e f e r e n c e s

1. Solodovnik M. D. Monograph "Static and dynamic mixed problems of elasticity theory". Rostov-on-don.: Ed.-in RSU, 1983. – 236 p.

2. GOST 25.506-85 (calculations and strength tests. Determination of fracture toughness characteristics of viscous fracture under static loading. Enter. 01.01.86.-M.:1985.

3. Solodovnik M. D. Modern concepts and technical possibilities of prevention of technogenic accidents and catastrophes. Proceedings of the International scientific conference "Science, technology and higher education" issue 5. Publishing house of RSTU. – Rostov-on-don, – 2012 – P. 64-58.

Volkov I.V., Kuznetsova M.N., Solodovnik M.D., Khaustova A.V.

ON THE STRESS CONCENTRATION UNDER THE WELD-PAD, ELIMINATING THE LEAKAGE OF THE TRANSPORTED COMPOUNDS IN THE PIPELINE

The forced non-routine extension of the operation of trunk pipelines and their mechanical damage lead, as is known, to emergency situations requiring the elimination of leakage by welding traditional linings. Due to the local impact of high temperatures in the welding process along the contour of the lining there are additional static stresses, which are particularly strong when the wrong technology of welding seams, which creates the

preconditions for the formation and development of cracks. To solve the problems, first of all, analytical information about the dynamics of defects and the corresponding mathematical model, the construction of which is proposed in the article, are required.

Keywords: pipeline, stress concentration, weld overlays, allowing equation, numerical estimation, a condition of destruction.

Волков Игорь Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля», г. Луганск.

E-mail: volnaana@mail.ru

Volkov Igor Vladimirovich, candidate of Sciences (Engineering), associate Professor, Department of production engineering and engineering consulting, State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».

E-mail: volnaana@mail.ru

Кузнецова Марина Николаевна, старший преподаватель кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля», г. Луганск.

E-mail: kuz_mari@rambler.ru

Kuznetsova Marina Nikolaevna, senior lecturer, Department of production engineering and engineering consulting, State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».

E-mail: kuz_mari@rambler.ru

Солодовник Михаил Дмитриевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга Луганского национального университета имени Владимира Даля, г. Луганск

E-mail: tm.univer@yandex.ru

Solodovnik Mikhail Dmitrievich, candidate of Sciences (Physics and Mathematics) associate Professor, Department of production engineering and engineering consulting, State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».

E-mail: tm.univer@yandex.ru

Хаустова Анжела Викторовна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля» г. Луганск.

E-mail: tm.univer@yandex.ru

Khaustova Anzhela, candidate of Sciences (Engineering), associate Professor, Department of production engineering and engineering consulting, State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».
E-mail: tm.univer@yandex.ru

Рецензент: Семин Д.А. д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 622.232.522.24

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ УГЛЯ С ПОМОЩЬЮ ГИДРОИМПУЛЬСНОЙ УСТАНОВКИ

Геммерлинг О.А., Бабарыка С.Н.

IMPROVING THE SAFETY OF DESTRUCTION OF COAL WITH IMPULSIVE INSTALLATION

Gemmerling O.A., Babaryka S.N.

В работе описаны способы разрушения угольного массива на пластах крутого падения и приведены рациональные параметры разрушения угля гидроимпульсной установки

Ключевые слова: разрушение, угольный пласт, гидроимпульсная установка

Введение. Гидроимпульсные установки применяются для механизации очистных и подготовительных работ на шахтах, разрабатывающих угольные пласты крутого падения со сложными горно-геологическими условиями. Повышение уровня механизации на указанных работах шахт Центрального района Донбасса является актуальной задачей. Для создания и обеспечения высокопроизводительной работы гидроимпульсных установок необходимо обосновать ряд параметров: давление, частоту, шаг разрушения, диаметр насадок гидроимпульсной установки и установить характер разрушения угольного массива гидроимпульсной установкой.

Актуальность работы обусловлена необходимостью исследования процесса разрушения угольного массива гидроимпульсной установкой и составления математической модели процесса разрушения угля.

Проблема и ее связь с научными или практическими задачами. Механизация очистных и подготовительных работ на шахтах, разрабатывающих угольные пласты крутого падения, в настоящее время находится на низком уровне. Основным средством механизации остается обойный молоток. Повышение уровня механизации на указанных работах шахт Центрального района Донбасса сдерживается сложными горно-

геологическими условиями, невозможностью использования на исходящей струе воздуха электрической энергии из-за опасности возникновения выбросов угля и газа. Одним из наметившихся перспективных способов механизации очистных и подготовительных работ является гидравлический – с применением импульсной струи жидкости. Для обеспечения высокопроизводительной работы гидроимпульсных установок необходимо обосновать ряд параметров импульсной струи (давление, частота, шаг разрушения и др.), влияющих на характер её взаимодействия с разрушаемым угольным пластом.

Анализ исследований и публикаций. В работе [1] описаны способы ведения очистных работ на пластах с легко обрушающимся углем. Гидроимпульсная установка, перемещаясь по почве пласта, нарезает врубовую щель по линии пласт-почва и в зависимости от свойств разрушаемого угля начинается его обрушение под действием сил тяжести с глубины щели от 0,3м. Общая глубина нарезаемой щели определяется принятым паспортом крепления. В работе [2] определена рациональная частота следования импульсов струи рабочей жидкости, создаваемой установкой для проведения восстающих скважин на пластах крутого падения. В работе [3] получены закономерности разрушения угольного массива импульсной струей, даны аналитические описания глубины образуемой импульсом воды воронки и энергоёмкости разрушения угля. В работе [4] описан механизм взаимодействия импульсной струи жидкости с разрушаемым массивом угля и приведены полученные результаты. В работе [5] определены рациональные параметры импульсной струи для разрушения угольного массива.

Настоящая статья является продолжением указанных работ. Целью данного исследования является установление рациональных параметров импульсной струи жидкости для разрушения угольного массива при проведении нарезных работ.

Это дает возможность составить математическую модель процесса взаимодействия гидроимпульсной струи установки с разрушаемым массивом угля и определить рациональные параметры разрушения угольного пласта при проведении нарезных работ.

Изложение основного материала. Тонкие крутые угольные пласты разрабатываются в Центральном районе Донбасса. Центральный угленосный район Донбасса расположен в западной части Главной антиклинали и занимает участок длиной 65км и шириной до 15км [6]. Основные запасы угля находятся в симметричных крыльях антиклинали с крутым залеганием угольных пластов. Наибольшую промышленную угленосность имеют Каменская, Алмазная и Горловская свиты. По району насчитывается 110 угольных пластов и пропластков. Промышленное значение имеют 58 угольных пластов мощностью 0,45 - 2,5м [6].

Угол падения пластов колеблется от 35° до 75°, т. е. изменяется более чем в два раза. Запасы угля в пластах мощностью от 0,3м и выше до глубины 1500м составляют 2млрд.т [1]. Углубка действующих стволов и строительство новых горизонтов ведутся на глубине 1100-1200м, очистные работы – на глубине 300-1000м. [6].

Пласты имеют высокую нарушенность и трещиноватость, связанную с тектоническими процессами формирования угленосного района в антиклинальную складку, число трещин колеблется от 100 до 2000 на 1м² поверхности угольного забоя. В результате этого коэффициент крепости угля даже ненарушенных пластов составляет 0,5 - 1,5 единиц по шкале проф. М.М. Протодяконова, а сопротивляемость угля резанию – от 40 до 165кН/м [2].

Многие угольные пласты имеют твердые включения или состоят из чередующихся слоев угля и породы (глинистые и углистые сланцы). Суммарная мощность прослоек иногда достигает половины мощности пласта, в таких случаях зольность угля выходит за пределы установленной нормы. Коэффициент крепости породных прослоек в отдельных пластах достигает 5 единиц по шкале проф. М. М. Протодяконова, что затрудняет эффективность их разрушения [7].

Угольные пласты Центрального района Донбасса имеют высокую метанообильность и опасны по внезапным выбросам угля и газа. Так, 56% отрабатываемых пластов имеют метанообильность свыше 10м³/мин на тонну добываемого угля. Удельный вес пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа, составляет 51,4% [6].

Породы кровли и почвы представлены глинистыми и песчанистыми сланцами, имеющими небольшую прочность. С ростом глубины разработки возросло горное давление, что привело к снижению устойчивости боковых пород в очистном забое при отработке крутых пластов. Так, за последнее десятилетие при увеличении глубины разработки на 200м удельный вес разрабатываемых пластов с неустойчивыми боковыми породами, увеличился с 30% до 43%. В этих условиях для выемки угля могут применяться только отбойные молотки, а для крепления лавы – деревянная крепь [6].

Отработка пластов Центрального района затруднена также из-за наличия большого количества крупных геологических нарушений с разрывом сплошности отдельных свит. В среднем по району на каждые 1000м по простиранию пласта имеется одно такое геологическое нарушение. Кроме того, шахтные поля имеют сеть мелких нарушений. Так 76% пластов имеют геологические нарушения. При этом в 63% пластов нарушения проявляются через 200 - 500м, и только 24% пластов не имеют геологических нарушений [6].

На основании анализа 60 шахтопластов трех производственных объединений Центрального района Донбасса установлено [6], что:

- большинство угольных пластов (около 80%) сложного строения, содержащие твердые включения и породные прослойки.
- основной породой прослоек является углисто-глинистый сланец.
- мощность прослоек составляет до 10% мощности пласта.

Кроме указанных параметров, характеризующих механические свойства углей, используется показатель разрушаемости пласта, который является его комплексной энергетической характеристикой и показывает способность угольного пласта разрушаться с различными удельными энергозатратами в зависимости от совокупного влияния сопротивляемости резанию и показателя степени хрупкости при одинаковых конструктивных параметрах исполнительных

органов и режимных параметрах резания. Угольные пласты Центрального района Донбасса относятся к слабым и средней крепости [6, 8].

Для ведения нарезных работ по углю на крутых и крутонаклонных пластах применяются следующие группы оборудования:

- установки механического бурения скважин с последующим проведением по ним нарезных выработок;

- бурошнековые установки типа КМД, ППГ;

- установки, осуществляющие проведение скважин с помощью гидромониторной струи, типа КБГ, АГС, ГВД-3;

- гидроимпульсные установки.

Промышленно освоенный способ безлюдной выемки угля – бурошнековый. По данным ДонУГИ на шахтах Донбасса в работе может находиться более 180 бурошнековых установок с годовой добычей 5,4млн.т. угля [9, 10].

Основной технологической операцией при данном способе выемки угля является бурение длинных скважин. По данным практики бурение таких скважин бурсобоечными машинами с механическими исполнительными органами (МБУ, СБМ-3У, Б-68КП, БШ-2М, БГА-2М, БГА-4, ЛБС-2, ЛБС-4, «Стрела-77») связано с рядом проблем: наблюдается повышенный выход штыба, отмечались небольшие выбросы угля и газа, обрушение стенок скважины и боковых пород. Это вызывает искривление скважин, зажатие бурового инструмента, что затрудняет бурение и часто вынуждает прекращать его.

Анализ работ [9, 10] показал, что при углах падения пластов 50-60° даже небольшие отклонения скважин могут привести к заштыбовке установки для бурения скважин. В связи с этим, основными причинами прекращения процесса бурения скважин следует считать: значительные искривления скважин, уход буровой коронки для бурения скважин в боковые породы, прихват исполнительного органа буровой установки и обрыв бурового става.

Проанализировав механические бурошнековые установки для проведения нарезных работ, следует отметить следующие их недостатки:

- громоздкость, сложность конструкций и низкая надежность работы оборудования;

- невысокая точность проведения скважин и отсутствие надежных средств для его осуществления;

- низкая нагрузка на забой;

- большой объем подготовительных горнопроходческих работ, в том числе выработок достаточно большого сечения;

- недостаточная приспособляемость оборудования по мощности и гипсометрии пласта;

- большие потери угля, сложность управления горным давлением и удержанием пород непосредственной почвы и кровли.

Одной из мер повышения эффективности и надежности проведения нарезных работ является применение агрегатов с гидравлическим исполнительным органом (типа КБГ, АГС, ГВД).

Применение таких агрегатов позволит выносить его приводную и подающую части из проводимой выработки, оставляя в ней только исполнительный орган, а также снизить пылеобразование и улучшить санитарно-гигиенические условия труда рабочих. Эти выводы подтверждены результатами проведенных промышленных испытаний гидромониторных агрегатов типа КБГ, АГС, ГВД.

Промышленные испытания выявили серьезные недостатки созданных на то время машин типа АГС и ГВД:

1. Высокая мощность установки (свыше 450 кВт) при выемке угля стационарной струей.

2. Низкая концентрация отбитой горной массы в пульпе (около 10%).

3. Недостаточная приспособляемость исполнительного органа к изменяющейся гипсометрии пласта.

4. Значительные габариты и масса исполнительного органа.

5. Отсутствие контроля за состоянием забоя, что приводило к повышенному расходу воды, частым поломкам исполнительного органа и става.

6. Одностороннее вращение става, определяемое резьбовым соединением штанг.

Производительность существующих гидромониторных агрегатов, при применении стационарной струи, является недостаточной для проведения скважин на крутых и крутонаклонных пластах. Высокие затраты труда на нарезных работах, сложность поддержания и проветривания очистных забоев, значительная обводненность рабочего места предопределяют невысокую эффективность разработанных и освоенных систем разработки и серийно выпускаемого оборудования, посредством которых реализуется в настоящее время гидроотбойка в условиях тонких и весьма тонких крутых и крутонаклонных пластов.

Многочисленные исследования [8, 10] показали, что эффективность разрушения импульсной струей намного выше, чем стационарной, при одинаковых параметрах струй. Устройства на основе импульсных струй обладают меньшими габаритными размерами, массой и высокой удельной энерговооруженностью, по сравнению с устройствами на основе стационарной струи, обеспечивают требуемую влажность отбитого угля (до 12 %), почти полное пылеподавление и гарантируют взрывобезопасность при проведении нарезных работ.

Для создания импульсных струй существуют различные конструкции генераторов, отличающихся по принципу действия. Все устройства для генерирования импульсных струй по принципу действия разделяются на следующие большие группы:

1. Гидроимпульсаторы, создающие импульсную струю с давлением до 70МПа.

2. Импульсные водометы и гидропушки, создающие импульсные струи с давлением свыше 100МПа.

3. Генераторы импульсной струи, создающие импульсные струи с давлением до 30МПа.

Гидроимпульсаторы характеризуются следующими недостатками:

1. Необходимость в отводе от гидроимпульсатора низконапорного сбросного потока жидкости (90 % от подводимого потока).

2. Использование двух гибких трубопроводов большого диаметра (75-100мм), обладающих большой массой, низким сроком службы и большим радиусом изгиба).

3. Низкий КПД гидроимпульсатора, большие габаритные размеры и масса.

Перечисленные недостатки гидроимпульсатора позволяют сделать вывод о невозможности их применения для проведения нарезных работ на пластах крутого падения.

В настоящее время разработаны конструкции водометов различного принципа действия: ударного, экструзионного, кумулятивного, электрогидравлического, электрохимического и других.

Для всех конструкций водометов характерны общие недостатки:

- недостаточный ресурс;
- большие габаритные размеры и масса;
- повышенные энергозатраты и расход воды на один импульс.

К третьей группе устройств для формирования импульсных струй относятся устройства на основе генератора импульсной струи, разработанные в Донецком национальном техническом университете [1]. В основу машины для проведения нарезных работ положен генератор импульсной струи [1], предназначенный для преобразования стационарного малорасходного потока воды (5-5,5м³/ч) высокого давления (28-32МПа) в импульсный поток с мгновенным расходом 60-90м³/ч и давлением 20-30МПа.

Экспериментальными исследованиями [8] первых образцов таких устройств подтверждена возможность создания на их основе гидроимпульсных выемочных и нарезных установок для разработки тонких и весьма тонких крутых и крутонаклонных пластов на шахтах Центрального района Донбасса. При испытаниях производительность отбойки составила 50-100т/ч, влажность отбитого угля – около 10%, энергоемкость разрушения 0,5-3кВт·ч/т. Кроме того, повышается безопасность труда горнорабочих, создаются благоприятные условия труда за счет уменьшения пыли в забое. Перечисленные положительные качества весьма полно отвечают требованиям к горным машинам и указывают на возможность создания на основе гидроимпульсного устройства эффективного выемочного средства и установки для проведения скважин при разработке угольных пластов мощностью свыше 0,4м с углом падения более 35° и сопротивляемостью пласта резанию не более 150кН/м.

Достоинства генератора импульсной струи:

1. Не требует трубопроводов большого диаметра.

2. В качестве энергоносителя используется поток воды с параметрами полностью освоенными и эксплуатируемыми на шахтах.

3. Возможность работы на пневмоэнергии.

4. Небольшие габаритные размеры (1100х350х300мм) и масса (около 200кг) установки.

Из вышеизложенного следует, что для проведения нарезных работ на крутых пластах Центрального района Донбасса целесообразнее всего использовать установку на основе генератора импульсной струи [1], созданном в Донецком национальном техническом университете.

Для успешного применения оборудования, осуществляющего проведение нарезных работ (скважин) с помощью импульсной струи, необходимо решить ряд основных задач:

- обосновать рациональные параметры импульсной установки;

- учесть характерные особенности процесса разрушения угольного пласта: образование слоя разрушенного угля между забоем и установкой и связанные с этим потери энергии импульсной струи на преодоление этого слоя угля.

Результаты исследований. Теоретически получено и экспериментально подтверждено [2-5], что рациональными параметрами импульсной струи машины для разрушения угля на крутых и крутонаклонных пластах являются:

- давление, необходимое для разрушения пласта, составляет для насадок диаметром 8мм – 24-34МПа, для 10мм – 15-24МПа, и для 12мм – 12-19МПа при сопротивляемости угля резанию от 50 до 150кН/м, минимальное значение давления соответствует отсутствию слоя разрушенного угля между гидроимпульсной установкой и забоем [2];

- необходимая частота импульсов струи составляет 5-10Гц;

- рациональный шаг разрушения угля составляет 6-8 диаметров насадка;

- рекомендуемые насадки диаметром 8, 10 и 12мм.

Повышение безопасности разрушения угля на выбросоопасных пластах достигается за счет следующего:

1. исполнительный орган машины не связан с угольным пластом, следовательно, отсутствует механический контакт разрушающего инструмента с углём,

2. импульсное воздействие на пласт,

3. полное отсутствие электрической энергии исключает образование взрывоопасной метановоздушной смеси в электроустановках,

4. использование для разрушения безопасной жидкости – воды под высоким давлением.

Выводы. Исследованиями опытных образцов гидроимпульсных устройств подтверждена возможность создания на их основе гидроимпульсных установок различного технологического назначения для отработки тонких и весьма тонких крутых и крутонаклонных пластов.

При применении гидроимпульсных установок повышается безопасность труда рабочих, что более полно отвечает требованиям к горным машинам и указывает на возможность создания на их основе машин различного технологического назначения для отработки угольных пластов мощностью свыше 0,4 м с углом падения более 35° и сопротивляемостью угля резанию до 150 кН/м.

Л и т е р а т у р а

1. Гидроимпульсное устройство / Тимошенко Г. М., Гулин В. В., Тимошенко В. Г., Селивра С. А./ Патент Украины № 6173. Приоритет от 20.02. 91г. МКИ E21C45/00.

2. Бойко Н. Г., Геммерлинг О. А. Потери энергии гидроимпульсной струи и ее КПД.// Наукові праці Донецького національного технічного університету. Випуск 51. Серія: гірничо-електромеханічна. – Донецьк: ДонНТУ, 2002. С. 37-41.

3. Геммерлинг О. А. Установление закономерностей разрушения угольного массива импульсной струей жидкости.// Наукові праці Донецького національного технічного університету. Випуск 83. Серія: гірничо-електромеханічна. – Донецьк: ДонНТУ, 2004. С. 64-70.

4. Бойко Н.Г., Геммерлинг О.А. Математическая модель процесса взаимодействия гидроимпульсной струи с разрушаемым массивом угля при проведении скважин. // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії № 1 - 2005. Збірник наукових праць. - Краматорськ: ДДМА. - 2005. - С. 143-148.

5. Бойко Н.Г., Геммерлинг О.А. Определение силы удара гидроимпульсной струи при прохождении ее через слой разрушенного угля и по воздушной среде // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Випуск 16 (142). Серія: гірничо-електромеханічна. - Донецьк: ДонНТУ, 2008. - С. 10-15.

6. Иванов И. Ф. Средства выемки и крепления забоев тонких крутых пластов. Справочное пособие. - К.: Техніка, 1992. - 278 с.

7. Классификация по сопротивляемости резанию углей и угольных пластов основных бассейнов СССР. - М.: Издательство стандартов, 1982. - 156 с.

8. Гулин В.В., Коломиец В.С. Новый способ разрушения угольного массива.// Наукові праці Донецького національного технічного університету. Випуск 51. Серія: гірничо-електромеханічна. - Донецьк: ДонНТУ, 2002. С. 69-74.

9. Выемка угля безлюдными способами / П.Е. Левкович, В.И. Мезников, В.Л. Дроздов, В.С. Афендиков. - К.: Техніка, 1992. - 184 с.

10. Потураев В. Н. Основные научно-технические проблемы разработки тонких крутопадающих пластов Донбасса // Безлюдная выемка угля. Сб. науч. тр. - К.: Наукова думка. - 1980. - С. 3-12.

R e f e r e n c e s

1. Hidroimpulsnoe ustroystvo / Timoshenko G. M., Gulin V. V., Timoshenko V. G., Selivra S. A./ Patent Ukrainyi # 6173. Prioritet ot 20.02. 91g. MКИ E21S45/00.

2. Boyko N. G., Gemmerling O. A. Poteri energii gidroimpulsnoy strui i ee KPD.// NaukovI pratsI Donetskogo natsionalnogo tehlnchnogo unIversitetu. Vipusk 51. SerIya: gIrnicho-elektromehanIchna. – Donetsk: DonNTU, 2002. S. 37-41.

3. Gemmerling O. A. Ustanovlenie zakonomernostey razrusheniya ugolnogo massiva impulsnoy struey zhidkosti.// NaukovI pratsI Donetskogo natsionalnogo tehlnchnogo

unIversitetu. Vipusk 83. SerIya: gIrnicho-elektromehanIchna. – Donetsk: DonNTU, 2004. S. 64-70.

4. Boyko N.G., Gemmerling O.A. Matematicheskaya model protsessa vzaimodeystviya gidroimpulsnoy strui s razrushaemyim massivom uglja pri provedenii skvazhin. // VIsnik DonbaskoYi derzhavnoYi mashinobudIvnoYi akademIYi # 1 - 2005. ZbIrnik naukovih prats. -. Kramatorsk: DDMA. - 2005. - S. 143-148.

5. Boyko N.G., Gemmerling O.A. Opredelenie silyi udara gidroimpulsnoy strui pri prohozhdenii ee cherez sloy razrushennogo uglja i po vozdushnoy srede // NaukovI pratsI Donetskogo natsIonalnogo tehnIchnogo unIversitetu. Vipusk 16 (142). SerIya: gIrnicho-elektromehanIchna. - Donetsk: DonNTU, 2008. - S. 10-15.

6. Ivanov I. F. Sredstva vyiemki i krepleniya zaboev tonkih krutyih plastov. Spravochnoe posobie. - K.: TehnIka, 1992. - 278 s.

7. Klassifikatsiya po soprotivlyaemosti rezaniyu uglей i ugolnyih plastov osnovnyih basseynov SSSR. - M.: Izdatelstvo standartov, 1982. - 156 s.

8. Gulin V.V., Kolomiets V.S. Novyyiy sposob razrusheniya ugolnogo massiva.// NaukovI pratsI Donetskogo natsIonalnogo tehnIchnogo unIversitetu. Vipusk 51. SerIya: gIrnicho-elektromehanIchna. - Donetsk: DonNTU, 2002. S. 69-74.

9. Vyiemka uglja bezlyudnyimi sposobami / P.E. Levkovich, V.I. Meznikov, V.L. Drozdov, V.S. Afendikov. - K.: TehnIka, 1992. - 184 s.

10. Poturaev V. N. Osnovnyie nauchno-tehnicheskije problemyi razrabotki tonkih krutopadayuschih plastov Donbassa // Bezlyudnaya vyiemka uglja. Sb. nauch. tr. - K.: Naukova dumka. - 1980. - S. 3-12.

Gemmerling O.A, Babaryka S.N.
IMPROVING THE SAFETY OF DESTRUCTION OF COAL WITH IMPULSIVE INSTALLATION

The work describes the methods of coal-mass destruction on coal layers of high dip and presents rational parameters of coal destruction for a impulse installation.

Key words: *destruction, coal layer, impulse installation*

Геммерлинг Олег Альбертович, канд. техн. наук, доцент кафедры энергомеханических систем ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет» МОН ДНР.

E-mail: oleg_gemm@mail.ru

Gemmerling Oleg Albertovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Energy Mechanical Systems The Donetsk National Technical University of DPR.

E-mail: oleg_gemm@mail.ru

Бабарыка Сергей Николаевич, старший преподаватель кафедры организации и технического обеспечения аварийно-спасательных работ, ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: Sbabaryka@mail.ru

Babaryka Sergey Nikolaevich, Senior lecturer of Organization and Technical Support of Rescue Operations Department "The Civil Defence Academy" of EMERCOM of DPR.

E-mail: Sbabaryka@mail.ru

Рецензент: Губачева Л.А. д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 622.3.17

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОПАСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ УГОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Губарев Ю.А., Шкабрий А.Н.

ANALYSIS OF TECHNOLOGY FOR SAFE PROCESSING OF TECHNOLOGY COAL EDUCATION

Gubarev Y. A., Shkabriy A.N.

Данная статья посвящена проблеме переработки и утилизации отходов угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий. Целью статьи является анализ технологий безопасной переработки техногенных угольных образований. Рассмотрены возможные виды угольных отходов, ключевые направления глубокой переработки угля, а также описаны решения целого ряда экономических, социальных и экологических проблем.

Ключевые слова: техногенные месторождения, угольные отходы, комплексная переработка, экологические проблемы.

В связи с постепенным истощением запасов многих природных полезных ископаемых, с одной стороны, и накоплением огромного количества отходов, содержащих ценные полезные компоненты, с другой, все большую актуальность приобретает проблема разработки так называемых техногенных месторождений.

Техногенные месторождения - это искусственные скопления отходов добычи и переработки минерального сырья, использование которых в промышленности является рентабельным. Однако техногенные месторождения существенным образом отличаются от природных месторождений. Условия их формирования совершенно иные, накопленные на их территории техногенные отходы обладают уникальным минеральным составом и зачастую имеют сложное, нехарактерное для природных месторождений распределение полезных компонентов.

На протяжении многих десятилетий основным источником производства черных и цветных металлов являются руды. Как правило, в добычу и переработку вовлекались и вовлекаются руды в основном богатые по содержанию ценных

компонентов (металлов). Выделение в разряд неперспективных и забалансовых большинства открытых и разведанных месторождений, не отвечающих на данном этапе действующим технологиям по качественно-количественным показателям, делают не окупаемыми вложенные средства. Поэтому разработка новых технологий должна быть направлена на то, чтобы в корне изменить существующее положение дел.

Примером тому может служить все большее распространение и применение геотехнологий, когда разработка твердых полезных ископаемых осуществляется путем перевода их в подвижное состояние выщелачивание непосредственно на месте залегания или складирования, с последующим извлечением ценных компонентов. Применение таких или подобных им технологий в комплекс с другими, позволит решить очень важную задачу, а именно, снизить требования к сырью по качественно-количественным показателям, что позволит вовлечь в переработку не только «бедные» и «убогие» руды, но и различные отходы переработки как рудных, так нерудных полезных ископаемых.

Основные принципы комплексного использования техногенных отходов заключаются в следующем:

–управление материальными и энергетическими потоками между компонентами техноэкосистемы и окружающей средой должно быть организовано таким образом, чтобы количество транспортируемых материалов энергии, а, следовательно, и количество образующихся отходов, постоянно снижалось, приближаясь к минимально необходимому для каждого конкретного технологического процесса;

– образующееся в результате производственных процессов минимально возможное количество отходов подвергается рециклингу в своей техноэкосистеме, обеспечивая ее максимальную замкнутость, или при невозможности этого в соседних техноэкосистемах, включая их в материальный и энергетический круговорот в биосфере;

– выводимые из техноэкосистемы отходы перед попаданием в природные экосистемы должны быть переведены в привычную для данных экосистем форму;

– размещение отходов техноэкосистем в природных экосистемах должно быть организовано таким образом, чтобы не нарушать существующее динамическое равновесие эко систем.

Говоря об отходах, необходимо сначала определиться в том, что в каждом конкретном случае следует вкладывать в это понятие. Порода, выделяемая при коксующихся углей в тяжелосредних гидроциклонах и при флотации мелких классов, является отходами, образующими техногенные образования. С другой стороны, характеризуясь наличием большого числа цветных, благородных и редких металлов, эти отходы должны с полным основанием рассматриваться как редкое полезное ископаемое, т.е. исходное сырье пригодное для переработки.

Многие из элементов, являясь не только редкими, но рассеянными, присутствуют в углях и отходах их переработки (шламах, шлаках, золах). Исследование элементного состава добываемых углей, сопровождающих их горных пород и отходах углепереработки, показали, что в них содержатся цветные и благородные металлы, редкие, редкоземельные и легирующие элементы (свинец, цинк, олово, медь, серебро, золото, германий, галлий, бериллий, рений, платина, тонеи, иттрий, скандий, лантан, бор, титан, иттербий, цирконий, ванадий, ниобий, молибден, вольфрам, кобальт, никель, хром, марганец и другие). При этом среднее содержание большинства металлов в нем является более высоким, чем их содержание в осадочных горных породах и земной коре.

По мере отработки месторождения количество складированных отходов будет неуклонно возрастать, как за счет разубоживания добываемого угля породой, так и в результате поступления на фабрику труднообогатимых углей. Все это вместе взятое безусловно повлечет за собой снижения выхода товарной продукции и обязательно увеличения ее себестоимости, что снизит рентабельность

предприятия, т.е. обогатительной фабрики. Поэтому внедрение технологии попутного извлечения металлов из отходов тяжелосреднего обогащения, шламов наружного отстойника, отходов флотации, шламов внутрифабричных (циркуляция) бассейнов, золы сушильного отделения фабрики, окажется тем смягчающим буфером, который позволит на длительное время «продлить жизнь» фабрики с большей рентабельностью производства.

К техногенным месторождениям угольного ряда относятся геологические тела, представленные отвалами шахт и обогатительных фабрик, сформировавшихся в угледобывающих регионах и представляющие собой техногенные скопления минерального вещества. В угледобывающем производстве отходами считаются все компоненты, не вошедшие в состав конечного продукта угледобывающего или углеобогатительного предприятия, т. е. товарного угля. Таким образом, техногенное минеральное сырье угольного ряда представляет собой минеральные компоненты, поднятые на поверхность в процессе угледобычи либо выделившиеся при углеобогащении и не вошедшие в состав конечного продукта, т.е. товарного угля, - углевмещающие горные породы, углепородные сростки, включения в углях, угольные и угольно-породные шламы.

Техногенные месторождения угольного ряда носят комплексный характер. Они содержат породы, представляющие собой минеральное сырье следующих потребительских групп: строительное, теплоизоляционное, петролургическое, огнеупорное, технологическое, адсорбционное, красящее пигментное, керамическое, энергетическое и агрохимическое и в зависимости от их литологического состава и степени термопереработки могут быть успешно использованы для производства в промышленных масштабах следующих видов продукции для местных нужд:

Строительное – щебень различного назначения, тяжелые заполнители для бетонов, закладочные материалы, отошающие добавки для производства кирпича керамического, кирпич керамический, кирпич сухого прессования, бетонные изделия (фундаментные блоки, стеновые панели и перекрытия, тротуарная плитка), бетонная шахтная крепь, шпалы, легкие заполнители для бетонов;

Теплоизоляционное – керамзит, аглопорит, тонкое и супер тонкое минеральное волокно;

Петролургическое - изделия каменного литья (бордюрный камень, плитка облицовочная

декоративная, кислото- и щелочеупорные изделия различного назначения);

Керамическое - метлахская и облицовочная плитка, черепица, санитарно-технические изделия, канализационные и дренажные трубы, тонкая керамика;

Огнеупорное - огнеупорный кирпич, глинозем;

Технологическое - фильтрующие материалы, тампонажные и буровые растворы, минеральное вяжущее, гипсовые вяжущие и изделия на их основе (гипсокартон, гипсолита);

Адсорбционное - углеродные и минеральные адсорбенты и сульфогли для водоподготовки, очистки промстоков от тяжелых металлов, ПАВ, фенолов, органических соединений, очистки и осветления соков и вин;

Красящее пигментное - минеральные пигменты для строительных растворов и др. стройматериалов, минеральные и углистые пигменты для грунтовок и красок различного назначения;

Энергетическое - тонкодисперсное вторичное топливо для пылевидного сжигания на ТЭС, брикетированное коммунально-бытовое топливо;

Агрохимическое - углегуминовые удобрения, раскислители почв, биологическая рекультивация почв, гидропонное овощеводство и цветоводство

На большинство направлений использования имеются разработанные технологии производства.

Помимо перечисленных направлений, весьма эффективным является окучивание шламов по технологии брикетирования с использованием связующих веществ, перспективно гранулирование шламов. Основные направления использования гранулированных и брикетированных шламов – сжигание в топках разных конструкций, газификация, получение пористых заполнителей после их предварительного обжига и др.

Известно, что предприятия ТЭК, как добывающие ресурсы, так и получающие из них энергию, являются одними из основных источников антропогенного воздействия на природные экосистемы. Интенсивное развитие угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий оказывает воздействие на литосферу, являясь причиной увеличения объемов твердых углеродсодержащих отходов, значительную долю которых составляют угольные и коксовые шламы, мелочь, отсеvy и пыль.

Предприятия угледобывающей и углеперерабатывающей промышленности характеризуются значительными объемами, и присутствие в их составе пылевидных фракций

способствует повышению их пожаро- и взрывоопасности, что достоверно подтверждается большим числом самовозгораний отвалов. Нередки взрывы на угольных отвалах и, как следствие, большие выбросы пыли и породы в воздух на значительные расстояния. Потому вопросы предупреждения возгораний отвалов в условиях повышенного внимания к экологии и безопасности угольного производства приобретают большое значение.

На сегодняшний день для ликвидации отходов угледобычи и углепереработки разработано множество методов. Внедряются способы получения и сжигания пыле- и водоугольного топлива. Однако подобные технологии сами представляют потенциальную взрыво- и пожароопасность, поскольку основаны на измельчении сжигаемого топлива до мелкодисперсных размеров (до 90 мкм), особенно на стадиях его приготовления и подготовки сырья.

При добыче и переработке ископаемых углей возникает большое количество отходов, содержащих кроме пустой породы значительное количество угля.

Первую группу этих отходов составляют углесодержащие вскрышные (при открытой добыче угля) и шахтные породы, т.е. техногенные месторождения горнодобывающей промышленности, возникающие при добыче полезных ископаемых. В настоящее время нет достаточных сведений о ежегодных масштабах образования и складирования в отвалах подобных отходов.

Вторую группу представляют отходы углеобогащательных фабрик, где они составляют 5-40% от перерабатываемой массы добытого. В зависимости от способов обогащения угля образуются кусковые и мелкодисперсные отходы.

Рассматривая предприятия добычи угля можно выделить следующие виды угольных отходов:

– угольная пыль, образующаяся на предприятиях угольной промышленности, вне зависимости от их специфики, и наряду с другими пылеобразными веществами попадающая в атмосферу;

– угольные отсеvy, образующиеся на предприятиях ТЭК при классификации углей и выделении фракций, пригодных для сжигания в котлах;

– угольные шламы – высокозольные и мелкодисперсные частицы, являющиеся отходами

технологических процессов добычи угля и его обогащения.

На сегодняшний день охрана природы и рациональное использование природных ресурсов — важнейшая социальная и экономическая проблема. Комплексная переработка техногенных угольных образований будет способствовать снижению вредного воздействия человека на природу. Можно выделить четыре ключевых направлений глубокой переработки угля:

- ожижение угля для получения синтетических жидких топлив;

- разработка технологий и оборудования для экологически чистого и эффективного сжигания угля для получения электроэнергии;

- разработка технологий возврата техногенных отходов в хозяйственный оборот с получением редких и редкоземельных металлов, а затем и получения целого спектра строительных материалов;

- получение высокорентабельных наноматериалов из угля.

В отечественной и зарубежной практике имеется огромный опыт переработки угля в синтетические жидкие топлива и химические продукты с применением процессов газификации, прямой гидрогенизации, пиролиза, термического растворения.

Суть процесса ожижения заключается в следующем: уголь без доступа воздуха при температуре 1200 градусов разлагается на угарный газ и водород. Далее в присутствии катализатора из этих двух газов синтезируется бензин, солярка, мазут пропан и другие углеводороды. Товарные продукты конденсируются в охладителях, лёгкие фракции типа пропана, бутана сжигаются в печи. Тепло выделяемое при сжигании и идёт на создание температуры для разложения угля. Разработка технологий и оборудования для экологически чистого и эффективного сжигания угля для получения электроэнергии снизит вред на окружающую среду и позволит более эффективно использовать уголь. Также есть мировой опыт по улавливанию углекислого газа и его захоронению.

Вовлечение в переработку техногенного сырья обеспечивает:

1. Сокращение расходов на поиски новых и разведку эксплуатируемых месторождений.

2. Сохранение истощающихся минеральных ресурсов в недрах, так как запасов полезных компонент, накопившихся в отходах ГОКов (горно-обогатительный комбинат), достаточно чтобы

удовлетворить потребности на многие десятилетия вперёд.

3. Повышение производительности труда за счёт рентабельной переработки уже добытого сырья, являющегося, по существу, готовым полупродуктом и находящегося вблизи действующих предприятий, что особенно важно для тех из них, для которых вследствие истощения сырьевой базы оказываются незагруженными производственные мощности, и высвобождается рабочая сила.

4. Улучшение условий труда, так как техногенные месторождения расположены на поверхности Земли в отличие от всё более глубокозалегающих обычных месторождений полезных ископаемых.

5. Производство дешёвых стройматериалов.

6. Освобождение занимаемых им земель и их рекультивацию и ликвидацию источников загрязнения окружающей среды (ОС), улучшая тем самым экологическую обстановку вокруг действующих предприятий. Это относится к тем ТМ (техногенные месторождения), освоение которых сопровождается производством стройматериалов.

Производственная деятельность обогатительных фабрик сопровождается образованием значительного количества отходов, большая часть которых попадает в атмосферу, гидросферу и литосферу, загрязняя их. Основными источниками вредного воздействия обогатительных фабрик на окружающую среду являются газовые и пылевые выбросы, породные отвалы. Газовые и пылевые выбросы производят аспирационные системы, котельные установки, сушильные агрегаты, отвалы отходов обогащения, объекты хозяйственного и бытового назначения. Выделением пыли и газов сопровождаются дробление, измельчение, транспортирование сухого материала, сушка. Выбросы вредных веществ, в том числе пыли, бывают организованные и неорганизованные. Различные вещества организованных выбросов отводят от мест образования системами газоотводов, воздухопроводов, труб. Организованные выбросы в атмосферу чаще всего осуществляют через трубы высотой 30-60 м. Неорганизованные выбросы обусловлены негерметичностью технологического и транспортного оборудования, перегрузочных станций, выделением пыли из породных отвалов. Основными видами загрязняющих веществ, выбрасываемых обогатительными фабриками в атмосферу, являются породная пыль, сернистый ангидрид, оксиды

углерода и азота, сероводород и тяжелые металлы. Пылевоздушные смеси при определенных условиях могут быть взрывоопасными. Загрязнение атмосферы этими газами и веществами отрицательно влияет на здоровье населения и сельскохозяйственные угодья. На сегодняшний день охрана природы и рациональное использование природных ресурсов — важнейшая социальная и экономическая проблема. Комплексная переработка угля и техногенных отходов будут способствовать снижению вредного воздействия человека на природу.

Угольные предприятия стоят в одном ряду с наибольшими загрязнителями окружающей среды. При этом вред экологии наносится не только непосредственно в процессе добычи, но и много лет после ее прекращения. Несмотря на указанные трудности, перспективность использования техногенных месторождений очевидна, так как их использование позволяет одновременно решать целый ряд экономических, социальных и экологических проблем.

Экономические проблемы:

1. Постоянное удорожание сырья, извлекаемого из недр, в связи с разработкой месторождений на всё более значительных глубинах, часто с закономерным понижением содержания ценных компонент

2. Истощение запасов полезных ископаемых в недрах Земли.

3. Снижение производительности труда и уменьшение темпов добычи полезных ископаемых в связи с постоянным ухудшением горно-геологических условий добычи.

Социальные проблемы:

1. Осложнение ситуации с использованием рабочей силы во многих районах вследствие уменьшения объёма работ, вызванного истощением запасов полезных ископаемых.

2. Ухудшение условий труда при эксплуатации глубокозалегающих месторождений.

Экологические проблемы:

1. Исключение из хозяйственного оборота больших площадей земель, занятых отходами производства.

2. Уничтожение или снижение качества земель из-за пылевых заносов с отвалов.

3. Загрязнение окружающей среды (почв, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха), нередко превышающих допустимые нормы.

Таким образом, всё вышеизложенное указывает на актуальность и народно-хозяйственную важность проблемы переработки техногенных угольных образований. Проведение такой комплексной переработки угля и техногенных отходов повысит эффективность производства добывающих предприятий и снизит вред на окружающую среду.

Литература

1. Климов С.А. Комплексное использование горючих сланцев / С.А. Климов, Г.Б. Фрайман, Г.П. Грузинов, Ю.В. Шувалов. – Липецк, Липецкое изд-во. – 2000.
2. Никишичев С.Б., Твердов А.А. Современное состояние теории и практики переработки углей с получением жидких и газообразных топлив. // Глюкауф. – 2009. - № 1.
3. Ушаков А.Г. Получение твердого топлива из отходов. Проблемы и способы реализации // Альтернативная энергетика и экология. – 2011. – №7.
4. Ушаков А.Г. Управление техногенными рисками при разработке процессов комплексной переработки органических отходов / А.Г. Ушаков, Е.С. Брюханова, Г.В. Ушаков // Сборник докладов 3-ей Международной научно-практической конференции «Управление отходами – основа восстановления экологического равновесия в Кузбассе». – Новокузнецк. – 2010.

Gubarev Yuriy A., Shkabriy Anastasia N. ANALYSIS OF TECHNOLOGY FOR SAFE PROCESSING OF TECHNOLOGY COAL EDUCATION

Annotation. This article is devoted to the problem of processing and recycling of coal mining and coal processing enterprises. The purpose of the article is to analyze technologies for the safe processing of technogenic coal formations. The possible types of coal waste, the key areas of deep processing of coal are considered, and solutions to a number of economic, social and environmental problems are described.

Keywords: man-made deposits, coal waste, complex processing, environmental problems.

Губарев Юрий Александрович, старший преподаватель кафедры организации и технического обеспечения аварийно-спасательных работ ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: y.a.gubarev@mail.ru

Gubarev Yuriy, Senior Lecturer, Department of Organization and Hardware wrecking State educational institution of higher professional education “Academy of Civil Protection” of the Ministry of Emergency Situations of the DPR

E-mail: y.a.gubarev@mail.ru

Шкабрий Анастасия Николаевна, студент группы ЗЧС-16а, ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: nshkabriy@mail.ru,

Shkabriy Anastasia, student of the group ZChS-16a State educational institution of higher professional education “Academy of Civil Protection” of the Ministry of Emergency Situations of the DPR

E-mail: nshkabriy@mail.ru

Рецензент: Дрозд Г.Я. д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 625.096

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ АВАРИЙНО СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ АВАРИЯХ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ С УЧАСТИЕМ ПАССАЖИРСКИХ СОСТАВОВ

Губарев Ю.А., Балясников В.В.

DEVELOPMENT OF PROPOSALS FOR EXERCISE OF EMERGENCY RESCUE-WORK IN ACCIDENTS IN RAILWAY TRANSPORT WITH PARTICIPATION OF PASSAZHIR STRUTURES

Gubarev Y.A., Balyasnikov V.V.

В статье рассмотрены основные характеристики чрезвычайных ситуаций, связанные с авариями на железнодорожном транспорте, выявлены причины и последствия аварий такого рода, а также изучены правила оказания первой помощи и основы организации аварийно-спасательных работ при железнодорожных катастрофах.

Ключевые слова: авария, катастрофа, железнодорожный транспорт, первая помощь.

Введение. Железнодорожный транспорт, выполняет огромные объемы перевозок пассажиров и грузов, в том числе и особо опасных. Общие причины происшествий на железнодорожном транспорте: износ технических средств, нарушение правил эксплуатации, терроризм, несоблюдение правил безопасности. Аварийные ситуации при перевозке по железным дорогам особо опасных грузов приводят к значительным разрушениям, заражению местности и поражению токсичными веществами больших масс людей.

Характерными особенностями этих чрезвычайных ситуаций являются значительные размеры и высокая скорость формирования очага поражения: внезапность, отсутствие специальной техники на начальном этапе работ; трудность в определении числа пострадавших. организация поиска останков погибших; необходимость скорейшего возобновления движения.

Аварийно-спасательные работы при ликвидации аварий на железнодорожном транспорте включают: сбор информации, разведку и оценку

обстановки; отграничение опасной зоны; проведение аварийно-спасательных работ; ликвидацию последствий аварии.

Таким образом, организация работ по спасению пострадавших осуществляется с учетом характера повреждения железнодорожного состава, характера поражения людей, наличия вторичных поражающих факторов, имеющихся технических средств, а также пожарной, химической и другой опасности грузов. Основными видами аварийно-спасательных работ при авариях являются локализация и ликвидация воздействия вторичных поражающих факторов, поиск и деблокирование людей, оказание пораженным первой медицинской помощи и их эвакуация [1].

Особенности чрезвычайных ситуаций на дорожном транспорте

Железная дорога представляет собой потенциальную опасность для людей. По железным дорогам осуществляется перевозка не только грузов, но и пассажиров. Согласно "Правил перевозки" в вагонах дальнего следования размещается 40-60 пассажиров, в пригородных - 140-160 пассажиров.

Основными причинами аварий и катастроф являются неисправности путей подвижного состава, средств сигнализации и блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательность и халатность машинистов. Чаще всего происходит сход подвижного состава с рельсов, столкновения, наезды на препятствия на переездах, пожары и взрывы непосредственно в вагонах. Не исключаются

размывы железнодорожных путей, обвалы, оползни, наводнения.

При перевозке опасных грузов, таких как газы, легковоспламеняющиеся, взрывоопасные, едкие, ядовитые и радиоактивные вещества, происходят взрывы, пожары цистерн и других вагонов.

В общем случае **авария** - опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, а также к нанесению ущерба окружающей природной среде.

Крупная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и разрушения или уничтожение объектов и других материальных ценностей в значительных размерах, а также приведшая к серьезному ущербу окружающей среды называется **катастрофой**.

Крушение поезда - столкновение пассажирского или грузового состава с другим поездом или подвижным составом, сход подвижного состава в поезде на перегонах и станциях, в результате которого погибли и (или) ранены люди, разбиты локомотив или вагоны до степени исключения из инвентаря, либо полный перерыв движения на данном участке превышает нормативное время для ликвидации последствий столкновения.

Зона аварии - зона, занятая поврежденным подвижным составом, развалом, россыпью, разливом груза, увеличенная по периметру на дополнительную полосу шириной не менее 15 метров, в пределах которой проводятся спасательно-восстановительные работы при строжайшем соблюдении необходимых мер предосторожности.

Опасные грузы - вещества, материалы, изделия и опасные отходы, которые в силу присущих им свойств и особенностей могут при перевозке создать угрозу для жизни и здоровья людей, нанести вред окружающей среде, привести к повреждению и (или) уничтожению материальных ценностей [1].

Ликвидации ЧС при пассажирских перевозках

Наиболее распространённые причины происшествий на железнодорожном транспорте:

- естественный физический износ технических средств;
- нарушение правил эксплуатации;
- усложнение технологий;
- увеличение численности, мощности и

скорости транспортных средств;

- рост плотности населения вблизи железнодорожных объектов, несоблюдение населением правил безопасности.

При возникновении крупных аварии и катастроф на железнодорожном транспорте целесообразно назначать оперативную группу со следующими задачами:

- организация и непосредственное осуществление в районе катастрофы непрерывного мониторинга обстановки, оценки масштабов и прогнозирования дальнейшего её развития;
- выработка предложений и принятие решений по локализации и ликвидации последствий катастрофы, защите населения и окружающей среды в зоне чрезвычайной ситуации;
- привлечение к работам всех имеющихся в наличии сил и средств, подготовка предложений об использовании всех видов ресурсов;
- организация и контроль оповещения населения, планирование и организация эвакуации населения из зоны чрезвычайной ситуации.

Организация работ по спасению пострадавших при авариях на железнодорожных переездах осуществляется с учетом характера повреждения железнодорожного состава (автомобильного транспорта), характера поражения людей, наличия вторичных поражающих факторов, имеющихся технических средств, а также пожарной, химической и другой опасности грузов.

Для перевозки пассажиров используются купейные, плацкартные и общие вагоны. Средний состав пассажирского поезда: дальнего сообщения - 14 вагонов, пригородного сообщения - 8 вагонов [2].

Аварийно-спасательные и другие неотложные работы при ликвидации аварий на железнодорожном транспорте включают:

- сбор информации, разведку и оценку обстановки;
- определение границ опасной зоны, её ограждение и оцепление;
- проведение аварийно-спасательных работ с целью оказания помощи пострадавшим,
- ликвидацию последствий аварии (локализация источника чрезвычайной ситуации, тушение пожара и др.),
- аварийно-восстановительные работы на электрических сетях и коммуникациях.

При столкновениях, резкой остановке поезда и переворачивании вагонов типичными травмами являются ушибы, переломы, сотрясения головного

мозга, сдавливания [3].

В таких случаях аварийно-спасательные работы включают:

- проникновение в вагон через входные двери, оконные проемы и специально проделанные люки;
- поиск пострадавших, их деблокирование и эвакуацию;
- оказание первой медицинской помощи пострадавшим.

В случаях, когда пассажирские поезда оказываются заблокированными снежными заносами, обвалами, камнепадами, лавинами, селевыми потоками, водой, задача спасателей сводится к обнаружению пострадавших, их освобождению и оказанию им помощи.

По прибытии на место катастрофы спасатели должны провести следующие мероприятия:

- сбор информации, разведка и оценка ситуации;
- определение границ опасной зоны, ее ограждение и оцепление;
- проведение пожарно-спасательных работ (ПСР) с целью оказания помощи пострадавшим;
- ликвидация последствий ЧС (локализация источника ЧС, тушение пожара и др.).

Для оказания помощи пострадавшим, находящимся в вагоне, спасатели должны:

- проникнуть в вагон через входные двери, оконные проемы и специально проделанные люки;
- организовать поиск пострадавших, их освобождение, эвакуацию;
- организовать первую медицинскую помощь пострадавшим.

В случае входные двери заклинили, применяют лом, кувалду, зубило, режущий металл инструмент. Для проникновения в вагон через оконные проемы используются приставные и навесные лестницы, веревки. В отдельных случаях в окно можно попасть путем подсаживания спасателей или втаскивая один другого за руки, при этом необходимо сначала убрать острые куски оконного стекла.

После проникновения спасателей в вагон, они приступают к вскрытию купейных дверей, поиску пострадавших, оказанию им помощи, эвакуации. В случае нахождения пострадавших под вагоном спасатели должны осуществить его приподнимание и освобождение людей. Эти работы выполняются с помощью грузоподъемных кранов или специальных домкратов большой грузоподъемности. Иногда для извлечения пострадавших делается подкоп в земле или проделывается проем в конструкции.

Иногда пассажирские поезда могут быть

заблокированы снежными заносами, обвалами, камнепадами, лавинами, селевыми потоками, водой. В этих случаях задача спасателей сводится к обнаружению пострадавших, освобождению и оказании им помощи.

Как показывает опыт, для ликвидации последствий аварий на железнодорожном транспорте МПС располагает достаточными силами и средствами. Поэтому, если авария устраняется в течение суток, привлечение сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС, как правило, не требуется. В то же время, если авария связана с десятками погибших и сотнями пострадавших, когда требуется проведение сложных спасательных работ по извлечению людей из завалов и разрушенных конструкций вагонов, тогда использование дополнительных сил необходимо.

Взаимодействие сил при таких чрезвычайных ситуациях крайне важно, так как, кроме чисто технических проблем (разборки завалов, тушения пожаров, восстановления железнодорожного пути и т.п.), приходится решать задачи с привлечением дополнительных сил. К таким задачам относятся:

- охрана общественного порядка;
- обеспечение работы пожарной и медицинской службы;
- опознание и идентификация погибших;
- розыск, оповещение, встреча и размещение родственников погибших; отправка оставшихся в живых с места катастрофы. Решение этих вопросов возлагается, как правило, на руководителей комиссии по чрезвычайным ситуациям (КЧС) и правоохранительных органов.

Организация работ по спасению пострадавших при авариях на железнодорожных переездах осуществляется с учетом характера повреждения железнодорожного состава, характера поражения людей, наличия вторичных поражающих факторов, имеющихся технических средств, а также пожарной, химической и другой опасности грузов.

Мероприятия по спасению пострадавших в таких чрезвычайных ситуациях определяется характером поражения людей, размером повреждения технических средств, наличием вторичных поражающих факторов [3].

Ликвидация последствий пожара

Особую опасность для пассажиров представляют пожары в вагонах. Пожар в пассажирском вагоне очень быстро распространяется по внутренней отделке, пустотам

конструкции и вентиляции. Он может охватить один вагон за другим. Особенно быстро это происходит во время движения поезда, когда в течение 15-20 минут вагон полностью выгорает. Температура в горящем вагоне составляет порядка 950°C. Время эвакуации пассажиров должно быть не более 2 минут.

Аварии с железнодорожным пассажирским транспортом, приведшие к пожару, требуют применения для ликвидации их последствий специальных пожарных поездов, пожарных частей и поисково-спасательных подразделений. При таких пожарах поражающими факторами являются: высокая температура, быстро распространяющийся открытый огонь и отравляющие вещества, возникающие в процессе горения.

Пожар на тепловозах осложняется наличием большого количества топлива (5 - 6 т) и смазочных материалов (1,5 - 2 т).

Основные задачи спасателей при пожаре пассажирского поезда:

- проведение быстрого поиска и оперативной эвакуации пассажиров из вагонов в безопасное место;
- розыск пассажиров, покинувших горящий состав во время движения;
- тушение пожара.

При больших объемах аварийно-спасательных работ или возникших пожарах по приказу начальника отделения или начальника железной дороги к месту происшествия направляются восстановительные и пожарные поезда, действующие по соответствующему плану. Начальник восстановительного поезда по прибытии на место происшествия отвечает за выполнение оперативного плана восстановления движения в части подъема вагонов, восстановления энергосетей и линии связи. Эти работы выполняются немедленно с одной или двух сторон полотна, а также вне полотна - тягачами, тракторами и другими тяговыми средствами.

При пожаре поражающими факторами являются высокая температура, открытый огонь и отравляющие вещества, возникающие в процессе горения. Используемые для отделки транспортное средство (ТС) и подвижного состава железнодорожного транспорта легковоспламеняющиеся и горючие материалы, электропроводка делают его уязвимым от огня. Скорость распространения пожара в коридоре вагона — 5 м/мин. купе-вагон быстро полностью охватывается пламенем, температура горения

достигает 950°C. На эвакуацию пассажиров остается 1.5-2 минуты. При тушении пожаров на железной дороге основная задача спасателей заключается в оказании помощи пострадавшим, в тушении пожара, защите соседних составов и строений от возгорания, в защите окружающей природной среды. При тушении пожара в подвижном составе с отравляющими, ядовитыми и взрывоопасными веществами следует:

- передвинуть горящий состав в безопасное место;
- тушить пожар мощными водяными струями;
- открыть двери и люки;
- согласовать свои действия с сопровождающими груз лицами [4].

Вывод. Быстрые перемены на железнодорожном транспорте, ускоренное внедрение в практику научно-технических достижений, усложнение инфраструктуры пока еще в большинстве случаев опережают уровень противопожарной защиты и в большинстве случаев вызывают увеличение количества пожаров и наносимого ими ущерба. В настоящее время даже самая развитая экономика ощущает серьезный ущерб от пожаров.

Пожары на железнодорожном транспорте отличаются значительной сложностью в организации, каких-либо боевых действий подразделений пожарной охраны, обусловленной задержкой введения огнетушащих веществ до выяснения физико-химических свойств грузов и отключения контактной сети. Огромную опасность представляют пожары в цистернах с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, сжиженными газами, которые нередко приводят к взрывам, утечке и разливу продукта на значительной площади, загрязнению окружающей среды в зависимости от содержимого цистерн, зачастую и к человеческим жертвам, поэтому совершенствование уровня пожарной безопасности на железнодорожном транспорте является особо актуальным.

Долгое время предполагали, что виновниками пожаров на железнодорожном транспорте являются люди: главным образом пассажиры и те должностные лица, которые выполняют функции контроля. А истинные виновники, не обеспечившие конструктивную защиту от технических причин пожара, оставались в тени. Отсутствие должной нормативной базы позволяло заказчику и конструкторам добиваться дешевизны стоимости машины или агрегата за счет игнорирования

противопожарных мероприятий. Вот по какой причине в данный момент крупнейший парк находящихся в эксплуатации вагонов электропоездов, пассажирских вагонов, прицепных вагонов дизель-поездов не имеют должной конструкционной противопожарной защиты.

Изменения, коснувшиеся организационно-правовые формы служб и подразделений железнодорожного транспорта последних лет создают предпосылки для совершенствования существующих нынешних и разработки новых современных средств противопожарной защиты, оснащения ими подвижного состава. Кроме того, важным непереносимым условием гарантий качества противопожарной защиты объектов железнодорожного транспорта должна стать система сертификации поставщиков комплектующих агрегатов и исполнителей работ.

Л и т е р а т у р а

1. Храмов Г.Н. «Горение и взрыв». Монография. Издание второе. – СПб.:СПбГПУ – 2007. 78-80 с.
2. М.Б. Цыцарева «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте» г.Хабаровск, издательство ДВГУПС.
3. Шойгу С.К., Фалеев М.И., Кириллов Г.Н., Сычев В.И. и др., Учебник спасателя, М., «Академия», 2008, 528 с.
4. Правила пожарной безопасности на железнодорожном транспорте. МЧС России 11.11.08 ЦУО/112.83.
1. Temples G.N. "Burning and explosion." Monograph. Second edition. - SPb.: SPbSPU - 2007. 78-80 p.
2. M.B. Tsytsareva "Prevention and Liquidation of Emergency Situations in Railway Transport", Khabarovsk, DVGUPS Publishing House.
3. Shoigu S.K., Faleev M.I., Kirillov G.N., Sychev V.I. et al., Rescuer Textbook, M., Akademiya, 2008, 528 p.
4. Fire safety rules for railway transport. MPS of Russia 11.11.08 CAM / 112.83.

R e f e r e n c e s

1. Hramov G.N. «Gorenie i vzryv». Monografija. Izdanie vtoroje. – SPb.:SPbGPU – 2007. 78-80 s.
2. M.B. Cыcareva «Preduprezhdenie i likvidacija chrezvychajnyh situacij na zheleznodorozhnom transporte» g.Habarovsk, izdatel'stvo DVGUPS.
3. Shojgu S.K., Faleev M.I., Kirillov G.N., Sychev V.I. i dr., Uchebnik spasatelja, M., «Akademija», 2008, 528 s.
4. Pravila požarnoj bezopasnosti na zheleznodorozhnom transporte. MPS Rossii 11.11.08 CUO/112.83.

1. Temples G.N. "Burning and explosion." Monograph. Second edition. - SPb.: SPbSPU - 2007. 78-80 p.

2. M.B. Tsytsareva "Prevention and Liquidation of Emergency Situations in Railway Transport", Khabarovsk, DVGUPS Publishing House.

3. Shoigu S.K., Faleev M.I., Kirillov G.N., Sychev V.I. et al., Rescuer Textbook, M., Akademiya, 2008, 528 p.

4. Fire safety rules for railway transport. MPS of Russia 11.11.08 CAM / 112.83.

Gubarev Y.A., Balyasnikov V.V.

DEVELOPMENT OF PROPOSALS FOR EXERCISE OF EMERGENCY RESCUE-WORK IN ACCIDENTS IN RAILWAY TRANSPORT WITH PARTICIPATION OF PASSAZHIR STRUCTURES

The article discusses the main characteristics of emergency situations associated with accidents on rail transport, identifies the causes and consequences of such accidents, and also studies the rules for first aid and the basics of organizing rescue operations in railway accidents.

Key words: accident, catastrophe, railway transport, first aid.

Губарев Юрий Александрович, старший преподаватель кафедры организации и технического обеспечения аварийно-спасательных работ ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР
E-mail: y.a.gubarev@mail.ru

Gubarev Yuri Alexandrovich, Senior Representative of the Department for Organization and Technical Support of Emergency Rescue Work, GOU VPO "Academy of Civil Protection" of the Ministry of Emergency Situations of the DPR
E-mail: y.a.gubarev@mail.ru

Балясников Владислав Владимирович, студент группы ЗЧС-176 ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.
E-mail: balyasnikov00@mail.ru

Balyasnikov Vladislav Vladimirovich, student of group ZChS-17b of GOU VPO "Academy of Civil Protection" of the Ministry of Emergency Situations DPR.
E-mail: balyasnikov00@mail.ru

Рецензент: Будиков Л.Я. д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 504.054

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО УЧЕТУ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ТИПИЧНЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ОШИБОК, СОВЕРШАЕМЫХ КОМАНДИРАМИ ПРИ ВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ

Губарев Ю.А., Курденко А.С.

DEVELOPMENT OF OFFERS ON ACCOUNTING OF THE PSYCHOLOGICAL FACTORS INFLUENCING EMERGENCE OF THE TYPICAL ADMINISTRATIVE MISTAKES MADE BY COMMANDERS WHEN MAINTAINING AVARI'S OF YNO-SPVSATELNYH OF T OF OTHER URGENT WORKS

Gubarev Y.A., Kurdenko A.S.

В статье приведено описание управления аварийно-спасательными работами. Рассмотрены психологические факторы, которые влияют на возникновение типичных управленческих ошибок совершаемых командирами при ведении Аварийно-спасательных работ.

Ключевые слова: спасатель, психологический фактор, аварийно-спасательные работы, решающее направление, чрезвычайная ситуация.

Введение. Аварийно-спасательные службы (далее - АСС), в своей деятельности руководствуются законодательством ДНР, соответствующими положениями, уставами, правилами и другими нормативными правовыми актами. Руководство АСС предполагает неукоснительное выполнение всеми работниками АСС приказов и распоряжений, отдаваемых руководителями указанных служб и формирований.

Руководство всеми силами и средствами, привлеченными к ликвидации ЧС, и организацию их взаимодействия осуществляют первые, прибывшие на место руководители АСС, которые принимают на себя управленческие полномочия и исполняют их до прибытия руководителей, определенных законодательством ДНР, планами предупреждения и ликвидации ЧС или назначенных органами государственной власти, органами местного самоуправления. Решения этих руководителей являются обязательными для всех граждан и

организаций, находящихся в зонах ЧС, если иное не предусмотрено законодательством ДНР.

Никто не вправе вмешиваться в деятельность руководителей ликвидации ЧС по руководству работами, иначе как отстранив их в установленном порядке от исполнения обязанностей и приняв руководство на себя или назначив другое должностное лицо.

Профессиональная деятельность пожарных-спасателей, в отличие от других профессий, связана не только с повышенными психофизиологическими нагрузками, но также может протекать в экстремальных условиях стихийных бедствий и катастроф. Напряженные (экстремальные) ситуации усложняют условия деятельности и их ближайшие последствия нередко проявляются в виде производственно обусловленных негативных психических состояний.

Так, объявление сигнала «Тревога» оказывает сильное влияние на функциональное состояние пожарных-спасателей. В первые 25-30 с. после подъема по тревоге частота сердечных сокращений повышается в среднем на 47 ударов в мин, а на пути к месту пожара (аварии или катастрофы) может достигать 150-180 уд/мин. Пожарный не может выполнить работу, если при ее выполнении частота сердцебиений через 5 мин. достигает 180 уд. в мин. и более.

Эмоциональный стресс, возникающий с момента получения сигнала о выезде, длительное время не исчезает и после окончания работы.

Исследования показывают, что у пожарных во время работы бывают изменения в памяти, когда сотрудник не в состоянии описать последовательность своих действий. По данным более 70 % пожарных, имеющих стаж работы менее 4 лет, при получении сигнала «тревога» испытывают нервно-эмоциональный дискомфорт, а более 50 % сдвигов частоты сердечных сокращений у них связаны с эмоциональным компонентом кардиальной реакции. Предварительное оповещение о том, что тревога будет учебной, существенно снижает уровень реакции ЧСС по сравнению с действием сигнала в условиях неопределенности. Анализ результатов исследований говорит о весьма высоком эмоциональном воздействии сигнала "Тревога" в условиях неопределенности с одной стороны, а, с другой, - о высокой степени приспособления психофизиологических механизмов к такому сигналу.

Сигнал тревоги всегда внезапный. Он застаёт сотрудников во время учебных занятий, отдыха, принятия пищи и т.д. Вот эта неожиданность, дефицит времени, информации о возникшей ЧС, вызывают у сотрудников эмоциональное напряжение, которое быстро нарастает. В течение короткого времени может резко меняться вид их деятельности, что, безусловно, отражается на эмоциональном состоянии и двигательной активности пожарных-спасателей. Речь становится отрывистой, движения быстрыми и зачастую несколько хаотичными. При этом им далеко не всегда удается мгновенно переключиться с одного вида деятельности на другой: на какое-то время эти виды как бы наслаиваются друг на друга, происходит их «столкновение».

По прибытии в зону ЧС проводится разведка очага бедствия (аварии или катастрофы) и боевое развертывание. Далее личный состав выполняет свои функции согласно боевому расчету и приказам непосредственных начальников. На этом этапе пожарные-спасатели подвергаются воздействию большого количества стрессовых воздействий.

Основными из них являются:

- угроза для жизни и здоровья, которая может быть вызвана обрушением конструкций зданий и сооружений, взрывами, выбросами пламени, радиационным и химическим воздействием, возможностью поражения электрическим током и др.;

- необходимость быстрого принятия решений в постоянно меняющейся опасной обстановке и высокая ответственность за их правильность. Это

обусловлено задачей в кратчайшие сроки спасти людей и материальные ценности, а также осознанием пожарными-спасателями цены ошибки, которая может привести к неоправданным людским потерям;

- экстремальные физические нагрузки, вызванные длительным выполнением трудоемких работ без полноценного отдыха, работой в средствах индивидуальной защиты, задымлением, высокими или низкими температурами воздуха, неблагоприятным шумовым и световым фоном и т.д.;

- эмоциональные стрессы, обусловленные видом погибших и пострадавших людей и животных, разрушением зданий и сооружений, пожарами и др.

Перечисленные стрессовые воздействия могут по-разному восприниматься каждым сотрудником, однако в своей совокупности они могут негативно повлиять на ход выполнения задач по ликвидации последствий чрезвычайной ситуации.

Выполняемые пожарными-спасателями задачи по своей сущности являются коллективным видом деятельности, профессиональная деятельность пожарных-спасателей предполагает оказание взаимной помощи, взаимозаменяемость, умение вовремя прийти на помощь. В зависимости от особенностей ЧС практически каждому пожарному-спасателю приходится выполнять всевозможные виды работ по ее ликвидации. Следовательно, любая попытка спрятаться за спинами товарищей здесь не остается незамеченной. Это значительно повышает ответственность человека перед коллективом за результаты своей работы.

Существенным неблагоприятным фактором является и периодическое нарушение нормального режима сна-бодрствования, возникающего в связи с дежурствами и в ходе ликвидации ЧС. Разные люди по-разному способны переносить длительное бодрствование, а лишение ночного сна может привести некоторых из них к длительным расстройствам всего цикла «сон-бодрствование», что негативно скажется на психоэмоциональном состоянии.

У специалистов психогенные расстройства выражаются в снижении эффективности и надежности профессиональной деятельности, увеличении количества ошибок, в том числе приводящих к авариям, нарушениям профессионального здоровья, снижению профессионального долголетия. Постоянная психоэмоциональная нагрузка на специалистов,

имеющая место не только при ликвидации последствий ЧС, но и в ходе повседневной трудовой деятельности, оказывает выраженное влияние на здоровье, и проявляется не только функциональными сдвигами, но и развитием заболеваний, даже при небольшом стаже работы по специальности

К **социально-психологическим факторам**, оказывающим влияние на состояние и работоспособность спасателей, относятся следующие: организационно-управленческие недостатки в ходе работы; социально-политические аспекты ситуации работы; освещение работ в СМИ. Нетрудно представить себе, с каким знаком влияет на спасателей негативное освещение в СМИ их работы в сложнейших условиях; напряженная социально-политическая ситуация в регионе; отсутствие координации в работе подразделений; недостаток сил и средств для выполнения поставленной задачи.

Кроме того, значимое влияние оказывают факторы, характеризующее в целом подразделение, в составе которого работает спасатель: уровень профессиональной подготовки специалистов подразделения, их профессиональный опыт; сплоченность подразделения; степень доверия к командованию.

Важнейшим элементом успешного проведения АСР в ЧС является управление. Под управлением понимается комплекс мероприятий по организации, координации, руководству и проведению АСР. Главная цель управления - создание условий для эффективной деятельности сил и средств по оперативному проведению всего комплекса АСР в максимально сжатые сроки, с минимальными затратами и потерями.

Основные формы управления АСР: стратегическое, оперативное, тактическое, нормативное.

Управление АСР должно быть устойчивым и непрерывным. Оно начинается в момент получения информации о возникновении ЧС и продолжается до полного завершения работ. Высшим звеном системы управления является Центр управления в кризисных ситуациях (ЦУКС).

Деятельность органов управления базируется на постоянно поступающей информации о ЧС, о ходе выполнения АСР, об условиях в зоне ЧС. Решения принимаются на основе изучения, анализа, обобщения большого объема поступающей информации с учетом стратегических и тактических задач. После выработки и принятия решения

ставится задача спасателям, указывается район проведения АСР, способы их проведения, условия взаимодействия, состав участников, рабочие группы. Определяется время завершения проводимых работ.

Общие результаты АСР зависят от эффективности выполнения отдельных операций, деятельности каждого участника.

Одним из основных условий успешного проведения АСР в ЧС является руководство. Руководство работами включает выработку и принятие решения, выдачу команд, обеспечение условий для их выполнения, контроль, внесение изменений в первоначальный план, поощрение, наказание, отчетность. Руководство всеми силами и средствами, принимающими участие в АСР, организацию их взаимодействия, обеспечение безопасных условий осуществляет руководитель АСР. Руководитель принимает окончательное решение. Он несет персональную ответственность за принятое решение.

Главная задача руководителя заключается в создании условий для успешного проведения всего комплекса АСР. Его опыт, знания, авторитет, личные и профессиональные качества оказывают первостепенное влияние на весь процесс подготовки, проведения и завершения АСР.

Руководитель АСР обязан:

- получить исчерпывающую информацию о ЧС;
- определить технологию и разработать план проведения АСР;
- обеспечить безопасность спасателей, сохранность техники;
- организовать жилищно-бытовые условия спасателей;
- произвести расчет сил и средств для участия в АСР;
- провести инструктаж с подчиненными;
- отдать распоряжение (приказ) подчиненным;
- подготовить текущий и заключительный отчет о АСР;
- постоянно контролировать состояние зоны проведения АСР, ход выполнения работ, вносить корректировку в первоначальный план в случае изменения ситуации в зоне ЧС.

Руководитель наделяется широкими полномочиями, ему предоставлены большие права, на него возложена персональная ответственность за результаты работы, здоровье и безопасность личного состава. Критерием оценки деятельности

руководителя являются конечные результаты труда всего коллектива.

Заключение. Таким образом, психологическая устойчивость детерминируется психологически личностными свойствами, саморегулятивными механизмами, а также уровнем экстремальности воздействующего фактора. Однако если психическая устойчивость обусловлена индивидуально типологическими особенностями спасателя, характеризующими эмоциональную возбудимость и выносливость к дезорганизующему влиянию эмоций, то она в первую очередь определяется степенью выраженности волевого усилия и способностью субъекта осуществлять целенаправленное воздействие на свою эмоциональную сферу. Кроме того, психическая устойчивость может быть детерминирована как врожденными, так и выработанными в процессе жизнедеятельности субъекта психофизиологическими механизмами и личностными качествами, позволяющими бессознательно или осознанно противодействовать эмоциогенным факторам, например, экстремальной обстановки.

В результате психологической подготовки у сотрудников МЧС ДНР заблаговременно, еще в ходе повседневной деятельности, должна быть сформулирована психологическая устойчивость (подготовленность), то есть система психологических качеств, определяющих потенциальную возможность спасателей преодолевать трудности и успешно проводить аварийно-спасательные работы.

Л и т е р а т у р а

1. Психологическая устойчивость в чрезвычайных ситуациях. Курс лекций. Часть III. - Новогорск: АГЗ МЧС России
2. Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных/ под общей ред. Ю.С. Шойгу. М.: Смысл, 2007
3. Психология Учебник - М.: Высшее образование, Немов Р. С., 2008.
- 4.М.А. Лукацкий. М.Е. Остренкова. Психология. Учебник - М. Эксмо. 2007.
5. Психология для студентов вузов. - М.:ИКЦ «Март» Ростов н/Д.:2004 / Под общ. Редакцией Е.И. Рогова.
6. Корчемный П.А., Елисеев А.П. Психологическая устойчивость в чрезвычайных ситуациях / Курс лекций. Часть I. Новогорск - 2000.

References

1. Psychological stability in emergency situations. Course of lectures. Part III. - Novogorsk: MINISTRY of emergency situations of Russia
2. Psychology of extreme situations for rescuers and firefighters/under the general Ed. Yu. S. Shoigu. M.: Meaning, 2007
3. Psychology Tutorial-M.: Higher education, Nemov R. S., 2008.
4. M.A. Lukatsky. M. E. Ostrodenkova. Psychology. Tutorial-M. Ekmo. 2007.
5. Psychology for university students. -M.: ICC "Mart" Rostov N/D.: 2004/Under the commonly. Edited by E. I. Rogov.
6. Korchemny P.A., Eliseyev A.P. Psychological stability in emergency situations/Course of lectures. Part i. Novogorsk-2000.

Gubarev Y.A., Kurdenko A.S.

DEVELOPMENT OF OFFERS ON ACCOUNTING OF THE PSYCHOLOGICAL FACTORS INFLUENCING EMERGENCE OF THE TYPICAL ADMINISTRATIVE MISTAKES MADE BY COMMANDERS WHEN MAINTAINING AVARI'S OF YNO-SPVSATELNYH OF T OF OTHER URGENT WORKS

The description of management of a wrecking is provided in article. Psychological factors which influence emergence of typical administrative mistakes of ASR made by commanders when maintaining are considered.

Key words: Rescuer, psychological factor, emergency rescue work, decisive direction, emergency situation.

Губарев Юрий Александрович, старший преподаватель кафедры организации и технического обеспечения АСР, Академия Гражданской Защиты МЧС ДНР.

E-mail: y.a.gubarev@mail.ru

Gubarev Yuri Alexandrovich, Senior Representative of the Department for Organization and Technical Support of Emergency Rescue Work, GOU VPO "Academy of Civil Protection" of the Ministry of Emergency Situations of the DPR.

E-mail: y.a.gubarev@mail.ru

Курденко Александра Сергеевна, студентка ГОУ ВПО «Академия Гражданской Защиты» МЧС ДНР.

E-mail: sasha_masha_9@mail.ru

Kurdenko Alexandra, student of Academy of Civil Defence EMERCOM DND.

E-mail: sasha_masha_9@mail.ru

Рецензент: Гутько Ю.И. д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 669.046:662.74:628.56

СНИЖЕНИЕ ТЕХНОСФЕРНЫХ РИСКОВ В ДОМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Дехтярь И.А., Онищенко С.А.

THE TECHNOSPHERE RISK REDUCTION IN THE BLAST FURNACE

Dehtyar I.A., Onishchenko S.A.

В статье рассмотрены вопросы влияния технологии доменного производства на окружающую среду и здоровье человека. Отмечена важность усовершенствования технологических параметров производства чугуна с целью снижения влияния вредных факторов. Установлены вредные воздействия доменной плавки на здоровье человека и определены пути снижения влияния вредных факторов.

Ключевые слова: доменная плавка, технология производства чугуна, вредное воздействие технологии, окружающая среда, здоровье человека.

Целью этой работы является анализ производственной среды и установление соответствия рабочей обстановки требованиям нормативных документов. Анализ производственной среды заключается в оценке условий труда и безопасности при выполнении определенных видов работы.

Чугун выплавляют в печах шахтного типа - доменных печах. Сущность процесса получения чугуна в доменных печах заключается в восстановлении оксидов железа, входящих в состав руды, оксидом углерода, водородом, выделяющимся при сгорании топлива в печи и твердым углеродом/

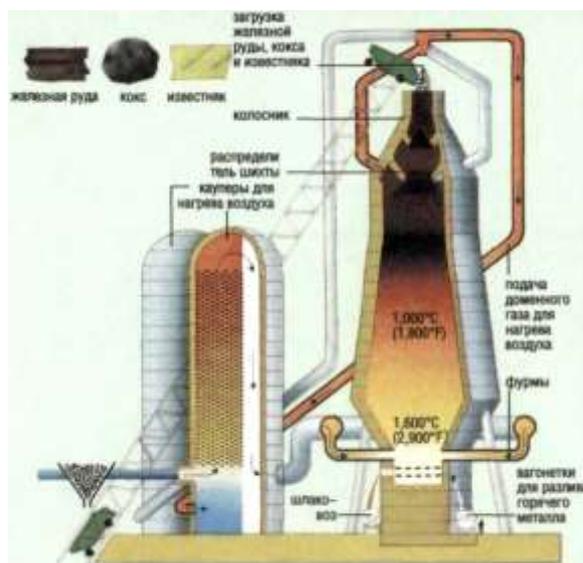
Устройство доменной печи и ее работа.

Доменная печь имеет стальной кожух, выложенный внутри огнеупорным шамотным кирпичом. Рабочее пространство печи включает колошник 6, шахту 5, распар 4, заплечики 3, горн 1, лещадь 15. В верхней части колошника находится засыпной аппарат 8, через который в печь загружают шихту (офлюсованный агломерат и окатыши). Шихту взвешивают, подают в вагонетки 9 подъемника, которые передвигаются по мосту 12 к засыпному аппарату 8 и, опрокидываясь, высыпают шихту в приемную воронку 7 распределителя шихты. При опускании

малого конуса 10 засыпного аппарата шихта

попадает в чашу 11, а при опускании большого конуса 13 — в доменную печь, что предотвращает выход газов из доменной печи в атмосферу. Для равномерного распределения шихты в доменной печи малый конус и приемная воронка после очередной загрузки поворачиваются на угол, кратный 60°.

В верхней части горна находятся фурменные устройства 14, через которые в печь поступает нагретый воздух, необходимый для горения топлива. Воздух нагревают для уменьшения потерь теплоты и снижения расхода кокса. Воздух поступает в доменную печь из воздухонагревателя, внутри которого имеются камера сгорания и насадка. Насадка выложена из огнеупорных кирпичей, так что между ними образуются вертикальные каналы. В камеру сгорания к горелке подается очищенный от пыли доменный газ, который сгорает и образует горячие газы.



Газы, проходя через насадку, нагревают ее и удаляются через дымовую трубу. Затем подача газа

к горелке прекращается, и через насадку пропускается воздух, подаваемый турбовоздуходувной машиной. Воздух, проходя через насадку, нагревается до температуры 1000...1200 °С и поступает к фурменному устройству 14, а оттуда через фурмы 2 — в рабочее пространство. Доменная печь имеет несколько воздухонагревателей: в то время как в одних насадках нагревается, в других насадка отдает теплоту холодному воздуху, нагревая его. После охлаждения насадки воздухом нагреватели переключаются.

Физико-химические процессы доменной плавки

Условно процессы, протекающие в доменной печи, разделяют на горение топлива; разложение компонентов шихты; восстановление железа; науглероживание железа; восстановление марганца, кремния, фосфора, серы; шлакообразование. Все эти процессы проходят в доменной печи одновременно, но с разной интенсивностью, при различных температурах и на разных уровнях.

Горение топлива. Вблизи фурм углерод кокса, взаимодействуя с кислородом воздуха, сгорает. В результате горения выделяется теплота и образуется газовый поток, содержащий CO, CO₂, N₂, H₂, CH₄ и др. При этом в печи несколько выше уровня фурм развивается температура выше 2000 °С. Горячие газы, поднимаясь, отдают теплоту шихтовым материалам и нагревают их, охлаждаясь до температуры 300...400 °С у колошника.

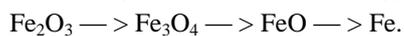
Восстановление железа в доменной печи. Шихта (агломерат, кокс) опускается навстречу потоку газов, и при температуре 500...510 °С начинается восстановление оксидов железа.

Разложение компонентов шихты происходит в зависимости от ее состава. Если в доменную печь подается офлюсованный агломерат, то эти процессы протекают при агломерации и в доменной печи почти не идут. При работе на шихте, содержащей флюсы и часть сырой руды, в верхней части доменной печи разрушаются гидраты оксидов железа и алюминия. Известняк флюса диссоциирует по реакции $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$.

В результате взаимодействия оксидов железа с оксидом углерода и твердым углеродом кокса, а также с водородом происходит восстановление железа. Восстановление газами называют косвенным, а восстановление твердым углеродом — прямым. Реакции косвенного восстановления — экзотермические (сопровождаются выделением теплоты), они происходят главным образом в верхних горизонтах печи. Реакции прямого

восстановления — эндотермические (сопровождаются поглощением теплоты), они протекают в нижней части доменной печи, где температура более высокая.

Восстановление железа из руды в доменной печи происходит по мере продвижения шихты вниз по шахте печи и повышения температуры в несколько стадий — от высшего оксида к низшему:



Восстановление железа заканчивается при 1100...1200 °С. В доменной печи железо восстанавливается почти полностью. Потери со шлаком составляют не более 1%.

Науглероживание железа.

Восстановление железа начинается в верхней части шахты доменной печи при 500...570 °С и заканчивается в распаре при 1100...1200 °С. При этих температурах восстановленное железо с $T_{пл} = 1539$ °С находится в твердом состоянии или в виде губчатой массы. Однако уже в шахте доменной печи наряду с восстановлением железа происходит и его науглероживание при взаимодействии с оксидом углерода, коксом, сажистым углеродом. Это приводит к образованию жидкого расплава, который каплями начинает стекать в горн.

Эти капли, протекая по кускам кокса, насыщаются углеродом (4% и более), марганцем, кремнием, фосфором, которые при температуре 1000...1200 °С восстанавливаются из руды, а также серой, содержащейся в коксе.

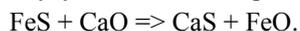
Марганец в виде оксидов в доменную печь вносится железной, марганцевой рудами или агломератом и восстанавливается в шахте по реакции, аналогичной восстановлению оксидов железа: $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{MnO} \rightarrow \text{Mn}$. Оксид марганца (MnO) восстанавливается только твердым углеродом с образованием карбида марганца (Mn₃C) при температуре не ниже 1100 °С. Карбид марганца растворяется в железе, повышая содержание марганца и углерода в чугуна. Другая часть MnO входит в состав шлака.

Кремний, содержащийся в руде в виде SiO₂, также частично восстанавливается твердым углеродом и растворяется в железе. Другая часть SiO₂ переходит в шлак. Кремний восстанавливается при температурах не ниже 1450 °С.

Фосфор содержится в руде в виде соединений (FeO₃) *P₂O₅ и (CaO₃) *P₂O₅. При температурах выше 1000 °С фосфат железа восстанавливается оксидом углерода и твердым углеродом с образованием фосфида железа. При температурах выше 1300 °С фосфор восстанавливается из фосфата

кальция. Фосфор и фосфид железа Fe_3P полностью растворяются в железе.

Сера присутствует в коксе и руде в виде органической серы и соединений FeS_2 , FeS , $CaSO_4$. Сера летуча, и поэтому часть ее удаляется с газом при нагреве шихты в печи, а часть в виде серы и FeS растворяется в чугуна. Вследствие реакции:



Часть серы в виде CaS удаляется в шлак. Фосфор и сера в чугуна являются вредными примесями.

Таким образом, в результате процесса восстановления оксидов железа, части оксидов марганца и кремния, фосфатов и сернистых соединений, растворения в железе C , Mn , Si , P , S в доменной печи образуется чугуна.

Образование шлака.

Шлакообразование активно происходит в распаре после окончания процессов восстановления железа путем сплавления флюсов, добавляемых в доменную печь для обеспечения достаточной жидкотекучести при температуре 1400...1450 °C, оксидов пустой породы и золы кокса. Основные составляющие доменного шлака: оксиды кремния (30...45%), оксиды кальция (40...50%), оксид алюминия (10...25%) и другие компоненты. Шлак стекает в горн и скапливается на поверхности жидкого чугуна благодаря меньшей плотности.

Характеристики вредных веществ, выделяемых при производства чугуна:

Азот и его соединения развивают токсический отек легких "синего" или "серого" типа. Сразу после отравления происходит небольшой быстро проходящий кашель, появляется боль в горле, боль в груди, вызванная раздражением слизистой оболочки дыхательных путей.

Хроническое отравление угарным газом характеризуется расстройствами центральной нервной системы. Может быть боль в сердце, высокое кровяное давление, аритмия.

Пыль-это взвешенные твердые частицы в окружающем воздухе. Средний размер этих частиц составляет 11-51 мкм. Атмосфера Земли ежегодно получает около 11 кубических километров частиц пыли искусственного происхождения. За время производственной деятельности люди сформировали большое количество частиц пыли. Пыль оказывает раздражающее, токсичное, аллергенное и фиброгенное воздействие. Работающие в доменном производстве часто жалуются на забитый нос, чихание, кашель, сухость в горле и головные боли. Аллергические

респираторные заболевания чаще встречаются у работников с большим опытом (в среднем, после 8 лет работы)

Физические и химические процессы плавки доменных печей

Условно процессы, происходящие в доменной печи, делятся на сжигание топлива; разложение компонентов загрузки; восстановление железа; цементирование железа; восстановление марганца, кремния, фосфора, серы; образование шлака. Все эти процессы проходят одновременно в доменной печи, но с разной интенсивностью, при разных температурах и на разных уровнях.

Сжигание топлива. Рядом с соплами фурм сжигается углерод кокса, взаимодействующий с кислородом. Сгорание производит тепло и образует поток газа, содержащего CO , CO_2 , N_2 , H_2 , CH_4 и т.д. При этом в печи чуть выше уровня сопел развивается температура выше 2000 °C, горячие газы, поднимаясь вверх, дают тепло материалам плавки и нагревают их, охлаждаясь до температуре 300...400 °C в колошниковой зоне.

Для вредных примесей установлены:

Предельно допустимая концентрация, максимальная разовая $мг/м^3$ -

Окислы азота	0,4
Оксид углерода	5,0
Пыль коксовая и агломерационная	10,0
Сернистый ангидрид	0,5
Углеводороды	1,0

Предельно допустимая концентрация, среднесуточная $мг/м^3$ -

Окислы азота	0,06
Оксид углерода	3,0
Пыль коксовая и агломерационная	7,5
Сернистый ангидрид	0,05
Углеводороды	-

Класс опасности –

Окислы азота	3
Оксид углерода	4
Пыль коксовая и агломерационная	4
Сернистый ангидрид	3
Углеводороды	4

Восстановление железа в доменной печи.

Материалы загрузки (агломерат, окатыши, кокс) опускается к потоку газа, и при температуре 500...510 °C с начинается уменьшения количества оксидов железа.

Разложение компонентов загрузки зависит от ее состава. Если доменную печь подается с офлюсованный агломерат, то все процессы происходят во время агломерации и в доменной

печи почти не идут. При работе на наполнителе, содержащем флюсы и часть сырой руды, гидраты оксидов железа и алюминия разрушаются в верхней части доменной печи.

Благодаря взаимодействию оксидов железа с окисью углерода и твердым углеродом кокса, а также с водородом железа восстанавливается. Восстановление газами называют косвенным, а восстановление твердым углеродом — прямым. Реакции косвенного восстановления — экзотермические (сопровождаются выделением теплоты), они происходят главным образом в верхних горизонтах печи [1].

Мероприятия по снижению техносферных рисков

Колошниковые газы

Высокотемпературные дымовые газы используются в качестве топлива в самих доменных печах, коксовых батареях, нагревателях, котлах и т.д.

Чтобы свести к минимуму проблемы, связанные с работой устройств сгорания, высокоэффективная очистка газа используется повсеместно.

Более старые печи обычно работают при давлении от 0,025 до 0,05 МПа, а более современные печи могут работать при давлении до 0,3 МПа. В печах низкого давления чаще всего используются электрические осаждатели влажным способом, за которыми следует очиститель Вентури, для достижения желаемой чистоты газа. При использовании скруббера Вентури может быть достигнуто содержание аэрозолей до $5 \text{ мг} / \text{м}^3$ при перепаде давления типичном для печей высокого давления.

Выпуск чугуна

Основная проблема, связанная с поглощением аэрозолей в процессе плавления чугуна - это большое расстояние, на котором производятся выбросы продуктов плавления. Это особенно актуально для печей с высокой пропускной способностью. В современных печах часто используются наклонные направляющие, которые могут вдвое уменьшить эту длину, а также площадь, с которой также уменьшается испарение. Хорошо закрытая крышка над проточной направляющей предотвращает отток кислорода и уменьшает образование загрязнения аэрозолями от продуктов испарения. Чтобы ограничить подачу кислорода можно продуть поверхность металла паром или горячими газами. Номинальная мощность отработавших газов рециркуляции следующая:

-вытяжка над леткой - $250\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$;
-укрытие литникового хода от летки в - $190\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$;
-скрубер шлакоотделителя - $184\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$;
-наклонный литниковый ход чугуна- $310\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$.

На сталелитейном заводе в Кобе в Японии на крыше литейного цеха был установлен электрический мокрый фильтр. Продукты горения через электрофильтр выносит естественная тяга. Это исключает использование воздухопроводов и вентиляторов.

Поскольку температура газа, которая улавливается местными выхлопными системами, в целом не превышает 80° , вполне схожими устройствами для очистки загрязняющих газов могут быть рукавные фильтры и электрические фильтры.

Охлаждение шлака

Использование воды для охлаждения шлака вызывает выбросы H_2S . Выбросы H_2S могут быть сокращены на 50%, если охлаждающая вода добавляет 100 м.д. KMnO_4 . После трехдневного воздушного охлаждения с последующим добавлением 100 м.д. к охлаждающей воде KMnO_4 , было достигнуто 88%-ое сокращение выбросов H_2S [3].

Требования по снижению техносферных рисков в чрезвычайных ситуациях.

1. Если существует утечка в системе, которая угрожает жизни обслуживающего персонала, система испарительного охлаждения должна быть немедленно переведена на техническое водяное охлаждение.

2. В случае аварийного выхода из строя линий электропередачи необходимо:

- снять давление системы испарительного охлаждения генераторов горячего воздуха и клапанов из печей;
- закрыть клапаны водных входов в галереях;
- открыть кран воды из водопровода;
- закрыть сливные клапаны.

3. Во время ликвидации несчастного случая на работе, при небольших ожогах первой и второй степени у персонала, осторожно нанесите стерильный бинт на обожженную область. Если одежда человека загорелась, быстро накройте пальто, курткой, толстой тканью или удалите пламя водой. При невозможности оторвать одежду или обувь, которые приклеились к сожженной части тела, отрежьте их ножницами и аккуратно удалите их, не повреждая кожу, а затем нанесите стерильный бинт и отправьте жертву в медицинское учреждение. Для серьезных и обширных ожогов,

укутать жертву чистой простыней или тканью не раздевая ее, не накрывать теплом, и создавать покой, пока не прибудет врач.

4. Требования безопасности по окончанию работ:

- приведите в порядок рабочее место, уберите инструмент, оборудование, устройства в предусмотренные для них места;

- покидая рабочее места, убедитесь в отсутствии включенных электроприборов;

- при передаче смены сообщите мастеру и бригадиру о проблемах, которые вы заметили, с оборудованием, аппаратурой, вентиляцией и освещением;

- соблюдайте правила личной гигиены: мойте руки теплой водой и мылом, при необходимости принимайте душ. Не мойте руки или другие части тела растворителями (бензин, ацетон и т. д.);

- выйдя из цеха, сообщите об этом начальнику [2].

Заключение. Был проведен анализ производственной среды и установление соответствия состояния рабочего места служащего требованиям нормативных документов. Анализ производственной среды заключается в оценке условий труда и техники безопасности при выполнении определенных видов работ.

В процессе работы были рекомендованы мероприятия по снижению воздействия действующих факторов производственной среды в соответствии с современными достижениями в науке и технике и учетом передового опыта организации производства и труда.

Л и т е р а т у р а

1. Предприятие - источник загрязнения окружающей среды/ Методические указания к расчётному заданию по курсу «Промышленная экология» курса «Экология».

2. Роздин И.А. Безопасность производства и труда на химических предприятиях / Роздин И.А., Хабарова Е.И., Вареник О.Н. – М.: Колосс. 2005. – 253 с.

3. Черепанов К.А., Черныш Г.И., Динельт В.М., Сухарев Ю.И. Утилизация вторичных материальных ресурсов в металлургии. – М.: Металлургия, 2014. – 224 с.

References

1. Enterprise - source of environmental pollution / Guidelines for the calculation task for the course "Industrial ecology" course "Ecology".

2. Rozdin I. A. production Safety and labor in chemical plants / Roslin I. A., Khabarova E. I., Varenik O. N. – M.: Koloss. 2005. - 253 p.

3. Cherepanov K. A., Chernysh G. I., Dinelt V. M., Sukharev Yu. I. Utilization of secondary material resources in metallurgy. - Moscow: Metallurgy, 2014. - 224 p.

Dehtyar I. A., Onishchenko S. A.

THE TECHNOSPHERE RISK REDUCTION IN THE BLAST FURNACE

The article discusses the impact of blast-furnace technology on the environment and human health. The importance of improving the technological parameters of iron production in order to reduce the influence of harmful factors is noted. The harmful effects of blast-smelting on human health have been established and ways to reduce the influence of harmful factors have been determined.

Keywords: blast smelting, cast iron production technology, the harmful effects of technology, the environment, human health.

Дехтярь Игорь Александрович, курсант, ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

Dehtjar Igor, academy cadet, SEI HPE "The civil defence academy" of the Ministry CDEECND of DPR.

Онищенко Сергей Александрович, к.т.н., доцент кафедры организации технического обеспечения аварийно-спасательных работ ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: serg-onis@mail.ru

Onishchenko Sergey, Ph. D. Associate Professor of the Department of organization of technical support of rescue operations SEI HPE "The civil defence academy" of the Ministry CDEECND of DPR.

E-mail: serg-onis@mail.ru

Рецензент: Гутько Ю.И. д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 614.878:661.715

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДУЛЕЙ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Дмитриенко Д.В., Кацавалов Е.А., Пелипей Р.И.

RESEARCHES OF VEHICLES FIRE EXTINGUISHMENT MODULES

Dmitrienko D.V., Katsavalov E.A., Pelipei R.I.

Рассмотрены конструкции модулей пожаротушения транспортных средств. Проведен анализ преимуществ использования различных методов пожаротушения.

Ключевые слова: транспортное средство, установка пожаротушения, контроль загазованности.

Введение. Водный и железнодорожный транспорт является важнейшей частью экономики современного государства, в то же время его функционирование несет значительную техногенную опасность для жителей и окружающей среды. Основным требованием к транспортным средствам, предъявляемым, наряду с технической надежностью, является безопасность. Самым важным элементом общей безопасности при эксплуатации транспортного средства является обеспечение пожарной безопасности. Современные требования к пожарной безопасности транспортных средств всех видов транспорта ужесточаются с ростом объемов грузо- и пассажироперевозок, и повышения вероятности различных аварий и катастроф.

Источниками возгорания на транспорте могут являться неисправности проводов силовых цепей, негерметичность топливо- и маслопроводов, перегрев элементов силовой установки, систем отопления, кондиционирования и вентиляции. Пожар в замкнутых объемах транспортных средств распространяется с очень большой скоростью, может осложняться близким расположением различных систем, опасен значительным риском человеческих жертв и высокого материального ущерба.

По данным отчета Международной Ассоциации пожарных и спасательных служб за 2012-2016 гг., Россия занимала 7 место в мире по

среднему числу пожаров - 150 тыс/год. В распределении по местам возникновения, пожары на транспортных средствах находятся на 2 месте после пожаров в зданиях [1].

Анализ последних исследований и публикаций. В настоящее время известны различные конструкции установок пожаротушения (УПТ) на транспорте, при этом автоматические установки пожаротушения выполняют свои функции совместно с функцией пожарной сигнализации. При этом, почти все установки пожаротушения приводятся в действие как ручным, так и автоматическим способом, исходя из требований безопасности.

Машинные помещения электровозов, дизельные помещения тепловозов, имеющих, а также шкафы управления и салоны электро- и дизельпоездов в соответствии с ГОСТ 22939-88 должны быть оборудованы установками пожаротушения.

Выбираемые огнетушащие вещества (водопенные растворы, порошковые, газовые или аэрозольные огнетушащие составы) должны надежно ликвидировать очаг пожара класса А и В по ГОСТ 27331-89.

Установка пожаротушения должна обеспечивать дистанционное ее включение (вручную) при нахождении локомотивной бригады и автоматическое при её отсутствии (в период отстоя ТПС).

Включение установки пожаротушения двухсекционных локомотивов должно осуществляться из любой кабины машиниста, а в односекционном локомотиве – из кабины машиниста и помещения дизельного (или машинного) отделения.

При включении установки пожаротушения силовые цепи и цепи управления должны автоматически обесточиваться, а дизель – генераторная установка останавливаться.

На морских судах часто применяются паровые системы пожаротушения [4]. Их преимущество – возможность ликвидации возгорания в замкнутом объеме до 500 м³ за короткий промежуток времени, тем не менее, данные системы наносят значительный ущерб конструкции и отделке транспортного средства, а также перевозимому грузу. Также применяются модули пожаротушения тонкораспыленными водными огнетушащими веществами МПГ ТВВР.

В установке пожаротушения [5] с автоматическим или ручным пуском применяется сухой химикат основе фосфата моноаммония для тушения пожаров классов А, В, С и Е. Установка пожаротушения предназначена для монтажа на крупном строительном и горном оборудовании (большие экскаваторы, драглайны, тягачи, колесные погрузчики), подземном шахтном оборудовании и транспортных средствах специального назначения. Описываемая установка предназначена только для ликвидации возгораний, не может тушить все виды пожаров и требует наличия дополнительного противопожарного оборудования.

Беспроводная автоматическая система порошкового пожаротушения, сигнализации и оповещения предлагается в работе [6], характеризуется простотой установки, возможностью тушения пожара по объему и автономностью.

Комплексная автоматическая система определения пожара "Сопка" разработана специалистами ООО "Бучанский завод ВЕДА" совместно со специалистами ООО "ЭГО", рассчитана на автоматическое определение и локализацию очага возникновения пожара в камерах и отсеках тяговых агрегатов и тепловозов различных модификаций [7].

Основное содержание. Для применения в отсеках судовых энергетических установок, отделениях силовых установок подвижного состава железных дорог и других пожароопасных помещениях водного и наземного транспорта ЧАО «Институт «Спецавтоматика» разрабатываются автоматические системы пожаротушения на основе модулей пожаротушения тонкораспыленными водными огнетушащими веществами (ВОВ) МПГ ТВОВ, в соответствии с [9,10].

Системы пожаротушения на базе модулей подразделяются по способам построения на модульные (с автономным источником рабочего газа) (рис.1). и агрегатные (с централизованным источником рабочего газа) (рис.2).

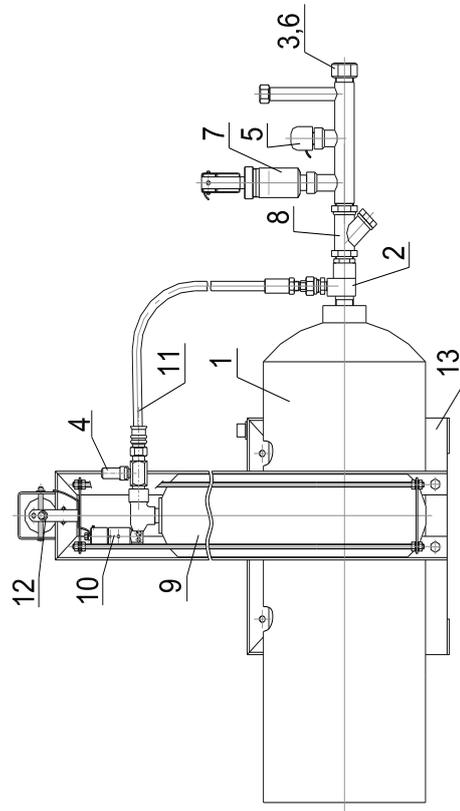


Рис. 1. Общий вид модулей МПГ ТВОВ-С-0,05-1,6 с автономным источником сжатого газа: 1 – резервуар для огнетушащего вещества (ОТВ); 2 – устройство формирования газожидкостной смеси; 3, 6 – устройство слива ОТВ и присоединения распределительной сети; 4 – предохранительный клапан; 5 – сигнализатор давления; 7 – устройство контроля уровня ОТВ; 8 – фильтр; 9 – пусковой баллон; 10 – запорно-пусковое устройство; 11 – Гибкий шланг высокого давления; 12 – устройство контроля уменьшения массы; 13 – рама крепления.

Модули пожаротушения тонкораспыленными водными огнетушащими веществами (ВОВ) судовые МПГ ТВОВ-С-0,05-1,6 предназначены для противопожарной защиты машинных помещений категории А, помещений грузовых насосов, сепараторов и иных судовых помещений в соответствии с Правилами морских классификационных обществ. Автоматические системы пожаротушения, в состав которых входят модули, должны соответствовать требованиям Правил классификации и постройки морских судов,

Международного Кодекса по системам противопожарной безопасности (Резолюция MSC.98(73)) и Поправок к Кодексу (Резолюции MSC.206(81) и MSC.217(82)).

Модули изготавливаются в климатическом исполнении У, категория размещения 3 в соответствии с ГОСТ 15150, для работы при температурах окружающей среды от плюс 5 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха не более 80% при температуре 15 °С.

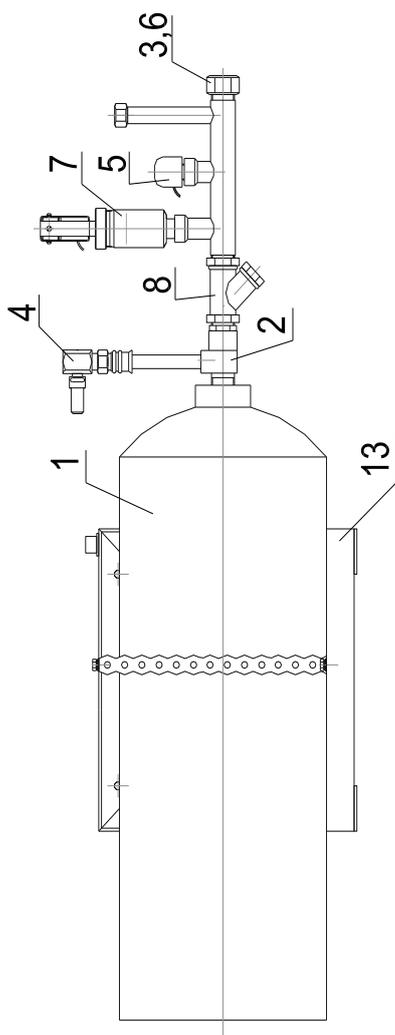


Рис. 2. Общий вид модулей МПТ ТВОВ-С-0,05-1,6 с централизованным источником сжатого газа

Схема размещения модуля МПТ ТВОВ-С-0,05-1,6 -00 и модельных очагов пожара класса А и класса В в испытательном помещении №1 приведена на рис. 3.

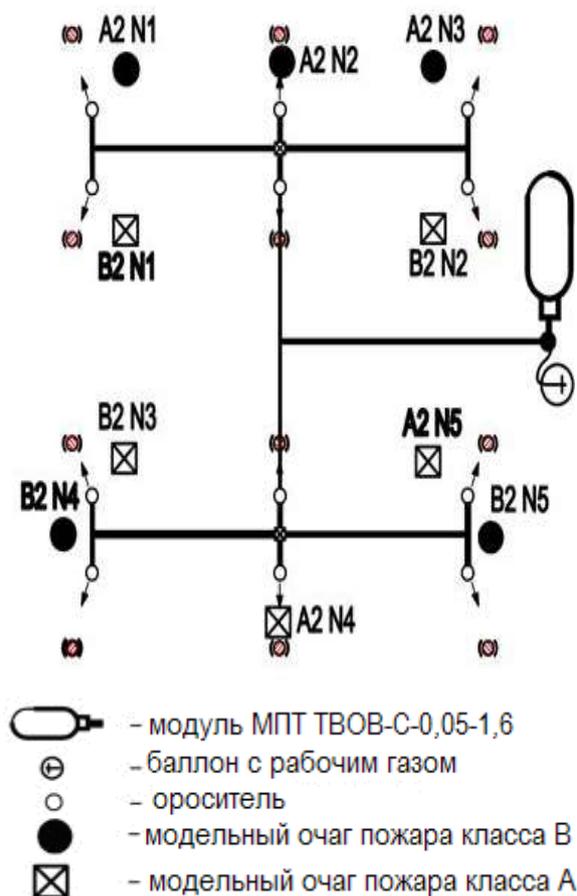


Рис. 3 Схема размещения модуля МПТ ТВОВ-С-0,05-1,6 -00 и модельных очагов пожара класса А и класса В в испытательном помещении №1

Баллоны с CO_2 модульных систем пожаротушения с централизованным пуском должны размещаться в помещениях с рабочей температурой от плюс 5 °С до плюс 50 °С. Баллоны с сжатым азотом или с сжатым воздухом систем пожаротушения с централизованным пуском могут эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от минус 30 до плюс 50 °С.

Особенностью технологии тонкого распыливания является использование газожидкостной смеси, которая подается к распылителям системы по одному трубопроводу, что значительно упрощает схему установки, ее монтаж и эксплуатацию.

Эффективность диспергирования жидкости обеспечивается следующими особенностями технологии распыливания:

- истечением из распылителей предварительно подготовленной в специальном устройстве (УФГЖС) газожидкостной смеси;

- использованием в качестве распылителей тонкого распыла форсунок с соударением струй.

При срабатывании ЗПУ на пусковом баллоне рабочий газ поступает в резервуар с ВОВ, где создает избыточное давление, и в УФГЖС, которое обеспечивает получение газожидкостной смеси определенной концентрации, которая под воздействием избыточного давления в резервуаре с

ВОВ, поступает по распределительной сети к распылителям.

Для исследования возможностей использования данной системы при одновременном тушении пожаров классов А и В, были проведены экспериментальные исследования в соответствие с приведенной выше схемой испытательного помещения (рис. 4).



Рис. 4. Одновременное тушение пожаров классов А и В в испытательном помещении №1

Внедрение вышеприведенной комплексной автоматической системы определения пожара при модернизации тягового подвижного состава также позволит повысить пожарную безопасность транспортных средств и перевозок железнодорожным транспортом в целом.

Выводы.

1. Предложены конструкции модулей пожаротушения транспортных средств.

2. Приведены схемы систем пожаротушения модельных очагов пожара класса А и класса В на основе модулей пожаротушения тонкораспыленными водными огнетушащими веществами.

3. Внедрение предложенных модулей пожаротушения позволяет одновременное тушение пожаров классов А и В.

Литература

1. Мировая пожарная статистика. Отчет №23. Center of Fire Statistics of CTIF 2018.

2. Общие технические требования к противопожарной защите тягового подвижного состава (с изм. и доп. от 25.05.98 г., 11.11.98 г. и 30.03.99 г.)

4. Международный кодекс по системам пожарной безопасности (резолюция MSC.98(73) ИМО с поправками) - 4-е изд., испр. и доп. - СПб.: АО "ЦНИИМФ", 2016. - 184 с.

5. Брушлинский Н. Н., Соколов С. В., Григорьева М. П. Анализ основных пожарных рисков в странах мира и в России // Пожаровзрывобезопасность. — 2017. — Т. 26, № 2, С. 72-80.

6. Петров Я.В., Корзинин А.А. Модернизация средств пожаротушения на подвижном составе железнодорожного транспорта//Наука, техника и образование. 2014. №5 (5). С.108-111.

7. Модули пожаротушения тонкораспыленными водными огнетушащими веществами (ВОВ) судовые МПТ ТВОВ-С-0,05-1,6 / Паспорт, техническое описание и руководство по эксплуатации. Луганск 2015.

References

1. World Fire Statistics. Report no.23. Center of of CTIF 2018.

2. Obschie tehicheskie trebovaniya k protivopozharnoy zaschite tyagovogo podvizhnogo sostava (s izm. i dop. ot 25.05.98, 11.11.98 i 30.03.99)

4. Mezhdunarodnyiy kodeks po sistemam pozhar-noy bezopasnosti (rezolyutsiya MSC.98(73) IMO s popravkami) - 4-e izd., ispr. i dop. - SPb.: АО "TsNIIMF", 2016. - 184 P.

5. Brushlinskiy N. N., Sokolov S. V., Grigoryeva M. P. Major fire risks analysis in the countries of the world and in Russia. Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety, 2017, vol. 26, no. 2, pp. 72-80.

6. Petrov Ya.V., Korzinin A.A. Modernizatsiya sredstv pozharotusheniya na podvizhnom sostave zheleznodorozhnogo transporta//Nauka, tehnika i obra-zovanie. 2014. no. 5. pp.108-111.

7. Moduli požarotusheniya tonkoraspyilennyimi vodnymi ognetushaschimi veschestvami (VOV) su-dovyie MPT TVOV-S-0,05-1,6 / Pasport, tehničkoeskie opisaniie i rukovodstvo po ekspluatatsii. Lugansk 2015.

Dmitrienko D.V., Katsavalov E.A., Pelipei R.I.
RESEARCHES OF VEHICLES FIRE EXTINGUISHMENT MODULES

Designs of fire extinguisher modules for vehicles are proposed. Different fire extinguishment methods advantages are analyzed.

Key words: *vehicle, fire extinguishing installation, gas content control.*

Дмитриенко Дмитрий Владимирович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой пожарной безопасности Института гражданской защиты ГОУ ВПО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

E-mail: modus881@mail.ru

Dmitrienko Dmitry Vladimirovich, Candidate of technical sciences, Associate Professor, Head of fire safety chair, Institute of civil defense of the State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».

E-mail: modus881@mail.ru

Кацавалов Евгений Анатольевич, министр, Министерство чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий Луганской Народной Республики.

E-mail: info@mchs-lnr.su

Katsavalov Eugeny Anatolyevich, minister of Lugansk people republic for Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters.

E-mail: info@mchs-lnr.su

Пелипей Роман Игоревич, директор, ЧАО «Институт «Спецавтоматика».

E-mail: office@specavtomatica.su

Pelipei Roman Igorevich, Director, PRJSC «Institute «Specavtomatica».

E-mail: office@specavtomatica.su

Рецензент: Будиков Л.Я., д.т.н., проф. ГОУ ВПО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 355.244

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СИЛ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Донченко А.С., Иванкин М.А., Гришко Д.М.

ACTUAL TASKS OF THE CIVIL PROTECTION FORCES OF THE LUGANIAN PEOPLE'S REPUBLIC UNDER MODERN CONDITIONS

Donchenko A.S., Ivankin M.A., Grishko D.M.

В статье приведены исследование и анализ актуальных задач сил гражданской защиты Луганской Народной Республики в современных условиях. Рассмотрены основные составляющие сил гражданской защиты, их основные задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, в том числе и в особый период – период ведения боевых действий. Защита населения и территорий при чрезвычайных ситуациях техногенного и природного характера и от опасностей, возникающих при военных действиях является актуальной проблемой государства и общества в целом. Государство в соответствии с действующим законодательством Луганской Народной Республики является субъектом обеспечения безопасности граждан.

Ключевые слова: *состав сил гражданской защиты, аварийно-спасательные службы, пожарно-спасательная служба, специализированные службы гражданской защиты, формирования гражданской защиты.*

Введение. Среди мер, обеспечивающих, как безопасность государства в целом, так и безопасность каждого населенного пункта, объекта и каждого гражданина, важное место занимают меры по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, а в случае их возникновения – меры по их ликвидации, обеспечению защиты населения, материальных и культурных ценностей, а также территорий от опасностей военного характера.

Гражданская защита – это функция государства, направленная на защиту населения, территорий, окружающей природной среды и имущества от чрезвычайных ситуаций путем предотвращения таких ситуаций, ликвидации их последствий и предоставления помощи пострадавшим в мирное время и в особый период

(Кодекс гражданской защиты Луганской Народной Республики, ст. 4).

Для обеспечения реализации государственной политики в сфере гражданской защиты в Луганской Народной Республике на основании Постановления Совета Министров Луганской Народной Республики от 11.01.2017 № 06/17 «Об утверждении Положения о единой государственной системе гражданской защиты Луганской Народной Республики» создана единая государственная система гражданской защиты, которая состоит из функциональных и территориальных подсистем и их звеньев.

Важнейшей составляющей частью единой государственной системы гражданской защиты являются ее силы и средства, к которым относятся специально подготовленные силы и средства исполнительных органов государственной власти, органов местного самоуправления, предприятий, организаций, учреждений и общественных организаций, предназначенные и привлекаемые для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

Анализ литературных источников. 4 октября 1932 года в СССР была образована местная противовоздушная оборона (МПВО), в функции которой входила защита войск Красной Армии и населения страны от внешней агрессии иностранных государств. Одними из составляющих МПВО были специальные подразделения милиции, связи, медицины, жизнеобеспечения и др. В 1940 году МПВО включена в систему НКВД-МВД СССР.

В 1961 году МПВО реорганизована в систему Гражданской обороны СССР (ГО), которая состояла из воинских частей и подразделений ГО военных округов и гражданских формирований ГО городов,

районов, промышленных предприятий, организаций, учреждений и общественных организаций.

С этого времени и создаются специализированные службы ГО, невоенизированные и добровольные формирования ГО, определяются их основные задачи, права и обязанности, как в мирное время, так и в особый период. Создается нормативно-правовая база, регламентирующая их деятельность. В военных училищах создаются специальные факультеты и кафедры, в Военно-инженерной академии им. В.Куйбышева создается специальный факультет, выпускающий офицеров ГО, в учебных заведениях всех уровней вводится курс «Гражданская оборона». Массовыми тиражами издается специальная литература по этой тематике.

Таким образом, в СССР идет всеобщее обучение, как войск, так и мирного населения действиям и защите в случае применения потенциальным противником современных средств поражения и действиям в случае возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.

21 октября 2015 года Главой Луганской Народной Республики подписан Указ «Об утверждении Положения о Министерстве чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий Луганской Народной Республики», а 25 ноября 2015 года Главой Республики подписан Указ о создании соответствующего Министерства. В течение 2016-2017 г.г. приняты Кодекс гражданской защиты Луганской Народной Республики, целый ряд Указов Главы и Совета Министров Республики в области гражданской защиты, в том числе и нормативно-правовые документы, регламентирующие деятельность служб гражданской защиты Луганской Народной Республики.

Цель статьи – проанализировать и исследовать актуальные задачи, стоящие перед силами и средствами гражданской защиты Луганской Народной Республики по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера как в мирное время, так и задачи, стоящие перед ними в военный период.

Основное содержание. К силам и средствам единой государственной системы относятся специально подготовленные силы и средства исполнительных органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций и общественных объединений, предназначенные и

привлекаемые для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Силы и средства подразделяются на силы и средства наблюдения и контроля и силы и средства ликвидации ЧС.

Состав сил и средств единой государственной системы определяется Советом Министров Луганской Народной Республики.

Организация, состав сил и средств функциональных и территориальных подсистем, а также порядок их деятельности определяются положениями о них и утверждаются исполнительными органами государственной власти, местными государственными администрациями, которые их создали, по согласованию с МЧС ЛНР.

К силам гражданской защиты относятся:

- 1) пожарно-спасательная служба гражданской защиты;
- 2) аварийно-спасательные службы;
- 3) формирования гражданской защиты;
- 4) специализированные службы гражданской защиты;
- 5) добровольные формирования гражданской защиты.

Основными задачами сил гражданской защиты являются:

- 1) проведение работ и принятие мер по предотвращению ЧС, защите населения и территорий от них;
- 2) проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- 3) тушение пожаров;
- 4) ликвидация ЧС и их последствий в условиях экстремальных температур, задымленности, загазованности, угрозы взрывов, обвалов, сдвигов, затоплений, радиоактивного, химического загрязнения и биологического заражения, других опасных проявлений;
- 5) проведение пиротехнических работ, связанных с обезвреживанием взрывоопасных предметов, которые остались на территории ЛНР после войн, современных боеприпасов и подрывных средств (кроме взрывных устройств, которые используются в террористических целях), кроме территорий, которые предоставлены для размещения и постоянной деятельности воинских частей, воинских учебных заведений, предприятий и организаций Народной милиции ЛНР, других воинских формирований и органов, специальных формирований;

б) проведение взрывных работ для предотвращения возникновения ЧС и ликвидации их последствий;

7) проведение работ по жизнеобеспечению пострадавших;

8) оказание экстренной медицинской помощи пострадавшим в районе ЧС и транспортировка их к заведениям здравоохранения;

9) осуществление перевозок материально-технических средств, предназначенных для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, ликвидации ЧС и их последствий, оказания гуманитарной помощи пострадавшим в результате таких ситуаций;

10) проведение аварийно-спасательного обслуживания субъектов хозяйствования и отдельных территорий, на которых существует опасность возникновения ЧС.

Силы ГЗ могут привлекаться к проведению восстановительных работ после ликвидации ЧС.

Аварийно-спасательная служба – это совокупность органов управления, сил и средств, предназначенных для решения задач по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, функционально объединенных в единую систему, основу которой составляют аварийно-спасательные формирования.

Аварийно-спасательные службы (далее АСС) подразделяются на:

1) государственные, муниципальные, объектовые и общественных организаций;

2) специализированные и неспециализированные;

3) профессиональные и непрофессиональные.

Главой Луганской Народной Республики образуются государственные АСС.

Муниципальные АСС создаются органами местного самоуправления в городе, районе города, поселке, селе.

Руководителем субъекта хозяйствования, который эксплуатирует объекты повышенной опасности, образуются объектовые АСС.

АСС общественных организаций – общественной организацией создаются в соответствии с действующим законодательством.

С целью выполнения отдельных функций в сфере гражданской защиты могут образовываться общественные организации.

Общественные организации привлекаются на добровольных или договорных принципах к работам по предотвращению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций при наличии у участников ликвидации соответствующего уровня подготовки.

Профессиональная аварийно-спасательная служба – аварийно-спасательная служба, работники которой работают по трудовому договору, а спасатели, кроме того, проходят профессиональную, специальную физическую, медицинскую и психологическую подготовку

Непрофессиональные объектовые АСС создаются из числа инженерно-технических и других подготовленных работников субъектов хозяйствования, имеющих необходимые знания и навыки в проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ, а также способны по состоянию здоровья выполнять работы в экстремальных условиях.

Специализированная аварийно-спасательная служба – профессиональная аварийно-спасательная служба, которая имеет подготовленных спасателей и соответствующие средства гражданской защиты и предназначена для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ с повышенным риском для жизни и здоровья, в частности для тушения газовых фонтанов, проведения горноспасательных, водолазных и инженерно-саперных работ.

Неспециализированная аварийно-спасательная служба – профессиональная или непрофессиональная аварийно-спасательная служба, которая имеет подготовленных спасателей и соответствующие средства гражданской защиты, и предназначена для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, которые не требуют соответствующей специализации

Специализированные профессиональные аварийно-спасательные службы, деятельность которых связана с организацией и проведением горноспасательных работ, являются военизированными.

Особым видом АСС является служба медицины катастроф, которая действует в составе центров экстренной медицинской помощи и медицины катастроф системы экстренной медицинской помощи, создаваемой в установленном законодательством порядке.

Задачи аварийно-спасательных служб:

1. Аварийно-спасательное обслуживание на договорной основе субъектов хозяйствования и отдельных территорий, на которых существует опасность возникновения чрезвычайных ситуаций.

2. Подготовка администрациям городов и районов, органам местного самоуправления и субъектам хозяйствования предложений по улучшению противоаварийного состояния

субъектов хозяйствования и территорий, устранению выявленных нарушений требований безопасности.

3. Своевременное информирование руководителей субъектов хозяйствования, эксплуатирующих объекты повышенной опасности, о выявленных нарушениях требований пожарной безопасности на таких субъектах хозяйствования.

4. Проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ, работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий в случае их возникновения.

5. Выполнение работ по предотвращению возникновения и минимизации последствий чрезвычайных ситуаций, защите от них населения и территорий.

6. Защита окружающей среды и локализация зоны влияния вредных и опасных факторов, которые возникают во время аварий и катастроф;

7. Обеспечение готовности своих органов управления, сил и средств к действиям по предназначению.

8. Поиск и спасение людей на зараженных объектах и территориях, оказание в пределах возможностей неотложной, в том числе медицинской, помощи лицам, находящимся в опасном для жизни и здоровья состоянии, на месте события и во время эвакуации в лечебные учреждения.

9. Ликвидация особо опасных проявлений чрезвычайных ситуаций в условиях экстремальных температур, задымленности, загазованности, угрозы взрывов, обвалов, сдвигов, затоплений, радиационного и бактериального заражения, других опасных проявлений.

10. Контроль над готовностью обслуживаемых объектов и территорий к проведению работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

11. Участие в разработке и согласовании планов локализации и ликвидации аварий на объектах и территориях, которые ими обслуживаются.

12. Организация ремонта и технического обслуживания аварийно-спасательных средств, разработка и производство их образцов.

13. Участие в подготовке работников предприятий, учреждений, организаций и населения к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций.

Пожарно-спасательная служба гражданской защиты – специальное невоенное объединение, которое входит в систему исполнительного органа государственной власти, осуществляющего функции

по выработке и реализации государственной политики в сфере гражданской защиты.

Пожарно-спасательная служба гражданской защиты состоит из пожарных, пожарно-спасательных и аварийно-спасательных формирований, органов управления такими формированиями, учебных центров и подразделений обеспечения.

Организация и порядок повседневной деятельности пожарно-спасательной службы гражданской защиты и функционирование ее во время выполнения задач по предназначению определяются МЧС ЛНР.

Для аварийно-спасательных, пожарных, пожарно-спасательных формирований пожарно-спасательной службы гражданской защиты решением руководства МЧС ЛНР, устанавливаются зоны ответственности для реагирования на чрезвычайные ситуации.

Критерии образования государственных пожарно-спасательных подразделений (частей) пожарно-спасательной службы гражданской защиты в административно-территориальных единицах и перечень субъектов хозяйствования, где образуются такие подразделения (части), определяются Советом Министров Луганской Народной Республики.

Полномочия пожарно-спасательной службы ГЗ:

– аварийно-спасательное обслуживание на договорной основе объектов повышенной опасности и отдельных территорий, находящихся во владении или пользовании субъектов хозяйствования, на которых существует опасность возникновения чрезвычайных ситуаций;

– подача администрациям городов и районов, органам местного самоуправления и субъектам хозяйствования предложений по улучшению противоаварийного состояния объектов повышенной опасности и отдельных территорий, которые находятся во владении или пользовании субъектов хозяйствования, и устранению выявленных нарушений требований пожарной безопасности;

– оперативное информирование руководителей субъектов хозяйствования, которые эксплуатируют объекты повышенной опасности, о выявлении нарушений требований пожарной безопасности и требований законодательства в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

– получение от администраций городов и районов, органов местного самоуправления и субъектов хозяйствования информации, необходимой для выполнения возложенных на службу задач;

– беспрепятственный доступ на объекты субъектов хозяйствования и их территорию для выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ, работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, тушению пожаров;

– право требовать от всех лиц, которые находятся в зоне чрезвычайной ситуации, соблюдения установленных мер безопасности;

– проведение во время ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций документирования, кино- и видеосъемки, фотографирования и звукозаписи;

– участие в работе комиссий по расследованию причин возникновения чрезвычайных ситуаций у субъектов хозяйствования и на территориях, которые ими обслуживаются;

– временный запрет или ограничение движения транспортных средств и пешеходов вблизи и в пределах зоны чрезвычайной ситуации, места тушения пожара, а также доступа граждан на отдельные объекты и территории.

Специализированная служба гражданской защиты – предприятия, учреждения, организации, объединенные для выполнения задач в сфере гражданской защиты соответствующей функциональной направленности.

Специализированные службы гражданской защиты:

энергетики, защиты сельскохозяйственных животных и растений, инженерные, коммунально-технические, материального обеспечения, медицинские, связи и оповещения, горноспасательные, противопожарные, торговли и питания, технические, транспортного обеспечения, охраны общественного порядка.

Специализированные службы ГЗ образуются для проведения специальных работ и мероприятий по гражданской защите и их обеспечения, которые нуждаются в привлечении специалистов определенной специальности, техники и имущества специального назначения:

объектовые – на субъекте хозяйствования с численностью работников более 50 человек (путем формирования из работников субъекта хозяйствования звеньев, команд, групп, которые создают соответствующие специализированные

службы гражданской защиты) – руководителем субъекта хозяйствования;

отраслевые – в системе исполнительного органа государственной власти (путем возведения объектовых подразделений в соответствующую отраслевую специализированную службу гражданской защиты для проведения специальных работ в определенных таким органом сферах). Перечень исполнительных органов государственной власти, в которых образуются специализированные службы гражданской защиты, определяется Положением о единой государственной системе гражданской защиты;

территориальные (путем объединения объектовых подразделений в соответствующую территориальную специализированную службу гражданской защиты местного уровня): для проведения специальных работ и мероприятий по ГЗ и их обеспечения соответственно в территориальных подсистемах единой государственной системы ГЗ, их звеньях.

- в районах и городах республиканского значения – администрацией городов и районов.

Основными задачами специализированных служб являются:

1) участие в разработке планов реагирования на ЧС, планов ГЗ на особый период;

2) осуществление мероприятий по переводу специализированных служб к функционированию в условиях ЧС и особого периода;

3) подготовка и осуществление контроля готовности органов управления, звеньев, групп, команд или объектовых подразделений к действиям по предназначению, их обеспечение;

4) организация и проведение обучения программе специальной подготовки специалистов определенных специальностей, которые входят в состав специализированных служб;

5) поддержание в готовности техники и имущества специального назначения для выполнения задач гражданской защиты в мирное время и особый период;

6) подготовка предложений по проведению специальных работ и мероприятий ГЗ, их обеспечение при ликвидации последствий ЧС и управление подразделениями специализированных служб, которые привлекаются к таким работам и мероприятиям;

7) организация и взаимодействие с органами управления и силами ГЗ функциональных и территориальных подсистем, их звеньев, привлекаемых к ликвидации последствий ЧС;

8) создание и пополнение материальных и других ресурсов специализированных служб.

9) Отраслевые специализированные службы в соответствии с возложенными на них задачами выполняют следующие функции:

1) проводят разведку районов, зон, участков, объектов проведения специальных работ по ликвидации последствий ЧС;

2) организуют и проводят на объектах хозяйствования, что относятся к сфере управления исполнительного органа государственной власти, создавшего такие службы, следующее:

специальные работы по обеспечению устойчивого функционирования в условиях угрозы и возникновения ЧС с целью минимизации их последствий;

аварийные, восстановительные и другие специальные работы на пострадавших объектах и территориях с использованием специальных технических средств оборудования, снаряжения и материалов;

3) принимают в соответствии с функциональной направленностью участие:

в проведении специальных работ и мероприятий по жизнеобеспечению пострадавших;

определении потребностей в материальных, технических и финансовых ресурсах, необходимых для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, а также для полного восстановления поврежденных (уничтоженных) объектов и территорий;

работе комиссий по расследованию причин возникновения ЧС и определению убытков;

4) предоставляют согласно компетенции методическую помощь территориальным и объектовым специализированным службам согласно функциональной направленности для проведения специальных работ: обеспечивают вышеназванные службы необходимыми материально-техническими средствами, техникой и оборудованием;

5) осуществляют другие мероприятия согласно назначению.

Формирования гражданской защиты:

Формирования гражданской защиты, подразделения создаются как объектовые и территориальные посты, звенья, группы, бригады, колонны, команды и отряды на непрофессиональной основе и входят в состав сил гражданской защиты.

Формирования ГЗ образуются для проведения больших объемов работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий, военных (боевых) действий или террористических актов, а

также для проведения восстановительных работ, которые нуждаются в привлечении большого количества населения и техники.

В зависимости от назначения существуют следующие формирования гражданской защиты:

- спасательные;
- аварийно-восстановительные;
- пожарные;
- инженерные;
- медицинские;
- транспортные;
- ремонтные;
- формирования радиационного и химического наблюдения;
- санитарной обработки населения;
- специальной обработки имущества одежды и транспорта;
- материально-технического и продовольственного обеспечения;
- связи;
- защиты сельскохозяйственных животных и растений;
- обслуживания защитных сооружений.

Объектовые формирования.

Создаются субъектами хозяйствования, которые имеют численность работающего персонала более 50 человек и обладают транспортной, строительной, коммунальной, медицинской, пожарной и другой специальной техникой и соответствуют одному из следующих условий:

- отнесены к соответствующей категории гражданской защиты (особой важности, первой или второй категории);
- имеют стратегическое значение для экономики и безопасности государства и (или) продолжают свою производственную деятельность в особый период;
- эксплуатируют объекты повышенной опасности.

Объектовые формирования по решению администраций городов и районов, органов местного самоуправления и по согласованию руководителей субъектов хозяйствования могут привлекаться к выполнению задач по назначению на объектах других субъектов хозяйствования или на определенных территориях.

Территориальные формирования.

Территориальные формирования гражданской защиты создаются путем объединения объектовых формирований на соответствующей территории, по решению исполнительных органов государственной

исполнительной власти, к сфере управления которых относятся субъекты хозяйствования.

Органы управления территориальных формирований гражданской защиты образуются субъектами хозяйствования, которые относятся к сфере управления исполнительных органов государственной власти или находятся в коммунальной собственности города (района).

Задачи формирований гражданской защиты.

Основные задачи определяются с учетом имеющейся специальной техники, имущества и подготовленных работников.

Задачи включают:

– проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций (кроме аварийно-спасательного обслуживания субъектов хозяйствования и отдельных территорий), в том числе ситуаций, возникших в результате военных (боевых) действий или террористических актов;

– проведение восстановительных работ, требующих привлечения большого количества людей и техники в мирное время и в особый период;

– осуществление мероприятий по жизнеобеспечению населения, пострадавшего от чрезвычайных ситуаций, военных (боевых) действий или террористических актов;

– выполнение работ по локализации зоны влияния вредных и опасных факторов, возникающих при аварийных ситуациях и авариях на объектах повышенной опасности;

– тушение больших пожаров;

– проведение специальной обработки техники, зданий, имущества, территорий и санитарной обработки населения;

– инженерное, транспортное, материально-техническое обеспечение мероприятий гражданской защиты;

– обеспечение функционирования системы связи гражданской защиты;

– обслуживание защитных сооружений гражданской защиты.

В соответствии с возложенными на них задачами основными функциями формирований являются:

– проведение общей и специальной разведки в зоне чрезвычайной ситуации;

– поиск, спасение и оказание доврачебной помощи пострадавшим;

– осуществление мероприятий по локализации чрезвычайных ситуаций, в том числе

возникших в результате военных (боевых) действий или террористических актов;

– спасение материальных и культурных ценностей;

– осуществление мероприятий по восстановлению работы поврежденных объектов жизнеобеспечения населения;

– санитарная очистка и обеззараживание территории.

Добровольные формирования гражданской защиты:

Добровольные формирования гражданской защиты образуются во время угрозы или возникновения чрезвычайных ситуаций для проведения вспомогательных работ по предотвращению или ликвидации последствий таких ситуаций по решению Совета Министров Луганской Народной Республики. В добровольные формирования гражданской защиты включаются граждане на добровольных началах.

Выводы. Силы гражданской защиты Луганской Народной Республики предназначены для защиты населения и территорий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, вызванных аварией, катастрофой, стихийным бедствием, эпидемией, эпизоотией, эпифитотией, большим пожаром, применением средств поражения, которые привели или могут привести к человеческим и материальным потерям, ликвидации их последствий и выполнению других поставленных заданий согласно законодательству.

Основную часть работ, связанных с реагированием на чрезвычайную ситуацию или устранением угрозы ее возникновения, выполняют силы гражданской защиты предприятия, учреждения или организации, где возникла такая ситуация, с предоставлением им необходимой помощи силами гражданской защиты административно-территориальной единицы, на территории которой расположено такое предприятие, учреждение или организация, а также соответствующие подразделения МЧС, Народной милиции, Министерства внутренних дел, Министерства здравоохранения и др.

Привлечение сил гражданской защиты к ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий осуществляется согласно планам взаимодействия и реагирования на чрезвычайные ситуации, а также планам локализации и ликвидации последствий аварии.

Л и т е р а т у р а

1. Кодекс гражданской защиты Луганской Народной Республики (закон) от 24.06.2016 № 103-П.

2. Постановление Совета Министров Луганской Народной Республики от 07.02.2017 № 51/17 « Об утверждении положения о единой государственной системе гражданской защиты».

3. Постановление Совета Министров Луганской Народной Республики от 11.01.2017 № 06/17 «Об утверждении Положения о добровольных формированиях гражданской защиты Луганской Народной Республики».

4. Постановление Совета Министров Луганской Народной Республики от 11.01.2017 № 12/17 «Об утверждении Порядка создания формирований гражданской защиты Луганской Народной Республики».5

5. Постановление Совета Министров Луганской Народной Республики от 21.03.2017 № 120/17 «Об утверждении положения о порядке образования и функционирования специализированных служб гражданской защиты на территории Луганской Народной Республики».

6. Указ Главы Луганской Народной Республики № 683/01/10/16 от 21.10.16 «Об утверждении Положения о Министерстве чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий Луганской Народной Республики».

7. Постановление Совета Министров Луганской Народной Республики № 687 от 06.12.16 «Об утверждении Порядка классификации чрезвычайных ситуаций по их уровням на территории Луганской Народной Республики».

8. Постановление Совета Министров Луганской Народной Республики № 51/17 от 07.02.17 «Об утверждении положения о единой государственной системе гражданской защиты».

9. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Т.1. Техногенная и природная опасность. / Под общей редакцией В.В.Могильниченко.– Киев: КИМ, 2007.– 636 с.

10. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Т.2. Организация управления в чрезвычайных ситуациях / Под общей редакцией В.Н. Антонца.– К.: Куприянова, 2007.– 304 с.

References

1. Kodeks grahdanskoj zashhity Luganskoj Narodnoj Respubliki (zakon) ot 24.06.2016 № 103-II.

2. Postanovlenie Soveta Ministrov Luganskoj Narodnoj Respubliki ot 07.02.2017 № 51/17 « Ob utverzhenii polozhenija o edinoj gosudarstvennoj sisteme grahdanskoj zashhity».

3. Postanovlenie Soveta Ministrov Luganskoj Narodnoj Respubliki ot 11.01.2017 № 06/17 «Ob utverzhenii Polozhenija o dobrovol'nyh formirovanijah grahdanskoj zashhity Luganskoj Narodnoj Respubliki».

4. Postanovlenie Soveta Ministrov Luganskoj Narodnoj Respubliki ot 11.01.2017 № 12/17 «Ob utverzhenii Porjadka

sozdaniya formirovanij grahdanskoj zashhity Luganskoj Narodnoj Respubliki».

5. Postanovlenie Soveta Ministrov Luganskoj Narodnoj Respubliki ot 21.03.2017 № 120/17 «Ob utverzhenii polozhenija o porjadke obrazovanija i funkcionirovanija specializirovannyh sluzhb grahdanskoj zashhity na territorii Luganskoj Narodnoj Respubliki».

6. Ukaz Glavy Luganskoj Narodnoj Respubliki № 683/01/10/16 ot 21.10.16 «Ob utverzhenii Polozhenija o Ministerstve chrezvychajnyh situacij i likvidacii posledstvij stihijnyh bedstvij Luganskoj Narodnoj Respubliki».

7. Postanovlenie Soveta Ministrov Luganskoj Narodnoj Respubliki № 687 ot 06.12.16 «Ob utverzhenii Porjadka klassifikacii chrezvychajnyh situacij po ih urovnjam na territorii Luganskoj Narodnoj Respubliki».

8. Postanovlenie Soveta Ministrov Luganskoj Narodnoj Respubliki № 51/17 ot 07.02.17 «Ob utverzhenii polozhenija o edinoj gosudarstvennoj sisteme grahdanskoj zashhity».

9. Zashhita naselenija i territorij ot chrezvychajnyh situacij. T.1. Tehnogenaja i prirodnaja opasnost'. / Pod obshhej redakciej V.V. Mogil'nichenko.– Kiev: KIM, 2007.– 636 s.

10. Zashhita naselenija i territorij ot chrezvychajnyh situacij. T.2. Organizacija upravlenija v chrezvychajnyh situacijah / Pod obshhej redakciej V.N. Antonca.– K.: Kuprijanova, 2007.– 304 s.

Donchenko A.S., Ivankin M.A., Grishko D.M.

ACTUAL TASKS OF THE CIVIL PROTECTION FORCES OF THE LUGANIAN PEOPLE'S REPUBLIC UNDER MODERN CONDITIONS

The article presents a study and analysis of the actual problems of civil protection forces of the Luhansk people's Republic in modern conditions. The main components of the civil protection forces, their main tasks for the prevention and elimination of emergency situations of man-made and natural character, including in a special period – the period of warfare. Protection of the population and territories in emergency situations of technogenic and natural character and from the dangers arising during military operations is an actual problem of the state and society as a whole. The state in accordance with the current legislation of the Luhansk people's Republic is the subject of ensuring the safety of citizens.

Key words: *the composition of the civil protection forces, emergency services, fire and rescue service, specialized civil protection services, the formation of civil protection.*

Донченко Александр Сергеевич, старший преподаватель, кафедра «Техносферная безопасность» Институт гражданской защиты ГОУ ВПО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Donchenko Alexander Sergeevich, Senior Lecturer, Department of Technosphere Security, Civil Protection

Institute, State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».

Гришко Дмитрий Михайлович, заведующий лабораторией, кафедра «Техносферная безопасность» Институт гражданской защиты ГОУ ВПО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Grishko Dmitry Mikhailovich, Head of Laboratory, Department of Technosphere Security, Civil Protection Institute, State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».

Иванкин Михаил Александрович, старший преподаватель, кафедра «Пожарная безопасность» Институт гражданской защиты ГОУ ВПО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».
E-mail: grishuto2700@mail.ru

Ivankin Mikhail Aleksandrovich, Senior Lecturer, Department of Fire Safety, Civil Protection Institute, State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».
E-mail: grishuto2700@mail.ru

Рецензент: Гутько Ю.И., д.т.н., проф. ГОУ ВПО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 614.84.664

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Друзь О.Н., Друзь И.О.

THE EXPERIMENTAL ESTIMATE OF PROCESSING BEHAVIOR OF DISPERSE SYSTEMS FOR FIRE-FIGHTING

Druz O.N., Druz I.O.

В данной статье представлены результаты экспериментальной оценки технологических свойств дисперсных систем для целей пожаротушения. К дисперсным системам сформулированы и предъявлены основные требования. Требуемые технологические свойства проанализированы по научно-технической литературе и проверены экспериментально. Результаты аналитического обзора и проведенных экспериментальных исследований позволяют сделать вывод о возможности применения дисперсных систем любой кратности в целях пожаротушения.

Ключевые слова: кратность, стабильность, электропроводность, плотность, вязкость, теплопроводность.

Введение. Пены широко используются для тушения пожаров на промышленных предприятиях, складах, в нефтехранилищах, на транспорте и т.д. Пены представляют собой дисперсные системы (ДС), состоящие из пузырьков газа, окруженных пленками жидкости, и характеризующиеся относительной агрегатной и термодинамической неустойчивостью.

Постановка проблемы. Учитывая особенности процесса горения, были сформулированы и предъявлены к ДС следующие требования: способность защищать очаг горения от атмосферного воздуха для предотвращения доступа окислителя; охлаждение зоны горения.

Цель. Определить и экспериментально проверить фактические значения технологических свойств дисперсных сред для целей пожаротушения.

Задачи. Провести аналитический обзор научных работ и выявить основные требования к технологическим свойствам дисперсных систем для целей пожаротушения. Провести экспериментальные исследования и выявить

фактические диапазоны значений технологических свойств дисперсных сред для целей пожаротушения.

В качестве основы ДС были приняты среды, обладающие необходимыми для этого технологическими свойствами: изолирующая способность, устойчивость к высоким температурам, охлаждающий эффект, текучесть для подачи по гибким трубопроводам, отсутствие вредного влияния на здоровье людей, недефицитность.

Анализ публикаций. Некоторые технологические свойства дисперсных сред изучены и описаны в научной литературе [1, 2, 3, 4, 5].

Основными технологическими свойствами ДС являются: кратность, дисперсность, устойчивость во времени, структурно-механические свойства, теплопроводность, электропроводность, устойчивость при высоких температурах.

Изложение основного материала. Кратность ДС (k) – это отношение объема ДС $V_{ДС}$ к объему жидкой фазы $V_{ж}$, пошедшей на ее образование; таким образом, эта характеристика показывает, сколько объемов ДС можно получить из одного объема раствора поверхностно-активного вещества (ПАВ).

Кратность экспериментально определяли, измеряя объемы ДС и раствора ПАВ, а также при помощи взвешивания сосуда известного объема ($5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$), заполненного ДС. В соответствии с существующей теорией [4] дисперсные среды делят на три типа: низкой кратности – до 20, средней кратности – до 200, высокой кратности – до 1000.

Дисперсность ДС характеризует средний размер газовых ячеек; чем меньше ячейки, тем более дисперсна среда, при большом размере ячеек среду называют грубодисперсной. От дисперсности ДС

зависит скорость многих технологических процессов. Как правило, чем выше дисперсность среды, т.е. чем меньше размер ячеек, тем выше ее устойчивость.

Для экспериментального определения дисперсности ДС использовали метод фотографирования. Учитывая значительный разброс размеров ячеек в ДС, данные, полученные при измерении 100–200 и менее ячеек, рассматривали как ориентировочные. По фотографии определяли площадь поля снимка и число ячеек в нем. Средняя дисперсность среды (средняя площадь ячейки S_{cp}) определялась как отношение площади поля снимка к числу ячеек.

Средний размер ячеек определяли по формуле:

$$d_{cp} = \sqrt{\frac{4S_{cp}}{\pi}} \quad (1)$$

Установка для фотографирования состояла из цифрового фотоаппарата Olympus stylus 600 с автоматическим режимом съемки «супермакро», предметного столика, подставки для пробы ДС, а также осветителей. Фотографирование проводили в проходящем свете. Полученные снимки обрабатывались при помощи прикладного пакета программ Olympus Master для Windows. Общее увеличение снимков составляло 30-50 раз.

Устойчивость (стабильность) ДС характеризует время ее существования до полного или частичного разрушения.

ДС разрушается самопроизвольно или под влиянием внешних факторов (температура, давление, механические воздействия). Из ДС вытекает жидкость. Газовая фаза из одних ячеек перетекает в другие, изменяются размеры и форма ячеек. Во всех дисперсных средах происходят три основных процесса, приводящие к разрушению: перераспределение размеров ячеек, уменьшение толщины пленки, разрыв пленки.

В дисперсных средах с толстыми стенками происходит интенсивное истечение жидкости из пленок, а в средах высокой кратности разрушение вызывается в первую очередь диффузией газовой фазы.

Истечение жидкости и утончение пленок начинается уже в процессе диспергирования среды. Этот процесс вызывается действием сил гравитации и капиллярных сил всасывания. Жидкость истекает из дисперсной среды по так называемым каналам Плато рис. 1.

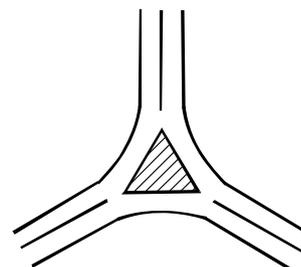


Рис. 1. Схема поперечного сечения канала Плато

Из всего объема ДС жидкая фаза стекает вниз, подпитывая нижележащие слои. Истечение заканчивается, когда вся излишняя жидкость будет удалена, и адсорбционные слои пленок соединятся.

Процесс истечения жидкости из ДС очень сложен и не может быть описан простым математическим уравнением [4]; используют комплекс уравнений, составленных при анализе тех или иных физических моделей, которые применяют для описания разрушения ДС при истечении жидкой фазы.

Утончение пленок возможно не только в результате вытекания жидкости, но и при ее испарении. Большая площадь поверхности ДС этому способствует. При повышенных температурах испарение идет интенсивно, ДС разрушается.

Стабильность ДС экспериментально определяли путем визуального наблюдения за разрушением столба среды. Через раствор ПАВ в мерном цилиндре продували воздух. Характеристикой стабильности служило время, необходимое для разрушения половины столба ДС.

Электропроводность ДС пропорциональна количеству содержащейся в ней жидкой фазы. Отношение электропроводности жидкой фазы к электропроводности ДС линейно связано с отношением их плотностей, для ДС, приготовленных на основе различных ПАВ [4]:

$$\frac{x_{пл}}{x_{ДС}} = \frac{3k}{2} \quad (2)$$

где $x_{ДС}$ и $x_{пл}$ – удельная электропроводность ДС и отдельной пленки соответственно.

Уравнение (2) используется для определения кратности ДС по электропроводности. Вытекание жидкости из пленок ДС приводит к увеличению ее кратности, а так как электропроводность ДС связана с кратностью приближенным уравнением (2), то уменьшение электропроводности ДС может быть обусловлено ее распадом.

Для экспериментального определения электропроводности ДС использовали прибор Майлса, представляющий собой вертикально расположенный стеклянный цилиндр диаметром 3,2 см и высотой 45 см. В стенки цилиндра впаены электроды с противоположных сторон на расстоянии друг от друга по вертикали 16 см. В нижней части цилиндра имеется стеклянный пористый фильтр, при продувании воздуха через который в растворе, внесенном в цилиндр, возникает ДС. Сопротивление среды регистрировали потенциометром ДТ-838. Погрешность измерения $\pm 1\%$. Электропроводность ДС определялась как обратное значение ее сопротивлению.

Плотность ДС – отношение массы ДС (m) к ее объему (V):

$$\rho_{ДС} = \frac{m}{V} \quad (3)$$

Этот параметр зависит от соотношения жидкой и газовой фаз и может колебаться в пределах от $0,5\rho_{ж}$ ($\rho_{ж}$ – плотность жидкой фазы) до значений, близких к нулю.

Плотность ДС является переменной величиной. Она уменьшается при разрушении ДС, если преобладает процесс истечения междупленочной жидкости. Если же скорость разрушения пленок значительно превышает скорость истечения, то плотность ДС может даже несколько повыситься. Для определения плотности взвешивали сосуд известного объема ($3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$) заполненный ДС.

Вязкость ДС для целей пожаротушения характеризует их кроющую способность.

Вязкость ДС, по-видимому, связана с ее дисперсным составом и реологическими свойствами индивидуальных пленок. Ограниченность литературных сведений по реологии ДС объясняется их нестабильностью.

Для экспериментальных измерений вязкости ДС использовали закон Стокса «...для тел шарообразной формы, сила сопротивления среды F_c пропорциональна коэффициенту вязкости среды η , радиусу шара r и скорости движения w »:

$$F_c = 6\pi\eta rw. \quad (4)$$

На шар массой m и радиусом r , падающий со скоростью w в ДС с вязкостью η , действуют силы:

сила тяжести F_T , выталкивающая сила $P_{\text{выт}}$ и сила сопротивления среды F_c (рис. 2).

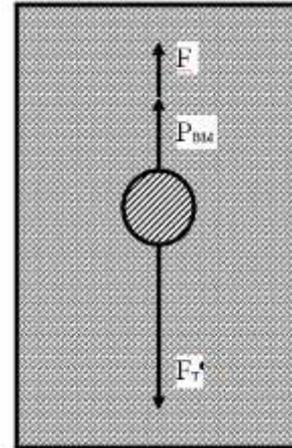


Рис. 2. Схема действия сил при измерении вязкости ДС

Так как силы F_T и $P_{\text{выт}}$ постоянны, а сила F_c приводит к их уравниванию, то верно уравнение:

$$F_T = F_{\text{выт}} + F_c, \quad F_T = F_{\text{выт}} + F_c. \quad (5)$$

По закону Ньютона:

$$F_T = mg = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_{ш} g. \quad (6)$$

По закону Архимеда:

$$P_{\text{выт}} = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_{ДС} g, \quad (7)$$

где $\rho_{ш}$ – плотность шара,

$\rho_{ДС}$ – плотность ДС.

Из вышесказанного после преобразований получим выражение для определения вязкости ДС по скорости падения шарика:

$$\eta = \frac{2r^2 g (\rho_{ш} - \rho_{ДС})}{9w}. \quad (8)$$

Для экспериментального определения вязкости ДС, при помощи киносъёмки (25 кадров в секунду) определяли время (скорость) падения стеклянных шариков диаметров: 3,5 мм, 4 мм, 5 мм и 6 мм в столбе ДС. Замеры проводили трижды для ДС с

кратностями $k=6, k=20, k=40$, для каждого диаметра шарика.

Изолирующая способность ДС характеризует эффективность защиты очага горения. Экспериментально определялась по следующей методике. На поверхность металлической пластины размерами $400 \times 250 \times 12$ мм нагретой до температуры $100-120^\circ\text{C}$, десятикратно наносили слой ДС постоянной толщины 50 мм. Пластина по периметру имела буртики высотой 50 мм из стали толщиной 0,5 мм, для предотвращения стекания ДС. Подогрев пластины осуществляли с обратной стороны газовой горелкой. Секундомером регистрировали время, прошедшее с момента нанесения ДС на поверхность пластины до нарушения целостности слоя, температуру пластины контролировали зачеканенной термопарой.

Кроющую способность или текучесть ДС измеряли по времени стекания ДС с кратностью $k=(20 - 30)$ объемом $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ с плоской поверхности металлического листа размерами 400×250 мм, расположенного под углом 15° .

Передача тепла в ДС происходит через ячейки газа и через жидкие прослойки между этими ячейками.

Известно уравнение для определения коэффициента теплопроводности ДС $\lambda_{\text{ДС}}$ [4]:

$$\lambda_{\text{ДС}} = \frac{2}{3} \cdot \lambda_{\text{Р}} \cdot s + \lambda_{\text{В}}(1-s) \quad (9)$$

где $\lambda_{\text{Р}}$ и $\lambda_{\text{В}}$ – коэффициенты теплопроводности раствора и воздуха (газа-наполнителя) соответственно;

s – степень заполнения ДС жидкой фазой.

Для дисперсной среды кратностью $k=50$ и более выражение (9) имеет вид:

$$\lambda_{\text{ДС}} = \frac{2}{3} \cdot \frac{\lambda_{\text{Р}}}{k} + \lambda_{\text{В}} \quad (10)$$

Уравнение (10) показывает, что для дисперсной среды высокой кратности ($k > 100$) ее коэффициент теплопроводности очень близок к $\lambda_{\text{В}} = 2,38 \cdot 10^{-2} \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$. С уменьшением k коэффициент теплопроводности ДС увеличивается и при отсутствии воздуха ($k=1$) полностью определяется теплофизическими свойствами раствора ПАВ.

Экспериментально охлаждающую способность ДС определяли при помощи хромель-алюмелевой термопары ХА (ГОСТ 3044-77) и универсального

запоминающего осциллографа С8-12 ГОСТ9810-69. Термопары типа ХА (хромель-алюмель) изготавливали из термоэлектродной проволоки ГОСТ 1790-77 диаметром 0,45 мм длиной 0,5-0,7 м [6]. Диаметр горячего спая 1 мм.

Для достижения максимально плотного контакта горячего спая и образца термопара зачеканивалась в отверстие диаметром 1,1 мм, высверленное в металлическом образце.

Тарировку термопар проводили по известным реперным точкам (тающий лед 0°C , $T_{\text{Э.ДС.}}=0,0 \text{ мкВ}$; кипящая дистиллированная вода 100°C , $T_{\text{Э.ДС.}}=4095,3 \text{ мкВ}$; плавящееся олово 232°C , $T_{\text{Э.ДС.}}=9420,1 \text{ мкВ}$; плавящийся свинец $327,5^\circ\text{C}$, $T_{\text{Э.ДС.}}=13351,5 \text{ мкВ}$) промежуточные температуры до 200°C устанавливали по термометру с погрешностью $0,5^\circ\text{C}$. Погрешность измерения термопарой от 4 до 10°C .

При проведении экспериментальных исследований, для получения ДС применяли воздушный диспергационный аппарат Л. В. Иванова. В качестве газовой фазы ДС использовали атмосферный воздух. В качестве ПАВ использовали 4-10% водные растворы «ФОРЭТОЛ» (ТУ 6-02-780-84), «ТЭАС» (ТУ 107127-82), «ПЕГАС» (ДСТУ 3789-98), показавшие необходимую текучесть по гибким шлангам к месту их нанесения.

Результаты исследований. При экспериментальных исследованиях удалось получить ДС с кратностью в диапазоне от 20 до 50. Выявлена зависимость кратности ДС от поверхностного натяжения растворов ПАВ рис. 3.

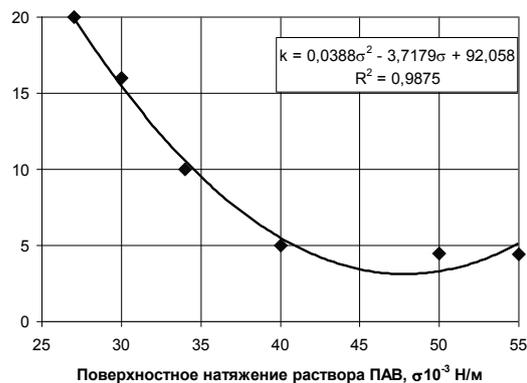


Рис. 3. Зависимость значения кратности (k) от поверхностного натяжения (σ) водного раствора ПАВ

Установлено, что дисперсность ДС зависит от кратности. Получены зависимости изменения среднего размера ячеек ДС от их кратности рис. 4.

После обработки фотографий ДС средний размер ячеек составил $d_{cp}=0,28$ мм.

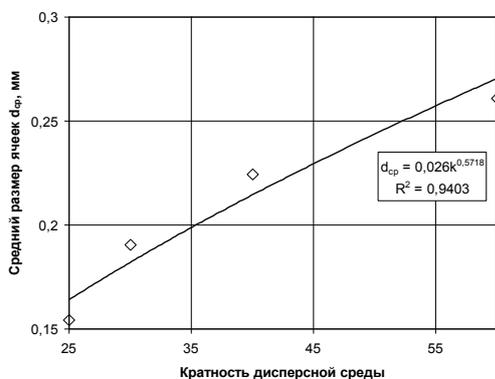


Рис. 4. Зависимость среднего размера ячеек дисперсных сред от их кратности

Стабильность ДС. Установлено, что стабильность ДС зависит от концентрации ПАВ в растворе. Увеличение содержания ПАВ в растворе замедляет скорость истечения жидкости из ДС. Среднеарифметическое значение девяти измерений времени разрушения половины столба ДС, изготовленной из 10% раствора ПАВ, составило 21,07 мин.

Электропроводность ДС. В зависимости от кратности измеряемое сопротивление ДС изменялось в следующих пределах:

- при $k=6$ сопротивление $R_6=0,36\div 0,44$ (Ом);
- при $k=20$ сопротивление $R_{20}=1,22\div 1,44$ (Ом);
- при $k=50$ сопротивление $R_{50}=3,21\div 3,60$ (Ом).

Плотность ДС. Результаты экспериментов по определению плотности ДС представлены в табл. 1.

Установлено, что с увеличением кратности ДС ее плотность уменьшается. Данные табл. 1 показывают, что отеснение воздуха будет происходить во всех случаях, т.к. значения плотностей ДС превосходят плотность воздуха ($\rho_{\text{воздух}}=1,206$ кг/м³).

Таблица 1

Значения плотности КЗС в зависимости от кратности

Кратность ДС (k)	Плотность ДС (ρ), кг/м ³
	Газовая фаза – воздух
6	176,005
20	53,646
50	22,182

Интерполируя данные работ [3, 7] получено выражение для определения вязкости ДС от ее кратности рис. 5.

Среднее значение вязкости ДС с кратностью 20–25 полученное экспериментально составило $\eta_{ДС}=3$ МПа·с. Экспериментальные значения вязкости ДС с кратностью в диапазоне от 6 до 50 представлены на рис. 5 и согласуются с данными исследований [3].

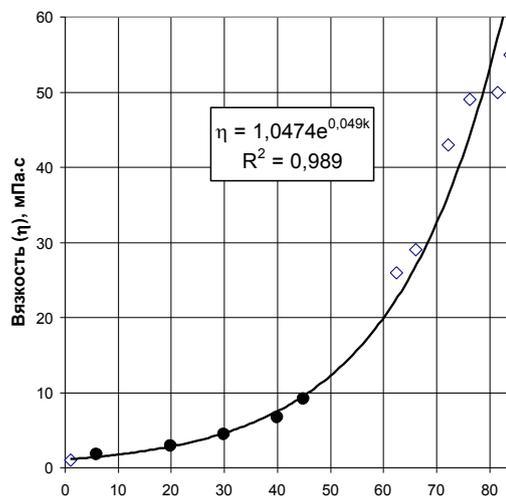


Рис. 5. Интерполяционная зависимость вязкости ДС от ее кратности: \diamond - данные работы [3];
• - экспериментальные данные

Изолирующая способность ДС. Установлено, что изолирующая способность ДС зависит от ее кратности, а точнее от содержания жидкой фазы. Результаты экспериментальных исследований показывают высокую устойчивость ДС, около 1 мин, к температурам кипения жидкой фазы рис. 6. Следовательно, очаг возгорания может быть защищен ДС от атмосферного воздуха в процессе тушения.

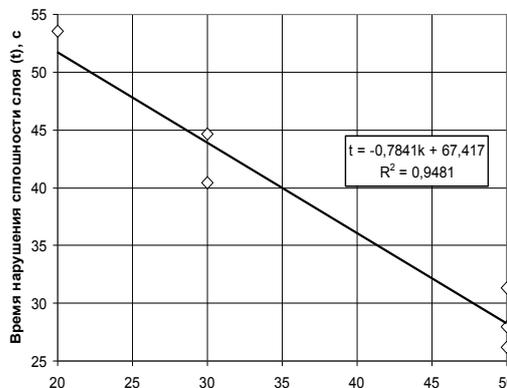


Рис. 6. Время разрушения слоя КЗС различной кратности толщиной 50 мм на стальной пластине с температурой 100–120°C

Кроющая способность ДС. Экспериментально установлено, что вся нанесенная ДС, стекает с металлического листа общей массой, в виде фигуры напоминающей полусферу с диаметром приблизительно 230–240 мм. Среднеарифметическое значение 10 измерений времени стекания ДС по поверхности составило 27 с, т.е. средняя скорость стекания ДС с кратностью 25 составила 14,82 мм/с. Можно предположить, что чем меньше будет кратность ДС, тем больше будет скорость ее стекания с поверхности металлического листа.

Передача тепла в ДС. В соответствии с формулой (10) максимально возможный тепловой поток в ДС составляет 220–260 кВт/м². После обработки экспериментальных данных получили такие скорости охлаждения с обратной стороны от нагрева:

в интервале температур 800-500°С скорость составила $w_{\text{охл}} = 21-25^\circ\text{C}/\text{с}$;

в интервале температур 500-300°С скорость составила $w_{\text{охл}} = 15-20^\circ\text{C}/\text{с}$.

Выводы. 1. ДС на основе водных растворов ПАВ пригодны для целей пожаротушения.

2. Основными технологическими свойствами ДС для целей пожаротушения являются: кратность, стабильность, текучесть, плотность, теплопроводность.

3. Несмотря на широкое применение мало и высокодисперсных ДС для целей пожаротушения, возможно применение и среднедисперсных сред с кратностью в диапазоне от 20 до 50, что подтверждено проведенными экспериментальными исследованиями.

Л и т е р а т у р а

1. Ельцов С.В., Водолазкая С.А. Физическая и коллоидная химия: Уч. пособ. – Харьков: Изд-во Харьковского нац-ого ун-та им. В.Н. Каразина, 2005. – 240 с.

2. Котов А. Г. Тушение и охлаждение нагретого технологического оборудования различными огнетушащими составами в условиях ограниченного теплообмена /Котов А. Г., Буяльский В. Б., Балюра В. Н. // Пробл. предотвращения и тушения пожаров на объектах нар. х-ва: Матер. 11 Науч.-практ. конф. МВД РФ. ВНИИ противопожар. обороны. – М., 1992. – С. 195 – 196

3. Пуля Ю.А., Сингуров А.Л. Исследование влияния газосодержания на реологические параметры пены // Вузовская наука – Северо-кавказскому региону: Материалы VIII регион. конф. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2004.

4. Тихомиров В.К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения. – М.: Химия, 1983. – 265 с.

5. Шабанова С.В. Теплопоглощающие характеристики некоторых огнетушащих веществ / Шабанова С.В., Иванов В.С. // Средства порош. пожаротушения. – М.: 1989. – С.29 – 34.

6. Рогельберг И.Л., Бейлин В.М. Сплавы для термопар: Справоч. изд. – М.: Metallurgia, 1983. – 360 с.

7. Кузьмичев В.Е. Законы и формулы физики. – Киев: Наук. думка, 1989. – 864 с.

References

1. El'cov S.V., Vodolazkaja S.A. Fizicheskaja i kolloidnaja himija: Uch. posob. – Har'kov: Izd-vo Har'kovsko-go nac-ogo un-ta im. V.N. Karazina, 2005. – 240 s.

2. Kotov A. G. Tushenie i ohlazhdenie nagretogo tehnologicheskogo oborudovanija razlichnymi ognjetushashhimi sostavami v uslovijah ogranichenogo teploobmena /Kotov A. G., Bujal'skij V. B., Baljura V. N. // Probl. predotvra-shhenija i tushenija pozharov na ob#ektah nar. h-va: Mater. 11 Nauch.-prakt. konf. MVD RF. VNI protivopozhar. oborony. – M., 1992. – S. 195 – 196

3. Pulja Ju.A., Singurov A.L. Issledovanie vlijanija gazosoderzhanija na reologicheskie parametry peny // Vu-zovskaja nauka – Severo-kavkazskomu regionu: Materialy VIII region. konf. – Stavropol': SevKavGTU, 2004.

4. Tihomirov V.K. Peny. Teorija i praktika ih poluchenija i razrushenija. – M.: Himija, 1983. – 265 s.

5. Shabanova S.V. Teplopogloshhajushhie harakteristiki nekotoryh ognjetushashhih veshhestv / Shabanova S.V., Ivanov V.S. // Sredstva porosh. pozharotushenija. – M.: 1989. – S.29 – 34.

6. Rogel'berg I.L., Bejlin V.M. Splavy dlja termo-par: Spravochn. izd. – M.: Metallurgija, 1983. – 360 s.

7. Kuz'michev V.E. Zakony i formuly fiziki. – Ki-ev: Nauk. dumka, 1989. – 864 s.

Druz O.N., Druz I.O.

THE EXPERIMENTAL ESTIMATE OF PROCESSING BEHAVIOR OF DISPERSE SYSTEMS FOR FIRE-FIGHTING

In this paper effects of the experimental estimate of processing behaviour of disperse systems for fire-fighting are presented. The basic demands are formulated and made to disperse systems. Demanded processing behaviour is analysed under the scientific and technical literature and mustered experimentally. Effects of the state-of-the-art review and the made experimental researches allow to draw an output on possibility of application of disperse systems of any multiplicity with a view of fire-fighting. Despite wide application it is not enough and superfine systems for fire-fighting, application and averages on dispersibility of mediums with multiplicity over the range from 20 to 50 is possible that is confirmed by the made experimental researches.

Keywords: multiplicity, stability, conductance, density, viscosity, thermal conductivity.

Друзь Олег Николаевич, к.н.т., доц., доцент кафедры «Охрана труда и безопасность жизнедеятельности», ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».
E-mail: druz238@gmail.com

Друзь Игорь Олегович, студент группы АС2-181-ОБ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова».
E-mail: druz238@gmail.com

Druz Oleg Nikolaevich, Cand.Tech.Sci., the senior lecturer, the senior lecturer of chair «the Labour safety and health and safety», the State Educational Establishment of

Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».
E-mail: druz238@gmail.com

Druz Igor Olegovich, the student of group AS2-181-OB, Federal state budgetary educational institution of higher education «Voronezh state timber university of a name of G.F.Morozov».
E-mail: druz238@gmail.com

Рецензент: Гутько Ю.И., д.т.н., проф. ГОУ ВПО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 796

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ИНСТИТУТА ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Захарова С.Ю.

THE ROLE OF PHYSICAL EDUCATION IN TEACHING STUDENTS OF THE INSTITUTE OF CIVIL PROTECTION

Zakharova S.Y.

В данной статье рассмотрены вопросы влияния физического воспитания на подготовку студентов к социально обусловленной деятельности (трудовой, военной и т. д.), готовность к овладению избранной профессией. В настоящее время теория и методика спортивной тренировки и её важнейший раздел – физическая подготовка находятся на этапе дальнейшей разработки и расширения научных представлений, применительно к разным видам спортивной и прикладной профессиональной деятельности. В практическом аспекте это означает, что необходима такая физическая подготовка будущих спасателей, которая бы надёжно и максимально способствовала воспитанию физических качеств для обеспечения высокой работоспособности в условиях лимита времени, как это диктуют возникшие чрезвычайные ситуации, стихийные бедствия и пожары.

Ключевые слова: физическое воспитание; высокая работоспособность; профессиональная деятельность.

Введение. Физическая подготовка является одним из средств повышения умственной и физической работоспособности, обеспечивает физическую готовность к овладению избранной профессией. Во многих аварийных ситуациях самая совершенная техника не может заменить человека, что предъявляет повышенные требования, как к специальным знаниям, так и к физической и психофизиологической подготовке личного состава спасательных отрядов Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС). Эти требования обуславливаются также и целым рядом неблагоприятных факторов, действующих на организм спасателя во время аварийно-спасательных работ (АСР), большим потоком информации, которая поступает в чрезвычайных ситуациях, острым дефицитом

времени для принятия решения, повышенным нервно-психическим напряжением, связанным с ответственностью за принятие решения. Все это требует улучшения качества подготовки будущего спасателя, повышения физических и психофизиологических возможностей специалистов служб спасения. Немалая роль в решении этой проблемы отводится физическому воспитанию.

Анализ литературных источников. В процессе смены поколений через физическое воспитание происходит передача накапливаемого человечеством рационального опыта использования двигательных возможностей, какими потенциально обладает человек, и обеспечивается в той или иной мере направленное физическое развитие людей[3]. Общим прикладным результатом физического воспитания, если рассматривать его относительно трудовой и других видов практической деятельности людей, является физическая подготовленность, воплощенная в повышенной работоспособности, двигательных умениях и навыках[3,1]. В этом отношении физическое воспитание можно определить как процесс физической подготовки человека к полноценной жизнедеятельности и формировании профессионально-важных качеств[4,2].

Цель статьи - поиск путей, повышающих эффективность физической подготовки в процессе приобретения теоретических знаний, формировании профессиональных навыков и умений с помощью использования средств физической культуры и раскрытия понятий и определений данного вопроса.

Высокий уровень функционирования всех систем организма является важной базой для формирования специальных адаптационных

механизмов, обеспечивающих устойчивость организма к неблагоприятным факторам во время спасательных операций, что в значительной степени определяет эффективность спасательной деятельности. На занятиях по физической подготовке формируются и совершенствуются многие физические и психофизиологические качества.

Понятие “физическое воспитание”, о чем говорит уже сам термин, входит в общее понятие “воспитание” в широком смысле. Это означает, что, так же как и воспитание в целом, физическое воспитание представляет собой процесс решения определенных воспитательно-образовательных задач, который характеризуется всеми общими признаками педагогического процесса (направляющая роль педагога-специалиста, организация деятельности в соответствии с педагогическими принципами и т. д.) либо осуществляется в порядке самовоспитания. Отличительные же особенности физического воспитания определяются, прежде всего, тем, что это процесс, направленный на формирование двигательных навыков и развитие так называемых физических качеств человека, совокупность которых в решающей мере определяет его физическую работоспособность.

В физическом воспитании различают две специфические стороны, или части: обучение движениям (двигательным действиям) и воспитание физических качеств (способностей).

Обучение движениям имеет своим основным содержанием физическое образование, т. е. системное освоение человеком в процессе специального обучения рациональных способов управления своими движениями, приобретение таким путем необходимого в жизни фонда двигательных умений, навыков и связанных с ними знаний.

Образовательная сторона физического воспитания имеет первостепенное значение для рационального использования человеком своих двигательных возможностей в жизненной практике. Другая, не менее существенная сторона физического воспитания – целенаправленное воздействие на комплекс естественных свойств организма, относящихся к физическим качествам человека: стимулирование и регулирование их развития посредством нормированных функциональных нагрузок, связанных с двигательной деятельностью (физическими упражнениями), а также путем оптимизации индивидуального режима жизни и

рационального использования природных условий внешней среды. Эту сторону физического воспитания называют воспитанием физических качеств (или физическим воспитанием в узком смысле).

Физическое воспитание в Институте гражданской защиты (ИГЗ) является органической частью профессиональной подготовки будущих специалистов МЧС. Как учебная дисциплина, обязательная для всех специальностей, она осуществляется с использованием разнообразных форм урочных и внеурочных занятий на протяжении первых трех курсов обучения

От каждого будущего инспектора, спасателя или диспетчера требуется не только хорошее здоровье и разностороннее физическое развитие, но и владение знаниями, умениями и навыками, обеспечивающими сознательное и правильное применение разнообразных средств физической культуры и спорта в режиме профессионального труда и отдыха с целью повышения и сохранения на высоком уровне их работоспособности. Кроме того, каждая специальность требует воспитания специфических физических и психофизических качеств, необходимых в будущей профессиональной деятельности. Особенно важными профессиональными качествами выпускников нашего института являются сила, выносливость, внимание, быстрота сенсомоторных реакций, быстрота оперативного мышления, точность и координация движений, устойчивость к неблагоприятным факторам профессиональной деятельности. Для воспитания этих качеств можно использовать все виды физических упражнений. Наиболее эффективными из них являются спортивные игры, легкая атлетика, гимнастика, плавание, туризм.

Целью физического образования студентов ИГЗ является обеспечение готовности к быстрому и качественному овладению выбранной профессией, перенесению нервно-психических нагрузок, повышение устойчивости организма к воздействию негативных факторов, встречающихся в процессе обучения, а также формирование физической культуры личности.

Процесс занятий физической культурой предусматривает решение следующих воспитательных, образовательных и оздоровительных задач:

- понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;

- знание научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;

- формирование мотивационно-целостного отношения к физической культуре и установки на здоровый образ жизни, физическое самосовершенствование и воспитание потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;

- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;

- обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии.

- приобретение опыта использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

Физическое воспитание в ИГЗ представляет собой систему взаимосвязанных и дополняющих друг друга мероприятий. Основу составляет учебный предмет «Физическая культура. Специальная подготовка» со своими задачами, теоретическим и практическим курсом. В систему физического воспитания студентов также входят физкультурно-оздоровительные мероприятия в режиме дня и спортивно-массовая работа во внеурочное время.

Использование различных форм в процессе физического воспитания создает условия, обеспечивающие выполнение студентами 6-8 часового научно обоснованного недельного объема активной двигательной деятельности, необходимой для нормального функционирования организма.

Теоретические и практические учебные занятия являются основной формой физического воспитания студентов, плановая учебная нагрузка распределяется по семестрам. Эти занятия предусматриваются в учебных планах по всем специальностям в объеме не менее 4-х часов в неделю и включаются в сетку часов расписания в течение первых трех курсов обучения студентов сверх установленного недельного объема учебной нагрузки. При составлении учебного расписания по предмету «Физическая культура. Специальная подготовка» двухразовые занятия по два академических часа планируются равномерно в течение недели.

Наряду с термином «физическое воспитание» применяют термин «физическая подготовка». По существу они имеют аналогичный смысл, но вторым термином пользуются преимущественно тогда, когда хотят подчеркнуть прикладную направленность физического воспитания по отношению к трудовой или иной деятельности, требующей физической подготовленности (ФП). Последняя (физическая подготовленность) есть результат физической подготовки, воплощенный в достигнутой работоспособности и в сформированных двигательных навыках, необходимых в определенной деятельности либо способствующих ее освоению. Различают общую и специальную физическую подготовку [4].

Общая физическая подготовка (ОФП) представляет собой неспециализированный (или относительно мало специализированный) процесс физического воспитания, содержание которого ориентировано на то, чтобы создать широкие общие предпосылки успеха в самых различных видах деятельности (либо в некоторых из них).

Специальная физическая подготовка (СФП) – это разновидность физического воспитания, специализированного применительно к особенностям какой-либо деятельности (профессиональной, спортивной и др.), избранной в качестве объекта углубленной специализации. Соответственно, результат общей физической подготовки обозначают термином «общая физическая подготовленность», а результат специальной физической подготовки – «специальная физическая подготовленность». Вся эта группа терминов подчеркивает, таким образом, конкретно прикладную роль физического воспитания – его практическое значение в подготовке человека к выполнению определенных социально обусловленных функций.

Итак, физическое воспитание есть вид воспитания, специфика которого заключается в обучении движениям (двигательным действиям) и воспитании (управлении развитием) физических качеств человека. В прикладном отношении физическое воспитание представляет собой процесс физической подготовки человека к социально обусловленной деятельности (трудовой, военной и т. д.). В единстве с другими видами воспитания и при достаточных социальных условиях физическое воспитание может приобретать значение одного из основных факторов всестороннего развития личности.

Физическое воспитание – общественное явление. Оно возникает вместе с обществом и развивается по законам общественного развития. Идеи, направляющие социальную практику физического воспитания, и формы ее организации всегда обусловлены конкретными общественными отношениями, что находит свое выражение в особенностях систем физического воспитания, создаваемых в условиях различных общественных формаций.

Понятие “система физического воспитания” отражает в целом исторически определенный тип социальной практики физического воспитания, т. е. целесообразно упорядоченную совокупность ее исходных основ и форм организации, зависящих от условий конкретной общественной формации. В совокупности с определяющими ее положениями система физического воспитания характеризуется:

- теоретико-методическими основами, которые в развитом виде представляют собой целостную концепцию, объединяющую научно-практические знания о закономерностях, правилах, средствах и методах физического воспитания;

- программно-нормативными основами, т. е. программным материалом, отобранным и систематизированным согласно целевым установкам и принятой концепции, и нормативами, установленными в качестве критериев физической подготовленности, которая должна быть достигнута в результате физического воспитания;

- тем, как все эти исходные основы закреплены организационно и реализуются в деятельности организаций и учреждений, непосредственно осуществляющих и контролирующих физическое воспитание в обществе.

Отсюда можно заключить, что систему физического воспитания характеризуют не столько отдельные явления практики физического воспитания, сколько ее общая упорядоченность, а, следовательно, и то, на каких исходных системообразующих основах обеспечивается ее упорядоченность, организованность и целенаправленность в рамках конкретной общественной формации. В зависимости от условий своего развития система физического воспитания может быть относительно элементарной или высокоразвитой, иметь ограниченную либо широкую сферу распространения, причем организационная мощь системы зависит, прежде всего, от степени участия государства и ведущих общественных сил в ее становлении и функционировании. Официальная система

физического воспитания в обществе, разделенном на антагонистические классы, по существу не может удовлетворять потребности всех членов общества; она охватывает главным образом ту часть социальной практики физического воспитания, которая находится под непосредственным контролем государственных и общественных организаций.

Физическое воспитание и физическая культура. Из сказанного о физическом воспитании понятно, что оно имеет существенное значение для личности и общества в целом. Результаты физического воспитания, которые выражаются в показателях совершенствования человека, а также все то, что обеспечивает достижение этих результатов и создается в связи с практикой физического воспитания (специальные знания, средства, методы и т.п.), представляют значительную общекультурную ценность. В данном качестве физическое воспитание относится к физической культуре общества.

Функционально-обеспечивающую сторону физической культуры наиболее полно характеризует состояние системы физического воспитания - прогрессивность заложенных в ней идей и организационных форм, научно-практические достоинства ее содержания, степень методической разработанности, а опосредованно условия, обеспечивающие ее качественное функционирование: обеспеченность кадрами специалистов, медицинское, информационное и материально-техническое обеспечение.

Наиболее же существенным выражением результативной стороны физической культуры являются: общий уровень физической подготовленности и физического развития людей, а также высшие спортивные достижения и другие показатели, свидетельствующие о фактических результатах внедрения физической культуры в жизнь народа. Эти две стороны физической культуры едины, но между ними бывают и несоответствия. Первая сторона как бы: переходит во вторую на основе системы физического воспитания, прежде всего, благодаря практической деятельности по физическому воспитанию.

Для уточнения представлений о соотношении физической культуры и физического воспитания следует отметить, что при всем органическом единстве этих явлений они не сводятся друг к другу.

Соответствующие им понятия тождественны только в определенном отношении, а именно: в отношении той ценности, которую представляют

собой физическое воспитание и его результаты для общества.

Иначе говоря, физическое воспитание относится к явлениям культуры постольку, поскольку в нем реализуются достигнутые или достигаются новые культурные ценности. Социальная практика физического воспитания в этом отношении является как бы каналом, по которому идет передача ценностей физической культуры от старших поколений младшим. В то же время это есть и способ умножения культурных ценностей, поскольку младшие поколения не просто воспринимают прежние достижения, но и приумножают их.

Физическое воспитание и спорт. В современных системах физического воспитания все более видное место занимает спорт. Это объясняется рядом причин, но прежде всего особой действенностью спорта, как средства и метода физического воспитания, его популярностью, широчайшим развитием в последние десятилетия международных спортивных связей, неуклонно возрастающей общекультурной и престижной значимостью спорта в современном мире.

В широком понимании спорт – это собственно соревновательная деятельность, специальная подготовка к ней, специфические межчеловеческие отношения и установления в сфере этой деятельности, ее общественно значимые результаты, взятые в целом. Социальная ценность спорта заключается более всего в том, что он представляет собой совокупность наиболее действенных средств и методов физического воспитания, одну из основных форм подготовки человека к трудовой и другим общественно необходимым видам деятельности, а наряду с этим – и одно из важных средств этического и эстетического воспитания, удовлетворения духовных запросов общества. Упрочения и расширения международных связей, способствующих взаимопониманию, сотрудничеству и дружбе между народами.

В интересах конкретизации представлений о соотношении физического воспитания и спорта важно наряду с изложенным учитывать, что спорт не сводится лишь к физическому воспитанию. Как уже отмечалось, он многогранное общественное явление, имеющее самостоятельное общекультурное, педагогическое, эстетическое, престижное и другие значения. В особой мере это относится к спорту высших достижений (так называемому “большому спорту”). Кроме того, ряд видов спорта вообще не является действенным

средством физического воспитания или имеет к нему косвенное отношение (шахматный, авиамодельный спорт и некоторые другие виды спорта, прямо не связанные с высокоактивной двигательной деятельностью).

Таким образом, нами проанализированы понятия в системе физического воспитания. Выявлена взаимосвязь физического воспитания с физической подготовленностью, физическим развитием, физической культурой и спортом.

Выводы: Изложенные понятия дают общее представление о физическом воспитании, его особенностях, социальных функциях и взаимосвязях с другими явлениями. Совокупность этих понятий в первую очередь характеризует физическое воспитание как общественно-педагогическое явление. Являясь неотъемлемым компонентом воспитания в широком смысле слова, физическое воспитание играет существенную роль в реализации как общепедагогических, так и специфических образовательно-воспитательных задач, продиктованных потребностями общества в целесообразном воздействии на развитие человека, необходимостью подготовки его к трудовой и другим общественно значимым видам деятельности.

Л и т е р а т у р а

1. Артамонов В.С., Аганов С.С., Ложба М.Т., Минкин Д.Ю., Стригельская И.Ю., Иванова Е.С. Физическая подготовка в ГПС МЧС России / Под общей редакцией П. В. Плата. — СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2008. — 537 с.
2. Жернаков, Д.В. Формирование профессионально-важных качеств специалистов пожарно-спасательного профиля средствами физической подготовки: дис.кан.пед.наук / Д.В. Жернаков — Санкт-Петербург, 2011 –126 с.
3. Каган М. С. Человеческая деятельность. — М.: Политиздат, 1974.- 328 с.
4. Основы теории и методики физической культуры; Учеб. для техн. Физической культуры. / Под ред. А. А. Гужаловского. – М.: Физкультура и спорт. 1986. – 352с

R e f e r e n c e s

1. Artamonov V. S.; Aganov S. S.; Lozhba M. T.; Minkin D. YU.; Strigel'skaya I. YU.; Ivanova E. S. Fizicheskaya podgotovka v GPS MCHS Rossii / Pod obshchej redakciej P. V. Plata. — SPb.: Sankt-Peterburgskij universitet GPS MCHS Rossii, 2008. — 537 s.
2. Kagan M. S. SChelovecheskaya deyatel'nost'. — M.: Politizdat, 1974.- 328 s.
3. Osnovy teorii i metodiki fizicheskoy kul'tury; Ucheb. dlya tekhn. Fizicheskoy kul'tury. / Pod red. A. A. Guzhalovskogo. – M.: Fizkul'tura i sport. 1986. – 352s

4. ZHernakov, D. V. Formirovanie professional'no-vazhnyh kachestv specialistov pozharno-spasatel'nogo profilya sredstvami fizicheskoy podgotovki: dis.kan.ped.nauk / D. V. ZHernakov — Sankt-Peterburg, 2011 –126 s.

Zakharova S.Y.

THE ROLE OF PHYSICAL EDUCATION IN TEACHING STUDENTS OF THE INSTITUTE OF CIVIL PROTECTION

This article addresses the issues of the influence of physical education on preparing students for socially-conditioned activities (labor, military, etc.), readiness to master the chosen profession. Currently, the theory and methodology of sports training and its most important section, physical training, is at the stage of further development and expansion of scientific concepts in relation to various types of sports and applied professional activities. In practical terms, this means that such training of future rescuers is necessary reliably and maximally contributed to the development of physical qualities to ensure efficiency under time constraints, as dictated by the emergency situations that have arisen, natural disasters and fires.

Key words: physical education; efficiency; professional activities.

Захарова Светлана Юрьевна, старший преподаватель кафедры «Техносферная безопасность» Института гражданской защиты ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

E-mail: svtlanazakharova@hotmail.com

Zakharova Svitlana Yriyvna, Senior Lecturer, Department of Technospheric Safety, Institute of Civil Protection State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».

E-mail: svtlanazakharova@hotmail.com

Рецензент: Мечетный Ю.Н., докт. мед. наук, проф., ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 24.04.2019

УДК 658.3

РОЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ИННОВАЦИОННО-КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТОВ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Калюжный В.В., Гутько Ю.А.

THE ROLE OF INTELLECTUAL PROPERTY IN FORECASTING INNOVATION AND COMMERCIAL ACTIVITIES OF ENTITIES OF ENTREPRENEURSHIP

Kalyuzhnyy V. V., Gutko Yj. I.

Чтобы эффективно противостоять недобросовестным конкурентам, надо свои разработки переводить в разряд объектов права интеллектуальной собственности. Чтобы разработка привлекала покупателей, надо чтобы нововведения в ней были умеренными. Для этого обязательно надо проводить патентные исследования и придерживаться тренда. При зарубежном патентовании надо выбирать страны, где получают патенты в большинстве нерезиденты.

Ключевые слова: продукты проектов, создание, прогнозирование, патентные исследования, зарубежное патентование, нерезиденты, патентная активность.

За последние два-три десятилетия темпы развития техники и технологий во всех, без исключения, областях промышленности возросли многократно. Сегодня, практически ежедневно, на товарный рынок поступает новая продукция, что вполне закономерно и естественно для инновационной экономики, характеризующейся, прежде всего, жёсткой конкуренцией на мировом рынке. Именно конкуренты вынуждают разработчиков постоянно находиться в режиме поиска новой продукции. Поэтому успешная реализация инновационной продукции во многом зависит от её новизны, качества и конкурентоспособности. Даже незначительные преимущества продукта проекта могут вывести субъекта предпринимательства в лидеры, позволяя ему обойти конкурентов.

Однако высокий уровень новизны проектных идей, на основе которых разрабатываются продукты проектов, хотя и является одним из основных условий достижения высоких технико-

экономических показателей, ещё не гарантирует эффективную реализацию инновационной продукции. Для этого необходимо умение выявлять и анализировать перспективы развития новых и уже существующих объектов техники и технологий или продуктов продуктовых проектов. Иначе говоря, умение прогнозировать тенденции развития техники, разрабатывать научно-обоснованные и статистически достоверные прогнозы являются мощным фактором, определяющим успех будущего продукта проекта. Поэтому есть смысл остановиться и подробно рассмотреть методы технико-технологического прогнозирования развития технических систем.

Технико-технологическое прогнозирование – это, по сути, процесс предвидения будущих характеристик продуктов проектов, их временного распределения и изменений различных параметров, атрибутов и потребительских свойств. Поэтому, приступая к реализации продуктового проекта, необходимо планировать будущий продукт, особенно, когда на его базе будет изготавливаться инновационная продукция большими тиражами для потребительского рынка.

Планирование создания новых объектов техники может осуществляться на проектной основе, однако во многих организациях такое планирование является повседневной функцией менеджмента. Независимо от того, является ли планирование рутинной или оно осуществляется во время зарождения проекта, обязательным его условием является технико-технологическое прогнозирование.

Следует отметить, прогнозирование – это не попытка предвидеть как будут происходить инновационные процессы в будущем. В той же мере, технико-технологическое прогнозирование не служит цели повышения рентабельности. Ведь так можно спрогнозировать продукт, который обществу в принципе не понадобится.

На прогресс и направление развития новой техники и технологий влияет много факторов. Наука, организационная политика на предприятии и организационная структура управления им, случай, потребность, финансирование – все эти факторы играют важную роль в определении того, какие инновационные продукты появятся в будущем.

Правительственные решения о поддержке каких-то отдельных инновационных процессов также оказывают влияние на процесс развития общества. Например, решение Государственного Департамента США о поддержке космической программы имело огромное влияние на процессы миниатюризации в электронной промышленности, на использование новых материалов и стилей в лёгкой промышленности и, даже, на внешнее оформление рекламных телевизионных роликов. В то же время, решение федерального правительства о прекращении поддержки производства сверхзвуковых самолётов повлияло на сферу авиаперевозок в США. Если можно спрогнозировать появление отдельных инноваций в ближайшем будущем и если правительство примет соответствующее решение о поддержке исследований в данной области, то вероятнее всего, эти инновации, всё же будут разработаны. Если правительство решит финансировать внедрение желаемого ему инновационного продукта, уже в краткосрочной перспективе можно ожидать активных действий экономических агентов и быструю диффузию инновации.

Ещё одной важной характеристикой технико-технологического прогнозирования свойств продуктов проектов является неопределённость уровня изменения инноваций. Большинство объектов техники и технологий имеют тенденцию к экспоненциальному росту до тех пор, пока они не достигнут каких-то пределов, например, скорость полёта самолёта, размер компьютерной памяти и времени доступа к памяти и др. Это является следствием того, что новые технологии базируются на предшествующих технологиях, и от этой комбинации возникает синергетический эффект. В результате наложения технологий часто возникает синергия характеризующаяся неожиданным и

внезапным ростом технологических возможностей. Например, развитие микрокомпьютерной отрасли зависело от комбинации технологий отраслей по производству электронных компьютерных схем, миниатюризации электронных плат, эффективного компьютерного программирования и скачка в производстве устройств для хранения информации. Подобные синергии оказываются очень тяжёлыми для разработки прогнозов традиционными методами: в начале 1950-х годов научный фантаст Айзек Азимов описал будущее человечества через 500 лет, в котором вспомним портативное устройство, способное выполнять сложные математические вычисления при правильном нажатии на его кнопки [1].

Тот факт, что какой-то продукт проекта разрабатывается автоматически, не означает, что он будет сразу же внедрён в жизнь. Если проанализировать патенты, выданные за последние несколько лет, можно только удивляться, сколько тысяч абсолютно невостребованных изобретений было запатентовано. Недооценка потенциала практического применения, обычно, не означает, что сделанное научное открытие не имело никакой ценности. Существует множество примеров важнейших технологических инноваций, опирающихся на сделанных ранее и вроде бы непригодных открытиях. Примером служит работа А. Эйнштейна по специальной и общей теории относительности: она основывается на ранее опубликованной работе математика Хэнрика Лоренца, которая, казалось, не имела применения в физике во время её публикации. Варьируя от отрасли к отрасли, «внедрение» научного открытия, то есть самого запатентованного изобретения, составляет в среднем 5–7 лет [2].

В последнее время непомерное обострение конкуренции на глобальных рынках вынуждает компании резко сокращать срок выведения на рынок инновационной продукции, однако, он всё же остаётся довольно значительным, особенно, если рассматривать рынки развивающихся стран. Внедрение инновационных продуктов и их сход с рынка также не происходят мгновенно: для большинства товаров проходит около 10–20 лет для достижения точки насыщения. Временной разрыв между изобретением и внедрением инновационного продукта, а также время на его распространение является очень важным показателем для специалистов по прогнозированию. Факт предшествования изобретения инновационному продукту позволяет исследователю принять во

внимание возможную природу инновации к моменту её появления. Довольно длительное время на распространение инновационного продукта открывает исследователю возможность оценить инновацию ещё до её физического распространения по миру.

Исторически в технико-технологическом прогнозировании сложилась традиция полагаться на мнение наиболее авторитетных экспертов в своей области знаний. Но такой подход всё больше и больше утрачивает свою применимость, поскольку научно-технический прогресс стал зависеть от взаимодействия нескольких, иногда абсолютно разных, технологий, относящихся к разным областям знаний. Один человек только в крайне редких случаях имеет необходимый уровень знаний во всех релевантных областях одновременно. К тому же, играют свою роль факторы управления и государственного регулирования некоторых технологий, оказывающих существенное влияние на уровень и скорость технологических изменений в народном хозяйстве.

Однако, преобразование технологий в основной фактор международной конкуренции и широкое распространение информации о методах и результатах технико-технологического прогнозирования, естественно, привлекло внимание предпринимателей к прогнозам. Частные фирмы наглядно увидели ценность в разработке прогнозов, которые помогли им в идентификации возможных характеристик будущих продуктов проектов. Фирмы в высокотехнологических областях стали лидерами по созданию внутренних возможностей по обеспечению прогнозирования. Разработка прогнозов стало для них повседневным занятием. Фирмы-последователи, иногда создавая свои группы по прогнозированию, всё же пользуются услугами консультантов по этим вопросам.

Результаты прогнозирования используются как для утверждения решений об инициации инновационной деятельности на производстве, так и для разработки самого продукта проекта. Сессии по прогнозированию стали основным источником НИОКР, планирования жизненного цикла продуктового проекта, планирования обеспечивающих и вспомогательных производств. Сегодня большинство предприятий рассматривают прогнозирование развития технических систем, а вместе с ними, развитие инноваций, как обязательный источник информации для корпоративного планирования инновационной деятельности, позволяющей снизить риск

нежелательных последствий, связанных с невостребованностью такого продукта проекта.

Из сказанного следует, что прогнозирование свойств продукта проекта, отвечающих желаниям потребителей, является залогом успеха инновационной деятельности, позволяет создавать продукты проекта, спрос на которые будет гарантирован.

Понятно, прогноз должен быть научно-обоснованным и достоверным. В арсенале учёных имеется много методов разработки прогнозов, которые в первом приближении можно разделить на два класса: аналитические, базирующиеся на изучении информации, и экспертные, базирующиеся на оценках специалистов в данной области знаний.

Какие из них использовать? – зависит от области знаний, в которой разрабатывается продукт проекта, но точного ответа никто не даст. По нашему мнению, для прогнозирования потребительских свойств продуктов проектов необходимо использовать симбиоз этих двух подходов к разработке прогнозов, опираясь одновременно на литературные источники информации и мнение экспертов, что позволит минимизировать ошибку прогноза, собственно, к чему и надо стремиться.

Но, несомненно, надо начинать с патентно-конъюнктурных исследований. Ведь в патентах раскрывается полностью сущность разработки. По патентам можно отследить направления развития технических систем. Что касается разработки инновационных продуктов, необходимо стремиться оставаться в тренде. Тогда спрос на такой продукт, в силу его узнаваемости, будет находиться на высоком уровне. Как проводить патентные исследования - существует соответствующий ГОСТ [3], поэтому нет смысла останавливаться на этом вопросе подробно.

Важным моментом является определение страны патентования. Патентование за рубежом, хотя и дорогостоящее удовольствие, но, всё же, разработчики инновационной продукции на это идут. И не спроста. Ведь зарубежное патентование – это своего рода экспансия рынка: имея патент, никто уже не сможет в этой стране предлагать такой же продукт без разрешения патентовладельца. Поэтому патентование – это единственный эффективный способ противостоять недобросовестным конкурентам

Учитывая, что инновационная продукция стала основной на рынке, интерес к интеллектуальной собственности в последние десятилетия заметно

возрос. Это говорит о том, что патентная защита своих разработок оказалась довольно эффективным средством борьбы с недобросовестными конкурентами. Из этого следует, что инновационная деятельность является, в свою очередь, стимулятором патентной деятельности большинства субъектов предпринимательства [4]. Поэтому, по мере развития инновационной экономики, количество патентов во всем мире неуклонно возрастает.

Сегодня объем мирового патентного фонда составляет несколько десятков миллионов единиц и ежегодно возрастает приблизительно на один миллион [5]. Ежегодно более чем в 100 странах мира публикуется около 1 млн патентных документов, касающихся 280–300 тыс. изобретений. И это число ежегодно возрастает на 2–3 %. Уже опубликовано более 30 млн патентных документов, более 11 млн свидетельств на товарные знаки, более 5 млн патентов на промышленные образцы. Более 4 млн выданных охранных документов – действующие [6, с. 46].

В 2014 году лидерами по подаче заявок стали Китай (928177 патентных заявок), США (578802 заявки), Япония (325989 заявок), Республика Корея (210292 заявки). При сохранении текущей тенденции Китай может стать первой страной, число поданных заявок в которой за один год достигнет одного миллиона. Китай также является лидером по числу выданных свидетельств на товарные знаки (2,22 млн заявок). Существенный рост в области регистрации товарных знаков демонстрирует Аргентина, Бразилия, Турция. Что касается промышленных образцов, в этом плане, отметим: Китай зарегистрировал 564555 образцов, Евросоюз – 98273 образца, Республика Корея – 68441 образец, Германия – 61054, Турция – 48799 [7].

Ниже приведен актуальный список стран, упорядоченных по числу регистрируемых патентов. Данные приведены по состоянию на 2011 год (опубликованы в 2012 году). Исследования проведены в отношении 103 стран. В таблице 1 приведен рейтинг первых 10 стран [7].

Таблица 1

Рейтинг стран мира по общему количеству патентов

Рейтинг	Страна	Подано заявок			% иностранных заявителей
		Всего	Резиденты	Нерезиденты	
1	Китай	526412	415829	110583	21,0
2	США	503582	247750	255832	50,8
3	Япония	342610	287580	55030	16,1
4	Южная Корея	178924	138034	40890	22,6
5	Германия	59444	46986	12458	21,0
6	Индия	42291	8841	33450	79,1
7	Россия	41414	26495	14919	36,0
8	Канада	35111	4754	30357	86,5
9	Австралия	25526	2383	23143	91,7
10	Бразилия	22686	2705	19981	88,1

Кроме общего числа патентов, в табл. 1 представлена информация о получении патентов национальными заявителями и иностранцами. И, как видим, это количество не однозначно. Общеизвестно, что в большинстве стран патентные пошлины для соотечественников и иностранцев сильно разнятся. Для иностранных заявителей они могут превышать в десятки раз. Тем не менее, это не отпугивает иностранцев: они всё равно, упорно продолжают патентовать свои разработки за границей. Это связано с инвестиционной и инновационной привлекательностью некоторых стран. В последней колонке показано соотношение иностранных и отечественных заявителей. Представим эту же информацию по рейтингу

привлекательности стран. Данные представлены в процентах в табл. 2. Аутсайдеры кардинально поменялись. Если развитые страны по количеству патентов занимали лидирующие позиции, то по инвестиционной привлекательности на вершине рейтинга оказались в конце. Очевидно, Европу «лихорадят» санкции, проблемы Европейского союза, вмешательство США, иммигранты, которые, в целом, тормозят инновационное развитие. Постоянные экономические и политические скандалы не дают развиваться предпринимательству, поэтому эти страны мало привлекают инвесторов. Поскольку эти проблемы отсутствуют в Азии, на первые строчки рейтинга поднялись страны, расположенные в этом регионе.

Таблица 2

Рейтинг стран мира по количеству патентов нерезидентов

Рейтинг	Страна	Подано заявок			% иностранных заявителей
		Всего	Резиденты	Нерезиденты	
1	Гонконг	13493	181	13312	98,7
2	Филиппины	3196	186	3010	94,1
3	Мексика	14055	1065	12990	92,4
4	Австралия	25526	2383	23143	91,7
5	Вьетнам	3560	300	3260	91,6
6	Южная Африка	7245	656	6589	90,9
7	Индонезия	5838	541	5297	90,7
8	Сингапур	9794	1056	8738	89,2
9	Бразилия	22686	2705	19981	88,1
10	Канада	35111	4754	30357	86,5

Что касается Украины и России, здесь, как говорится, комментарии излишни. Попытка поддержать финансово Украину, коррумпированность, «откаты», привлекают, порой, недобросовестных предпринимателей. Они патентуют свои разработки в надежде, получить гарантировано прибыль, а в коррумпированной стране это не сложно. Несмотря на санкции, которыми непомерно обложили Россию, эта страна всё равно инвестиционно привлекательна, поскольку бурное развитие по программам импортозамещения, освоение Крайнего Севера, введение цифровой экономики, развитие военно-промышленного комплекса и прочие положительные сдвиги, дают ясно понять, что страна охотно принимает все прогрессивные идеи. Однако некая боязнь быть непонятым в своей стране, как-то сдерживает темпы патентования изобретений иностранцами в России.

В чём же выгода от зарубежного патентования? Понятно, финансовая, иностранный заявитель, оплачивая пошлины, невольно пополняет бюджет той страны, в которую подал патентную заявку. Но это не главное. Главным является то, что происходит обмен информацией между изобретателем и обществом (общество предоставляет право собственности изобретателю на его изобретение, а изобретатель в обмен на это предоставляет обществу информацию, вытекающую из его изобретения) [8]. Общество же может использовать эту информацию для инновационного развития. Следует учесть, что патентная информация является важной хотя бы с той точки зрения, что кроме как в ней, в других источниках информации можно найти лишь десятую часть той научно-технической информации, содержащейся в патентах [9].

С точки зрения инновационной деятельности, патентование выполняет две функции: позволяет компаниям, владеющим некоторыми технологиями, защитить свои коммерческие интересы путем лишения потенциальных конкурентов возможности доступа к этим технологиям (охранная функция), а также создает на рынке условия, при которых происходит замедление инновационного развития (функция сдерживания конкурента). В последнем случае целью получения патента является препятствие получения конкурентом патента на аналогичное изобретение. Субъект предпринимательства стремится как можно быстрее защитить разработанную технологию патентом для предупреждения затрат на приобретение лицензии от конкурента на использование своей же технологии [10].

Стратегия получения патента для сдерживания конкурентов может быть проиллюстрирована следующими высказываниями. Патентный поверенный компании Hewlett Packard отметил: «Мы получаем патенты не для того, чтобы обеспечить охраной наши продукты, а потому, что это позволяет нам исключить сферы, в которых другие могут пожелать взять участие. Мы принимаем во внимание то, что наши конкуренты могут получить патенты в различных сферах. Мы не хотим быть последними» [11]. Сущность защитной стратегии патентования нашла отображение в высказывании Рассела Л. Парра: «Стратегия защиты довольна проста. Патентовать следует всё для переубеждения и запугивания конкурентов тем, что создание продукта или осуществление бизнеса с ним определенным образом является незаконным. Получение дохода от выдачи лицензии не является целью такой стратегии» [11].

Таким образом, разработать инновационный продукт – это пол дела. Надо еще уметь его выгодно

продать. И в этом вопросе поможет проведение патентных исследований, но уже по иной информации.

Л и т е р а т у р а

1. Зеленов Н. Н. Роль и методы технологического прогнозирования в модернизации экономики / Н. Н. Зеленов // Научно-практический журнал «Мир». – 2011/2012. – № 10. – С. 32 – 37.

2. Rosegger G. The Economics of Production and Innovation / G. Rosegger. – New York : Pergamon Press, 1986. – P. 12.

3. ГОСТ Р 15.011-96. Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения. – Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 30.01.1996 г., № 40. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1996. – 23 с.

4. Kingston, W. Direct Protection of Innovation (Dordrecht, Kluwer Academic). Boston : Software protection: Integrating Patent, Copyright and Trade Secret Law / W. Kingston. // Journal of the Patent and Trademark Office Society. – 1987. – March. – p. 153. [Электронный ресурс] : – Режим доступа : https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-663-13432-9_9.

5. Патентна інформація – індикатор тенденцій технічного розвитку [Електронний ресурс] : – Режим доступа : http://ebooktime.net/book_104.

6. Вачевський М. Патентознавство. Теорія і практика інноваційної діяльності / М. Вачевський. – Дрогобич : Вимір, 1999. – 254 с.

7. Рейтинг стран мира по количеству патентов. Информация об исследовании [Электронный ресурс] : – Режим доступа : <https://gtmarket.ru/ratings/rating-countries-patents/info>.

8. Merges, R. Commercial Success and Patent Standards / R. Merges // Economic Perspectives on Innovation, California Law Review. – 1988. – vol. 76. – pp. 805–76 [Электронный ресурс] : – Режим доступа : https://www.researchgate.net/publication/35080704_Commercial_Success_and_Patent_Standards_Economic_Perspectives_on_Innovation.

9. Калюжний В. В. Прогнозування в інноваційній діяльності: методологічні та методичні аспекти розвитку технічних систем [монографія] / В. В. Калюжний. – Луганськ : Вид-во «Ноулідж», 2014. – 201 с.

10. Adam B. Jaffe, “The U.S. Patent System in Transition: Policy Innovation and the Innovation Process.” 29 *Research Policy* 531, 539-540 (2000); John R. Allison and Mark A. Lemley, “Who’s Patenting What? An Empirical Exploration of Patent Prosecution,” 53 *Vanderbilt Law Review* [Электронный ресурс] : – Режим доступа : https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=198989.

11. Russel L. Parr, “IP Leverage: Facilitating Corporate Value Creation,” in *From Ideas to Assets: Investing Wisely in Intellectual Property* 271, 282 (Bruce Berman Ed. 2002)

[Электронный ресурс] : – Режим доступа : <https://nccur.lib.nccu.edu.tw/bitstream/140.119/33878/5/61007105.pdf>.

R e f e r e n c e s

1. Zelenov N. N. Rol i metody tehnologicheskogo prognozirovaniya v moder-nizacii ekonomiki / N. N. Zelenov // Nauchno-prakticheskij zhurnal «Mir». – 2011/2012. – № 10. – S. 32 – 37.

2. Rosegger G. The Economics of Production and Innovation / G. Rosegger. – New York : Pergamon Press, 1986. – P. 12.

3. GOST R 15.011-96. Sistema razrabotki i postanovki produkcii na proiz-vodstvo. Patentnye issledovaniya. Soderzhanie i poryadok provedeniya. – Prinyat i vveden v dejstvie Postanovleniem Gosstandarta Rossii ot 30.01.1996 g., № 40. – М. : ИПК Izdatel'stvo standartov, 1996. – 23 s.

4. Kingston, W. Direct Protection of Innovation (Dordrecht, Kluwer Academic). Boston : Software protection: Integrating Patent, Copyright and Trade Secret Law / W. Kingston. // Journal of the Patent and Trademark Office Society. – 1987. – March. – p. 153. [Elektronnyj resurs] : – Rezhim dostupa : https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-663-13432-9_9.

5. Patentna informaciya – indikator tendencij tehničnogo rozvitku [Elektronnyj resurs] : – Rezhim dostupa : http://ebooktime.net/book_104.

6. Vachev'skij M. Patentoznavstvo. Teoriya i praktika innovacijnoj dijal'nosti / M. Vachev'skij. – Drogobich : Vimir, 1999. – 254 s.

7. Rejting stran mira po kolichestvu patentov. Informaciya ob issledovanii [Elektronnyj resurs] : – Rezhim dostupa : <https://gtmarket.ru/ratings/rating-countries-patents/info>.

8. Merges, R. Commercial Success and Patent Standards / R. Merges // Economic Perspectives on Innovation, California Law Review. – 1988. – vol. 76. – pp. 805–76 [Elektronnyj resurs] : – Rezhim dostupa : https://www.researchgate.net/publication/35080704_Commercial_Success_and_Patent_Standards_Economic_Perspectives_on_Innovation.

9. Kalyuzhnyy V. V. Prognozuvannya v innovacijnij dijal'nosti: metodologichni ta metodichni aspekti rozvitku tehničnih sistem [monografiya] / V. V. Kalyuzhnyy. – Lugansk : Vid-vo «Noulidzh», 2014. – 201 s.

10. Adam B. Jaffe, “The U.S. Patent System in Transition: Policy Innovation and the Innovation Process.” 29 *Research Policy* 531, 539-540 (2000); John R. Allison and Mark A. Lemley, “Who’s Patenting What? An Empirical Exploration of Patent Prosecution,” 53 *Vanderbilt Law Review* [Elektronnyj resurs] : – Rezhim dostupa : https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=198989.

11. Russel L. Parr, “IP Leverage: Facilitating Corporate Value Creation,” in *From Ideas to Assets: Investing Wisely in Intellectual Property* 271, 282 (Bruce Berman Ed. 2002) [Elektronnyj resurs] : – Rezhim dostupa : <https://nccur.lib.nccu.edu.tw/bitstream/140.119/33878/5/61007105.pdf>.

Kalyuzhnyy V. V., Gutko Yj. I.

THE ROLE INTELLECTUAL PROPERTY IN FORECASTING INNOVATION AND COMMERCIAL ACTIVITIES OF ENTITIES OF ENTREPRENEURSHIP

In order to effectively resist unscrupulous competitors, it is necessary to transfer their developments to the category of objects of intellectual property rights. For the development to attract customers, it is necessary that the innovations in it should be moderate. To do this, it is necessary to conduct patent research and adhere to the trend. In case of overseas patenting, it is necessary to choose the countries where most non-residents receive patents.

Keywords: *project products, creation, forecasting, patent research, foreign patenting, non-residents, patent activity.*

Калюжный Валерий Вилинович, к.т.н., доц., заведующий кафедрой «Право интеллектуальной собственности и инноватика» ИЮиМП ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

E-mail: kvvkvkvv@mail.ru

Гутько Юрий Иванович, д.т.н., проф., первый проректор ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Kalyuzhnyy Valery, Ph. D., Associate Professor, Head of the Department "Intellectual Property Law and Innovation" State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».

E-mail: kvvkvkvv@mail.ru

Gutko Ujriy, D., Professor, First Vice-Rector State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».

Рецензент: Витренко Владимир Алексеевич, д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 621.43

РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ДИЗЕЛЯ Д 245.7 С СИСТЕМОЙ НАДДУВА НА БАЗЕ КАСКАДНОГО ОБМЕННИКА ДАВЛЕНИЯ

Ковтун А.С.

THE NUMERICAL MODELING RESULTS OF WORKING PROCESS OF DIESEL D 245.7 WITH SUPERCHARGING SYSTEM ON BASE OF CASCADE PRESSURE EXCHANGER

Kovtun A.S.

В статье выполнен краткий сравнительный анализ различных типов систем наддува дизелей: приводного, газотурбинного и системы «Cotprex» на базе волнового обменника давления. Рассмотрены предпосылки создания высокоэффективной системы наддува ДВС на базе каскадного обменника давления. Приведены результаты численного моделирования рабочего процесса транспортного дизеля средней мощности на примере двигателя Д 245.7 с системой наддува на базе каскадного обменника давления. Представлены основные расчетные геометрические параметры каскадного обменника. По результатам моделирования построена скоростная характеристика двигателя Д 245.7. Проведен сравнительный анализ работы дизеля с системами наддува: на базе каскадного обменника давления и штатной газотурбинной.

Ключевые слова: моделирование, дизель, наддув, каскадный обменник, скоростная характеристика.

Введение. Тепловые двигатели на сегодняшний день остаются основным видом силовых установок воздушного, наземного и морского транспорта. По данным [1], 68% перевозок в современном мире приходится на долю автомобильного транспорта. Несмотря на определенные успехи в области создания автомобилей на электрической тяге, в обозримой долгосрочной перспективе едва ли стоит ожидать сколь угодно заметное вытеснение ими традиционных автотранспортных машин с двигателями внутреннего сгорания (ДВС).

Снижение себестоимости автомобильных перевозок напрямую связано с совершенствованием силовых установок транспортных средств,

представленных в основном дизельными двигателями.

Одним из главных направлений улучшения экономических и экологических показателей работы дизельного ДВС является наддув. Наиболее широко известными видами наддува являются приводной (механический) и свободный газотурбинный.

Несмотря на хорошие индикаторные показатели двигателя по всей скоростной характеристике, а также отсутствие «провалов» давления в области низких частот вращения коленчатого вала, обеспечиваемые приводными объемными компрессорами, механический наддув практически не нашел применения в двигателях тепловозов, автобусов, грузовых и дорожно-строительных машин по причине повышенного расхода топлива, обусловленного необходимостью отвлечения значительной доли эффективной мощности ДВС на привод компрессора, достигающей 20...25% [2].

Широко распространенный газотурбинный наддув (ГТН), использующий сбросную тепловую энергию отработавших газов, в сравнении с механическим обеспечивает более высокие значения КПД двигателя. Однако реализация хороших экономических показателей двигателей с ГТН осуществляется только на номинальном и близких к нему режимах, в то время как работа двигателя на частичных и переходных режимах сопровождается рассогласованием расходных характеристик агрегата наддува и поршневой части ДВС, что приводит к ухудшению качества воздухоснабжения в значительной части области эксплуатации транспортной установки. Также к недостаткам

турбонаддува следует отнести стремительное падение давления нагнетаемого воздуха при уменьшении частоты вращения коленчатого вала, а следовательно, неблагоприятное протекание кривой крутящего момента двигателя по скоростной характеристике, что особенно заметно проявляется на переходных режимах двигателя, довольно часто имеющих место быть для транспортных машин. Снижению качества переходных процессов в значительной мере способствует и высокая инерция вращения ротора турбокомпрессора.

Более высокое давление наддува в диапазоне низких частот вращения коленчатого вала ДВС в сравнении с турбокомпрессором обеспечивает волновой обменник давления (ВОД) – агрегат непосредственного преобразования энергии горячего газа в располагаемую работу сжатого воздуха [3]. Получившие ограниченное применение в системах наддува ДВС (система «Comprex» [4]), волновые обменники наряду с достоинствами, связанными с высокой скоростью энергообмена между рабочими телами и способностью обеспечивать высокое давление наддува, имеют ряд недостатков, обусловленных волновым характером обменных процессов, порождающим неизбежную диссипацию энергии при ударном взаимодействии газодинамических волн в ячейках ротора ВОД.

Серьезным недостатком ВОД также является значительное ухудшение параметров наддува при отклонении режима работы обменника от расчетных значений по частоте вращения ротора, температуре и расходу активной среды. Отмеченные факторы ограничивают КПД лучших образцов волновых обменников давления на расчетных режимах значениями 0,55...0,56 [5].

Новым направлением развития агрегатов прямого преобразования энергии рабочих тел стало создание на кафедре ДВС ЛНУ им. В. Даля под руководством проф. А.И. Крайнюка каскадного обменника давления (КОД), в основу рабочего процесса которого положен принцип каскадно-рекуперативного энергообмена, также разработанный проф. А.И. Крайнюком [6].

В отличие от цикла волнового обменника, в рабочем цикле КОД происходит квазистационарное ступенчатое взаимодействие сжимающей и сжимаемой сред, сопровождаемое созданием волн малой интенсивности и, следовательно, гораздо меньшими потерями энергии на диссипацию. В силу отмеченного КПД каскадных обменников достигает значений 0,85...0,87 [7, 8], что является

непревзойденным значением для всех известных тепловых машин.

К достоинствам КОД также следует отнести свойство «умножения» расхода сжимаемой среды, заключающееся в превышении массового расхода сжимаемого воздуха относительно массового расхода сжимаемого газа в отношении, близком к обратному отношению их температур [9]. Также следует отметить значительно меньшие значения рабочей частоты вращения ротора КОД ($1500...3000 \text{ мин}^{-1}$) [7, 9] в сравнении с аналогичным показателем волнового обменника ($7000...16000 \text{ мин}^{-1}$) [3, 4] и турбокомпрессора (до $100 \text{ тыс. мин}^{-1}$) [10].

Высокая энергетическая эффективность, свойство «умножения» расхода сжимаемой среды, крайне низкая чувствительность к рассогласованию режимных параметров, простота конструкции и ряд других достоинств позволили создать на его базе более десяти видов теплоэнергетических машин и систем различного назначения. Одной из таких систем является система наддува дизеля на базе каскадного обменника давления.

Целью работы является анализ перспектив применения системы наддува на базе каскадного обменника давления для дизельных двигателей средней мощности наземных транспортных средств.

Задачами исследования являются:

Для выбранного дизельного двигателя – по упрощенной методике определить основные геометрические параметры каскадного обменника.

Выполнить моделирование рабочего процесса КОД по одной из уточненных методик.

Произвести расчет рабочего цикла дизеля по упрощенной методике.

Определить граничные условия для всех агрегатов, входящих в состав системы наддува и произвести их согласование, соответствующее установившемуся режиму.

Выполнить указанные выше численные исследования для различных режимов работы ДВС и построить скоростную характеристику дизеля с системой наддува каскадного типа.

Сравнить характеристики дизеля при работе с системой наддува на базе каскадного обменника и со штатной газотурбинной системой наддува.

Изложение основных материалов. Для исследований был выбран дизель средней мощности Д 245.7 Минского моторного завода [11], применяемый на пассажирском автобусе ПА3-3205, а также на армейском грузовом автомобиле повышенной проходимости ГАЗ-3308.

Дизель Д 245.7 – 4-цилиндровый, 4-тактный, рядного исполнения, комплектуется штатным турбокомпрессором ТКР 6.1-09.03. Ход поршня 125 мм, диаметр цилиндра 110 мм, степень сжатия 17, рабочий объем двигателя 4,75 л, номинальная эффективная мощность 90 кВт, номинальная частота вращения коленчатого вала 2400 об/мин, максимальный крутящий момент 423 Нм.

Система наддува каскадного обмена давления представлена на рис. 1.

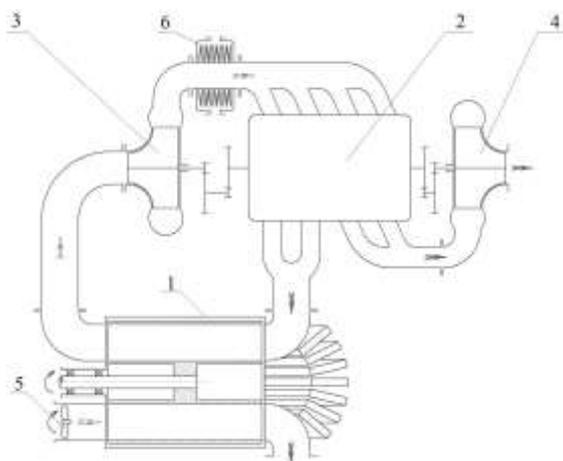


Рис. 1. Система наддува на базе КОД:
1 – КОД; 2 – ДВС; 3 – продувочный компрессор контура высокого давления; 4 – силовая турбина; 5 – продувочный вентилятор КОДа; 6 – охладитель наддувочного воздуха

Развертка КОД относительно средней окружности ротора представлена на рис. 2.

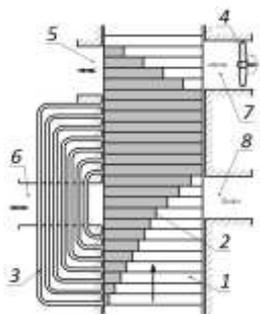


Рис. 2. Развертка КОД относительно средней окружности ротора:
1 – ячейка ротора; 2 – условная контактная граница раздела рабочих тел; 3 – массообменный канал; 4 – продувочный вентилятор; 5 – окно отвода низкого давления (ОНД); 6 – окно подвода высоко давления (ПВД); 7 – окно подвода низкого давления (ПНД); 8 – окно отвода высокого давления (ОВД)

Согласно методике упрощенного расчета КОД, изложенной в [12], для номинального режима работы дизеля были определены основные

геометрические параметры каскадного обменника, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Основные геометрические параметры каскадного обменника давления

Z_k	Z_y	$\delta_{п},$ мм	$D_B,$ мм	$D_H,$ мм	θ_3	$F_{ОВД},$ см ²
10	50	1,5	80	240	0,149	33,4
$F_{ПВД},$ см ²	$F_{ПНД},$ см ²	$F_R,$ см ²	$L_R,$ мм	$\Phi_{ОВД},$ град.	$\Phi_{ПВД},$ град.	$\Phi_{ПНД},$ град.
36,74	73	400,8	200	30	33	65,6

Исходными при расчете параметров КОД были приняты: число каналов статора $Z_k = 10$, число ячеек ротора $Z_y = 50$, толщина перегородки ячейки $\delta_{п} = 1,5$ мм, внутренний диаметр ротора $D_B = 80$ мм, длина ротора $L_R = 200$ мм, угол раскрытия окна ОВД $\Phi_{ОВД} = 30^\circ$. Остальные параметры, приведенные в табл. 1, являются расчетными.

В основу математической модели рабочего процесса каскадного обменника положены уравнения тепломассообмена в ячейках ротора и уравнения движения газоздушных сред в массообменных каналах статора [13, 14]. Физическая картина процессов массообмена в ячейках ротора КОД имеет сложную трехмерную нестационарную структуру, точное математическое описание которой не представляется возможным. Одномерное нестационарное течение среды в передаточных каналах с постоянным или плавно меняющимся проходным сечением описывается системой интегральных уравнений, выражающих законы сохранения массы, импульса и энергии с учетом трения и теплоотдачи [3]:

$$\int_e \rho dx - \rho u dt = 0;$$

$$\int_e \rho u dx - (\rho u^2 + P) dt = \iint_{\sigma} P_{mp} dx dt;$$

$$\int_e \rho \left(e + \frac{u^2}{2} \right) dx - \left[\rho u \left(e + \frac{u^2}{2} + \frac{P}{\rho} \right) \right] = \iint_{\sigma} Q dx dt.$$
(1)

Численное решение системы (1) наиболее часто выполняется методом «распад произвольного разрыва» (метод проф. С.К. Годунова) с использованием консервативно-разностной схемы [15]. Однако традиционная схема Годунова не учитывает потери, связанные с образованием отрывных зон на передних кромках каналов, и в силу своей одномерности не может отразить переходной процесс подключения канала к ячейке ротора.

При уточненном моделировании рабочего цикла КОД был применен более простой в сравнении с методом Годунова и вместе с тем обеспечивающий приемлемую точность метод «послойной диффузии» проф. А.И. Крайнюка, подробно рассмотренный в работах [14, 16].

В рамках моделирования работы системы наддува расчет рабочего процесса дизеля производился по упрощенным инженерным методикам, представленным в [17, 18], что вполне удовлетворяет требованиям точности.

Условиями согласования рабочего процесса всей системы наддува является равенство термодинамических параметров рабочих тел во входных и выходных сечениях агрегатов, образующих систему.

Как видно из рис. 1, для наддува всех цилиндров дизеля используются отработавшие газы только половины цилиндров, что обусловлено способностью «умножения» расхода каскадным обменником. Энергия газов второй половины цилиндров полезно используется в силовой турбине 4, которая может дополнительно устанавливаться на двигатель. При этом необходимым условием является обеспечение обменником коэффициента умножения не ниже 2 на всей скоростной характеристике двигателя. Величины коэффициента умножения КОД $k_m = G_B/G_T$, (G_B и G_T – соответственно массовые расходы воздуха и газа высокого давления), а также частоты вращения ротора каскадного обменника на различных скоростных режимах двигателя представлены в табл. 2.

Таблица 2

Коэффициент умножения и частота вращения ротора КОД при различных скоростных режимах двигателя

$n_{ДВС}, \text{мин}^{-1}$	1100	1400	1700	2000	2400
$n_{КОД}, \text{мин}^{-1}$	1226	1265	1273	1253	1242
k_m	2,81	2,88	2,83	2,70	2,66

Как видно из табл. 2, во всем диапазоне частот вращения коленчатого вала дизеля Д 245.7 КОД обеспечивает коэффициент умножения выше 2, при этом рабочая частота вращения ротора обменника невелика и, как видно, не превышает 1300 об/мин.

Результаты исследований. По ряду проведенных расчетных исследований для различных скоростных режимов в диапазоне 1100-2400 об/мин была построена скоростная характеристика дизеля Д 245.7 с системой наддува на базе КОД, представленная на рис. 3 кривыми 2.

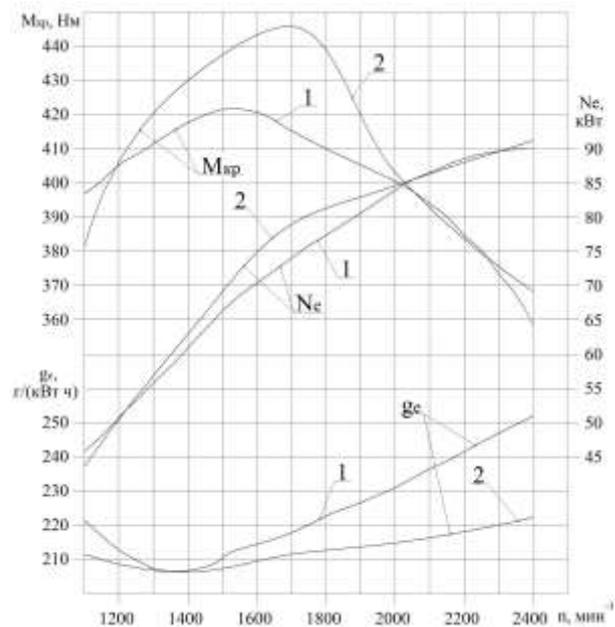


Рис. 3. Скоростная характеристика дизеля Д 245.7: 1 – со штатным турбокомпрессором ТКР 6.1-09.03; 2 – с системой наддува на базе КОД

Как видно из рис. 3, применение системы наддува на базе КОД позволяет улучшить характеристики дизеля Д 245.7 в сравнении с работой со штатной системой газотурбинного наддува. Так, в диапазоне частоты вращения коленчатого вала двигателя от 1200 до 2050 мин^{-1} предлагаемая система наддува обеспечивает большую мощность дизеля по сравнению со штатной. Максимальное приращение мощности составляет около 5 кВт при 1660 об/мин, что составляет 6,8% на этом режиме. Приращение мощности на номинальном режиме составляет 2,6 кВт, что составляет 2,8%. В диапазоне частоты вращения коленчатого вала от 1000 до 1200 об/мин наблюдается некоторый выигрыв штатной системы ГТН, что обусловлено рядом причин, основными из которых являются: перераспределение сжатия воздуха между продувочным компрессором 3 (рис. 1) и каскадным обменником, при котором основную работу сжатия совершает первая из перечисленных ступеней; увеличение относительной доли затрат энергии на продувку цилиндров и осуществление циркуляции в контуре высокого давления, особенно на фоне снижения температуры остаточных газов с увеличением коэффициента избытка воздуха на режимах холостого хода дизеля и, как следствие, снижение работы расширения газа в каскадном обменнике.

Необходимо отметить, что основные эксплуатационные режимы работы дизеля приходится на диапазон от 1200 до 2200 об/мин, где

предлагаемая система наддува с КОД обеспечивает лучшие тяговые показатели дизеля в сравнении со штатной системой турбонадува.

В заключение следует отметить, что система наддува на базе КОД во всем диапазоне скоростной характеристики обеспечивает большую экономичность работы дизеля в сравнении со штатной системой ГТН. Как видно из рис. 3, работа дизеля с предлагаемой системой наддува с КОД позволяет снизить удельный эффективный расход топлива на номинальном режиме на 30 г/(кВт·ч), что составляет 12% от аналогичного показателя на этом же режиме при работе со штатной системой ГТН. Основной причиной отмеченного является наличие дополнительной механической работы, передаваемой на коленчатый вал ДВС, силовой турбиной 4 (рис. 1), утилизирующей сбросную теплоту отработавших газов, не участвующих в рабочем цикле КОД.

Выводы. Проведенные расчетные исследования подтвердили более высокую эффективность применения системы наддува ДВС на базе КОД по сравнению с традиционной системой газотурбинного наддува. Удельный эффективный расход топлива g_e (рис. 3) дизелем Д 245.7 во всем диапазоне скоростных режимов ниже аналогичного показателя при работе со штатной системой ГТН. Так, в диапазоне средних скоростных режимов (1500-2000 об/мин) снижение показателя g_e составляет от 1,4 до 7,1% соответственно. При этом в диапазоне частоты вращения коленчатого вала 1200-2050 мин⁻¹ дизель развивает несколько большую эффективную мощность, максимальное приращение которой достигает 5 кВт при 1660 об/мин, что составляет 6,8% на этом режиме.

Результаты моделирования подтвердили возможность осуществления наддува двигателя за счет энергии отработавших газов половины его цилиндров, что обуславливается поддержанием каскадным обменником давления коэффициента умножения не ниже двух на всей скоростной характеристике двигателя. При этом сбросная энергия отработавших газов второй половины цилиндров полезно используется для получения дополнительной механической работы. Так, на номинальном режиме расчетная мощность турбины равна 5,49 кВт, что составляет 6,1% от номинальной мощности дизеля.

Также необходимо отметить невысокие значения рабочей частоты вращения ротора КОД, в среднем составляющие около 1250 мин⁻¹ на всех

скоростных режимах дизеля, что обуславливает менее жесткие требования к качеству балансировки ротора КОД по сравнению с ротором штатного турбокомпрессора.

Л и т е р а т у р а

1. Хегай Ю.А. Состояние и перспективы развития грузовых автомобильных перевозок в Российской Федерации [Текст] / Ю.А. Хегай // Теория и практика общественного развития. – 2014. – №11. – С. 137 - 143.

2. Русинов Р.В. Сравнительный анализ эффективности работы дизелей с газотурбинным и механическим наддувом [Текст] / Р.В. Русинов, Р.Ю. Добрецов // Научно-технические ведомости СПбГПУ, 2010. – Вып. 4 (110). – С. 111 - 115.

3. Крайнюк А.И. Системы газодинамического наддува [Текст]: монография / А.И. Крайнюк, Ю.В. Сторчеус. – Луганск: Изд-во Восточноукр. гос. ун-та, 2000. – 224 с.

4. Волновые обменники давления в системах наддува двигателей внутреннего сгорания [Текст]: монография / А.И. Крайнюк [и др.]. – Луганск : изд-во «Ноулидж», 2013. – 155 с.

5. Крайнюк А.И. Пути совершенствования систем воздухообмена дизельных двигателей [Текст] / А.И. Крайнюк, Ю.В. Сторчеус, В.П. Левчук // Вісник Східноукр. держ. ун-ту, 1996. – № 1. – С. 143 - 147.

6. Крайнюк А.И. Особенности рабочего процесса каскадного обменника давления [Текст] / А.И. Крайнюк, С.В. Алексеев, М.А. Брянцев // Двигатели внутреннего сгорания: научно-технический журнал. – Харьков: Изд-во НТУ «ХПИ», 2006. – № 2. – С. 102 - 105.

7. Крайнюк А.И. Расчет и выбор основных параметров каскадного обменника давления [Текст] / А.И. Крайнюк, А.А. Крайнюк, С.В. Алексеев, М.А. Брянцев // Двигатели внутреннего сгорания: научно-технический журнал. – Харьков: Изд-во НТУ «ХПИ», 2007. – №1. – С. 57 -62.

8. Крайнюк А.И. Новые направления совершенствования рабочего процесса газотурбинных двигателей с каскадным обменником давления Крайнюка [Текст] / А.И. Крайнюк [и др.] // Авиационно-космическая техника и технология: научно-технический журнал. – Харьков: Изд-во Нац. аэрокосмич. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», 2010. – № 7 (74). – С. 45 - 53.

9. Крайнюк А.И. Развитие систем наддува двигателей внутреннего сгорания с каскадным обменником давления [Текст] / А.И. Крайнюк // Вісник Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля, 2010. – № 10 (152). Ч.1. – С. 94 - 103.

10. Симсон А.Э. Турбонаддув высокооборотных дизелей [Текст]: учебник / А.Э. Симсон [и др.]. – М.: Машиностроение, 1976. – 286 с.

11. Руководство по устройству, эксплуатации, ремонту и техническому обслуживанию двигателя Д245.7 [Текст]. – Минск: Изд-во «Мотор-Ресурс», 2010. – 200 с.

12. Крайнюк А.И. Особенности рабочего процесса теплового компрессора КОД с турбокомпрессорной

ступенью низкого давления [Текст] / А.И. Крайнюк, С.В. Алексеев, А.С. Ковтун // Вісник Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля, 2012. – № 4 (175). – С. 182-191.

13. Крайнюк А.И. Расчет процессов теплообмена в продувочных объемах теплосиловых установок [Текст] / А.И. Крайнюк [и др.] // Eksploatacja silnikow spalinowych: Wydawnictwo katedry eksploatacji pojazdow samochodowych politechniki szczecinskiej. – Szczecin, 2001. – Zeszyt №3. – P. 35 - 40.

14. Крайнюк А.И. Исследования физической сущности процессов трансформации энергии на принципах каскадно-теплового сжатия [Текст]: монография / А.И. Крайнюк, Ю.В. Сторчеус. – Луганск: изд-во «Нолудж», 2012. – 118 с.

15. Годунов С.К. Численное решение многомерных задач газовой динамики [Текст]: учебник / С.К. Годунов [и др.]. – М.: Наука, 1976. – 400 с.

16. Ковтун А.С. Моделирование рабочего процесса каскадного теплового компрессора энергетической системы тепловоза [Электронный ресурс] / А.С. Ковтун. Режим доступа https://filelibsnu.at.ua/naukovi/Naukovi_visti/PDF_10_2013/21.pdf.

17. Теория двигателей внутреннего сгорания. Рабочие процессы [Текст]: учебник / Н.Х. Дьяченко [и др.]; под ред. Н.Х. Дьяченко. – Л.: Машиностроение, 1978. – 552 с.

18. Двигатели внутреннего сгорания. Теория поршневых и комбинированных двигателей [Текст]: учебник / А.С. Орлин [и др.]; под ред. А.С. Орлина. – М.: Машиностроение, 1985. – 456 с.

References

1. Hegaj Ju.A. Sostojanie i perspektivy razvitiya gruzovyh avtomobil'nyh perevozok v Rossijskoj Federacii [Текст] / Ju.A. Hegaj // Teorija i praktika obshhestvennogo razvitiya. – 2014. – №11. – S. 137 - 143.

2. Rusinov R.V. Sravnitel'nyj analiz jeffektivnosti raboty dizelej s gazoturbinnym i mehanicheskim nadduvom [Текст] / R.V. Rusinov, R.Ju. Dobrecov // Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU, 2010. – Vyp. 4 (110). S. 111 - 115.

3. Krajnjuk A.I. Sistemy gazodinamicheskogo nad-duva [Текст]: monografija / A.I. Krajnjuk, Ju.V. Storcheus. – Lugansk: Izd-vo Vostochnoukr. gos. un-ta, 2000. – 224 s.

4. Volnovye obmenniki davlenija v sistemah nadduva dvigatelej vnutrennego sgoranija [Текст]: monografija / A.I. Krajnjuk [i dr.]. – Lugansk : izd-vo «Noulidzh», 2013. – 155 s.

5. Krajnjuk A.I. Puti sovershenstvovaniya sistem vozduhosnabzhenija dizel'nyh dvigatelej [Текст] / A.I. Krajnjuk, Ju.V. Storcheus, V.P. Levchuk // Visnik Shidnoukr. derzh. un-tu, 1996. – № 1. – S. 143 - 147.

6. Krajnjuk A.I. Osobennosti rabocheho processa kaskadnogo obmennika davlenija [Текст] / A.I. Krajnjuk, S.V. Alekseev, M.A. Brjancev // Dvigateli vnutrennego sgoranija: nauchno-tehnicheskij zhurnal. – Har'kov: Izd-vo NTU «HPI», 2006. – № 2. – S. 102 - 105.

7. Krajnjuk A.I. Raschet i vybor osnovnyh parametrov kaskadnogo obmennika davlenija [Текст] / A.I. Krajnjuk,

A.A. Krajnjuk, S.V. Alekseev, M.A. Brjancev // Dvi-gateli vnutrennego sgoranija: nauchno-tehnicheskij zhurnal. – Har'kov: Izd-vo NTU «HPI», 2007. – №1. – S. 57 -62.

8. Krajnjuk A.I. Novye napravlenija sovershenstvovaniya rabocheho processa gazoturbinnih dvigatelej s kaskadnym obmennikom davlenija Krajnjuka [Текст] / A.I. Krajnjuk [i dr.] // Aviacionno-kosmicheskaja tehnika i tehnologija: nauchno-tehnicheskij zhurnal. – Har'kov: Izd-vo Nac. ajerokosmich. un-ta im. N.E. Zhukovskogo «HAI», 2010. – № 7 (74). – S. 45 - 53.

9. Krajnjuk A.I. Razvitie sistem nadduva dvigatelej vnutrennego sgoranija s kaskadnym obmennikom davlenija [Текст] / A.I. Krajnjuk // Visnik Shidnoukr. nac. un-tu im. V. Dalja, 2010. – № 10 (152). Ch.1. – S. 94 - 103.

10. Simson A.Je. Turbonadduv vysokooborotnyh dizelej [Текст]: uchebnik / A.Je. Simson [i dr.]. – М.: Mashinostroenie, 1976. – 286 с.

11. Rukovodstvo po ustrojstvu, jekspluatacii, re-montu i tehnicheskomu obsluzhivaniju dvigatelja D245.7 [Текст]. – Minsk: Izd-vo «Motor-Resurs», 2010. – 200 s.

12. Krajnjuk A.I. Osobennosti rabocheho processa teploвого kompressora KOD s turbokompressornoj stu-pen'ju nizkogo davlenija [Текст] / A.I. Krajnjuk, S.V. Alekseev, A.S. Kovtun // Visnik Shidnoukr. nac. un-tu im. V. Dalja, 2012. – № 4 (175). – S. 182-191.

13. Krajnjuk A.I. Raschet processov teplomassoobmena v produvochnyh ob'emah teplosilovyh ustanovok [Текст] / A.I. Krajnjuk [i dr.] // Eksploatacja silnikow spalinowych: Wydawnictwo katedry eksploatacji pojazdow samochodowych politechniki szczecinskiej. – Szczecin, 2001. – Zeszyt №3. – P. 35 - 40.

14. Krajnjuk A.I. Issledovaniya fizicheskoi sushh-nosti processov transformacii jenerгии na principah kaskadno-teploвого szhatija [Текст]: monografija / A.I. Krajnjuk, Ju.V. Storcheus. – Lugansk: izd-vo «No-ulidzh», 2012. – 118 s.

15. Godunov S.K. Chislennoe reshenie mnogomernyh zadach gazovoj dinamiki [Текст]: uchebnik / S.K. Godunov [i dr.]. – М.: Наука, 1976. – 400 с.

16. Kovtun A.S. Modelirovanie rabocheho processa kaskadnogo teploвого kompressora jenergeticheskoi sistemy teplovoza [Elektronnyj resurs] / A.S. Kovtun. Rezhim dostupa https://filelibsnu.at.ua/naukovi/Naukovi_visti/PDF_10_2013/21.pdf.

17. Teorija dvigatelej vnutrennego sgoranija. Rabochie processy [Текст]: uchebnik / N.H. D'jachenko [i dr.]; pod red. N.H. D'jachenko. – L.: Mashinostroenie, 1978. – 552 s.

18. Dvigateli vnutrennego sgoranija. Teorija porshnevnyh i kombinirovannyh dvigatelej [Текст]: uchebnik / A.S. Orlin [i dr.]; pod red. A.S. Orlina. – М.: Mashinostroenie, 1985. – 456 с.

Kovtun A.S.

THE NUMERICAL MODELING RESULTS OF WORKING PROCESS OF DIESEL D 245.7 WITH SUPERCHARGING SYSTEM ON BASE OF CASCADE PRESSURE EXCHANGER

In article short comparison analysis of different types of diesels supercharging systems: power-driven, gas-turbine and

«Comprex» system on base of wave pressure exchanger has been performed. The preconditions of high-effective supercharging system of ICE on base of cascade pressure exchanger creating have been considered. The numerical modeling of working process of middle power transport diesel on example of engine D 245.7 with supercharging system on base of cascade pressure exchanger results have been given. The cascade exchanger main calculating geometric parameters have been presented. On the basis of modeling results the speed characteristic of engine D 245.7 has been built. The comparison analysis of diesel work with supercharging systems: on base of cascade pressure exchanger and gas-turbine regular have been carried out.

Key words: *modeling, diesel, supercharge, cascade exchanger, speed characteristic.*

Ковтун Александр Сергеевич, старший преподаватель кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля», г. Луганск.

E-mail: KovtunDVS@i.ua.

Kovtun Alexandr Sergeevich, senior lecturer of the chair «Internal combustion engine» State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University», s. Lugansk.

E-mail: KovtunDVS@i.ua.

Рецензент: Куликов Ю.А., доктор технических наук, профессор ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 669-1

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ**Красников А.В., Онищенко С.А.****ENVIRONMENTAL FEATURES OF PRODUCTION ALUMINUM'S****Krasnikov A. V., Onischenko S. A.**

В работе выявлены наиболее существенные проблемы экологии при производстве алюминия, его влияние на окружающую среду и организм человека, а также предложены наиболее эффективные мероприятия для снижения рисков воздействия производства и использования алюминия на окружающую среду и жизнедеятельность.

Ключевые слова: алюминий, производство, сплавы, вредные газы, отходы, электролиз.

Целью работы является анализ экологических проблем при производстве алюминия и предложение эффективных мер по снижению рисков производства и использования алюминия на окружающую среду и жизнедеятельность.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать методическую литературу.
2. Ознакомиться с технологией производства алюминия.
3. Познакомиться с основными направлениями применения алюминия.
4. Выявить влияние алюминия на организм человека.

Производство алюминия.

Алюминий – химический элемент III группы периодической системы Менделеева (атомный номер 13, атомная масса 26,98154). В большинстве соединений алюминий трехвалентен, но при высоких температурах он способен проявлять и степень окисления +1. Из соединений этого металла самое важное - оксид Al_2O_3 .

Алюминий – серебристый-белый металл, легкий (плотность 2,7 г/см³), пластичный, хороший проводник электричества и тепла, температура плавления 660 °С. Он легко вытягивается в проволоку и прокатывается в тонкие листы.

Алюминий химически активен (на воздухе покрывается защитной оксидной пленкой - оксидом алюминия. Оксид алюминия (Al_2O_3) надежно предохраняет металл от дальнейшего окисления. Но если порошок алюминия или алюминиевую фольгу сильно нагреть, то металл сгорает ослепительным пламенем, превращаясь в оксид алюминия. Алюминий растворяется даже в разбавленных соляной и серной кислотах, особенно при нагревании. А вот в сильно разбавленной и концентрированной холодной азотной кислоте алюминий не растворяется. При действии на алюминий водных растворов щелочей слой оксида растворяется, причем образуются алюминаты - соли, содержащие алюминий в составе аниона.

Алюминий активно взаимодействует и с галогенами. Гидроксид алюминия $Al(OH)_3$ - белое, полупрозрачное, студенистое вещество.

В земной коре содержится 8,8% алюминия. Это третий по распространенности в природе элемент после кислорода и кремния и первый среди металлов. Он входит в состав глин, полевых шпатов, слюд. Известно несколько сотен минералов Al (алюмосиликаты, бокситы, алуныты и другие). Важнейший минерал алюминия - боксит содержит 28-60% глинозема - оксида алюминия Al_2O_3 .

Процесс производства первичного алюминия состоит из трех основных фаз. Сначала осуществляется добыча необходимого сырья - бокситов, нефелинов и алунытов. Затем происходит химическая обработка руды, в результате которой получается глинозем (Al_2O_3). Из глинозема электролитическим методом получают собственно алюминий. Обычно для производства 1 т алюминия необходимо примерно 2 т глинозема. Количество бокситов, необходимое для того, чтобы в итоге произвести тонну алюминия, сильно зависит от содержания в них оксида алюминия. Так, западным

компаниям обычно требуется 4—5 т бокситов, тогда как отечественного сырья может потребоваться около 7—8 т. Наиболее сложна и энергоемка последняя фаза производства первичного алюминия. Современные заводы при производстве тонны алюминия потребляют в среднем 1 3,5 МВт·ч электроэнергии², средний расход анодной массы составляет 500-530 кг, используется также дорогостоящий фтористый алюминий.

Основным сырьем для производства алюминия служат бокситы, содержащие 32-60% глинозема Al_2O_3 . К важнейшим алюминиевым рудам относятся также алунит и нефелин. Россия располагает значительными запасами алюминиевых руд. Кроме бокситов, большие месторождения которых находятся на Урале и в Башкирии, богатым источником алюминия является нефелин, добываемый на Кольском полуострове. Много алюминия находится и в месторождениях Сибири.

Алюминий получают из оксида алюминия Al_2O_3 электролитическим методом. Используемый для этого оксид алюминия должен быть достаточно чистым, поскольку из выплавленного алюминия примеси удаляются с большим трудом. Очищенный Al_2O_3 получают переработкой природного боксита.

Основное исходное вещество для производства алюминия - оксид алюминия. Он не проводит электрический ток и имеет очень высокую температуру плавления (около 2050 °C), поэтому требуется слишком много энергии.

Необходимо снизить температуру плавления оксида алюминия хотя бы до 1000 °C. Такой способ параллельно нашли француз П. Эру и американец Ч. Холл. Они обнаружили, что глинозем хорошо растворяется в расплавленном криолите - минерале состава $AlF_3 \cdot 3NaF$. Этот расплав и подвергают электролизу при температуре всего около 950 °C на алюминиевых производствах. Запасы криолита в природе незначительны, поэтому был создан синтетический криолит, что существенно удешевило производство алюминия.

Гидролизу подвергают расплавленную смесь криолита $Na_3 [AlF_6]$ и оксида алюминия. Смесь, содержащая около 10 весовых процентов Al_2O_3 , плавится при 960 °C и обладает электропроводностью, плотностью и вязкостью, наиболее благоприятствующими проведению процесса. Для дополнительного улучшения этих характеристик в состав смеси вводят добавки AlF_3 , CaF_2 и MgF_2 . Благодаря этому предприятия алюминиевой промышленности России// География.

– 2001. - № 10. – С. 9. проведение электролиза оказывается возможным при 950 °C.

Электролизер для выплавки алюминия представляет собой железный кожух, выложенный изнутри огнеупорным кирпичом. Его дно (под), собранное из блоков спрессованного угля, служит катодом. Аноды (один или несколько) располагаются сверху: это - алюминиевые каркасы, заполненные угольными брикетами. На современных заводах электролизеры устанавливаются сериями; каждая серия состоит из 150 и большего числа электролизеров.

При электролизе на катоде выделяется алюминий, а на аноде - кислород. Алюминий, обладающий большей плотностью, чем исходный расплав, собирается на дне электролизера, откуда его периодически выпускают. По мере выделения металла, в расплав добавляют новые порции оксида алюминия. Выделяющийся при электролизе кислород взаимодействует с углеродом анода, который выгорает, образуя CO и CO_2 .

Основные направления применения алюминия.

Алюминий – один из наиболее легких конструкционных металлов. Плотность алюминия примерно в три раза меньше, чем у железа, меди или цинка. Как легкий, коррозионно-стойкий, обладающий высокой электропроводностью и легко регенерируемый металл он играет важную роль в социальном прогрессе.

Сплавы, получаемые из алюминия наряду с низкой плотностью, отличаются высокой прочностью и другими важными механическими свойствами. Легкость обработки позволяет использовать их для производства различных изделий. Конструкции из алюминия требуют более низких затрат в течение длительного, практически неограниченного срока службы, сохраняют свои качества при низких температурах и обладают достаточной огнестойкостью.

Сплавы, повышающие прочность и другие свойства алюминия, получают введением в него легирующих добавок, таких, как медь, кремний, магний, цинк, марганец.

Дуралюмин (дюраль, дюралюминий, от названия немецкого города, где было начато промышленное производство сплава). Сплав алюминия (основа) с медью (Cu: 2,2-5,2%), магнием (Mg: 0,2-2,7%) марганцем (Mn: 0,2-1%). Подвергается закалке и старению, часто плакируется алюминием. Является

конструкционным материалом для авиационного и транспортного машиностроения.

Силумин - легкие литейные сплавы алюминия (основа) с кремнием (Si: 4-13%), иногда до 23% и некоторыми другими элементами: Cu, Mn, Mg, Zn, Ti, Be).

Изготавливают детали сложной конфигурации, главным образом в авто- и авиастроении.

Магналии - сплавы алюминия (основа) с магнием (Mg: 1-13%) и другими элементами, обладающие высокой коррозионной стойкостью, хорошей сваряемостью, высокой пластичностью. Изготавливают фасонные отливки (литейные магналии), листы, проволоку, заклепки и т.д. (деформируемые магналии).

Основные достоинства всех сплавов алюминия состоит в их малой плотности (2,5-2,8 г/см³), высокая прочность (в расчете на единицу веса), удовлетворительная стойкость против атмосферной коррозии, сравнительная дешевизна и простота получения и обработка.

Алюминиевые сплавы применяются в ракетной технике, в авиа-, авто-, судо- и приборостроении, в производстве посуды, спорттоваров, мебели, рекламе и других отраслях промышленности.

По широте применения сплавы алюминия занимают второе место после стали и чугуна.

Алюминий - одна из наиболее распространенных добавок в сплавах на основе меди, магния, титана, никеля, цинка, железа.

Алюминий применяется и для алитирования (алюминирования) - насыщения поверхности стальных или чугунных изделий алюминием с целью защиты основного материала от окисления при сильном нагревании, т.е. повышения жароупорности (до 1100 °С) и сопротивления атмосферной коррозии.

Сегодня он является важнейшим конструкционным материалом для изготовления и модернизации продукции современного общества.

Технический прогресс и конкурентоспособность продукции в таких отраслях, как, транспортное машиностроение, электротехника, строительство и пищевая промышленность, а также в производстве потребительских товаров длительного пользования и различного оборудования невозможен без использования алюминия.

Основным потребителем алюминия является пищевая промышленность, где он используется в виде фольги и др. материалов для упаковки продуктов питания и напитков.

Непрерывный рост использования алюминия в транспортном секторе и, прежде всего в производстве автомобилей, а также в сооружении грузовых судов, железнодорожных вагонов и скоростных поездов, снижает расход топлива и вредные выбросы в атмосферу. Алюминий продолжает оставаться важнейшим компонентом конструкции самолетов, как военного, так и коммерческого назначения.

В строительном секторе, наряду с традиционными направлениями его применения в производстве окон, дверей, несущих конструкций и в наружной отделке, расширяется использование эффективных модульных компонентов, изготовленных с использованием панелей на основе алюминия.

Благодаря непрерывному техническому прогрессу в вопросах совершенствования технологий производства изделий из алюминия, созданию новых, упрочненных алюминиями, композитных материалов с заранее определенными свойствами сферы использования алюминия постоянно расширяется.

Исключительно высокая регенерационная способность и уникальные качества алюминия, сохраняющиеся при его извлечении из ломов и отходов, позволяют многократно использовать его для производства различных изделий. Применение вторичного алюминия позволяет экономить до 95% энергии по сравнению с энергией необходимой для производства первичного алюминия

Алюминиевая промышленность, по мере подъема экономики страны будет играть важную и все более возрастающую роль в обеспечении конкурентоспособности национальной продукции на мировом рынке.

Применение алюминия весьма эффективно в тепличном хозяйстве. Оно позволяет перевести строительство теплиц на поточную основу. При этом конструкции получаются довольно легкими, что облегчает труд рабочих, позволяет увеличить пролеты между опорами. Последнее очень важно с точки зрения механизации работ в теплицах. Прочность алюминия при низких температурах делает его незаменимым в условиях Крайнего Севера, Сибири. Зимой в таких теплицах экономится более 20 процентов тепла, до 5 раз сокращается бой стекла (а это миллионы квадратных метров). Благодаря высокой отражательной способности алюминия по сравнению с оцинкованной сталью алюминиевые теплицы отличаются лучшей освещенностью. При

сооружении перекрытий зданий со свободным расположением опор, например, выставочных залов свободной, «неправильной», планировки, очень удобны пространственные решетчатые плиты из алюминиевых сплавов.

Техносферные риски при производстве алюминия

В производстве алюминия основное влияние на окружающую среду оказывают выделяющиеся вредные газы и твердые отходы. Выделение газов и образование отходов образуются на разных этапах производства. Детально процесс производства алюминия выглядит следующим образом: сначала происходит добыча бокситов, специальной руды, в которой содержатся глинозем и примеси железа, кремния и пр. Далее бокситы поставляются на глиноземный завод, где бокситы дробят и производят мокрый размол. Полученную бокситовую пульпу выщелачивают в автоклавах с перемешиванием при определенной температуре и давлении. Из полученной смеси отделяют нерастворимый осадок (пески). В полученный алюминатный раствор добавляют затравку и выделяют кристаллы тригидрата алюминия. Раствор после отделения тригидрата алюминия выпаривают и подают на мокрый размол и выщелачивание боксита. Выделенные кристаллы тригидрата алюминия промывают и фильтруют. Полученный тригидрат алюминия прокачивают в печах кальцинации, где после прокаливания получается глинозем. В действующий электролизер загружают определенное количество глинозема, где под воздействием электрического тока в электролизере протекает электрохимический процесс восстановления алюминия из глинозема. Расплавленный металл периодически выливают из электролизера и транспортируют в литейное отделение. Далее алюминий доводят до нужного состояния путем добавления различных легирующих материалов. Готовый по химическому составу алюминий или алюминиевый сплав очищают от различных примесей, при необходимости модифицируют различными добавками.

Наиболее опасное для окружающей среды образование отходов происходит на этапе получения глинозема из бокситов, а выделение вредных газов образуется в основном на этапе электролиза глинозема. Отходы на этапе получения глинозема из бокситов — это так называемый «красный шлам», густая суспензия из нерастворимых в воде силикатов, алюмосиликатов и

окислов металлов. Причиной выделения большого количества вредных газов является широко применяемая на этапе электролиза технология Содерберга. Ее использование приводит к выделению значительного количества вредных газов с примесями.

Решение обеих проблем, влияние отходов «красного шлама» и выделение вредных газов на настоящий момент разрешается разными путями. Красный шлам — это смесь, имеющая красный цвет благодаря высокому содержанию железа, которая образуется в ходе процесса Байера. На каждую тонну полученного оксида алюминия приходится от 360 до 800 кг шлама. Теоретически красный шлам может служить сырьем для переработки, однако пока это экономически невыгодно. Сейчас шлам складывают на изолированных территориях — шламохранилищах. Шламохранилища устроены таким образом, чтобы содержащиеся в отходах щелочи не проникали в грунтовые воды. Как только хранилище обрабатывает свой потенциал, территорию можно вернуть в первоначальный вид, покрыв ее песком, золой или дерном и посадив определенные виды деревьев и трав. На полное восстановление уходят годы, но в итоге местность возвращается в изначальное состояние. Для снижения выделения вредных газов во всем мире переходят от технологии Содерберга к технологии обожженных анодов. В настоящее время существует три вида электролизеров, которые отличаются конструкцией анодного узла, с боковым и верхним токоподводом, а также предварительно обожженными анодами. Если коротко описать электролизер, то его можно представить как ванну, с одной стороны которой вставлен катод, с другой анод. На катоде мы получаем алюминий, на аноде углекислый газ (CO_2). В мире используются несколько типов анодов. На первом этапе, когда к защите окружающей среды не уделялось должного внимания, широко использовались аноды Содерберга. Такие аноды были на тот момент наиболее эффективными, поскольку в течение продолжительного использования становились более электропроводными и механически крепкими. Однако по мере сгорания анода Содерберга выделяются смолистые вещества, часть из которых обладает канцерогенным эффектом. Даже после спекания аноды, выделяют 2-3 кг смолистых веществ на 1 т алюминия, наработанного ванной.

Решение данной проблемы заключается в применении электролизеров с обожженными анодами, которые оснащаются предварительно

обожженными анодными блоками, благодаря чему из них не выделяются смолистые вещества, что является весьма важным с экологической точки зрения. Для новых и вводимых в эксплуатацию на настоящий момент алюминиевых заводов такая мера является необходимостью. Однако для заводов, которые на сейчас используют электролизы Содерберга, такие как Красноярский, Братские заводы, это мало реалистично. Для перевода их на другую технологию необходимы значительные инвестиции и длительное время. Необходим поиск внедрение альтернативных методов. Например в 1970-1980-е годы исследовались панельный и кольцевой газоотсосы, укрытия различных конструкций.

Это сопряжено с необходимостью отсоса и очистки дополнительного объема газов и соответствующими затратами, однако это экономичнее, чем перевод на обожженные аноды. Кроме этого, объемы вредных газов можно снизить за счет обучения персонала. Для этого необходимо предусмотреть организацию внутривоздушных экологических семинаров, «круглых столов», лекций, с привлечением соответствующих специалистов. Создать систему экологического образования работников электролизных корпусов: объяснить им, что разгерметизация электролизеров сопровождается выделением вредных веществ, опасных для населения. Основные экологические проблемы алюминиевой промышленности связаны с образованием отходов при переработке бокситов в глинозем и выделением фторидов из электролизеров. Для решения этих проблем применяются, по существу, одинаковые меры во всем мире.

Так, для утилизации отходов производства алюминия строятся шлакохранилища. За снижением вредных выбросов из электролизеров стоят более сложные решения. В развитых странах проблема решается путем перевода устаревшей технологии Содерберга на технологию предварительно обожженных анодов. Однако с учетом того, что наиболее крупные алюминиевые заводы в России используют технологии Содерберга, перевод на новые технологические решения потребует значительных инвестиций и большого срока реализации. Такое решение в ближайшее время невозможно. Поэтому необходимо рассматривать альтернативные и более экономичные варианты снижения объемов выброса вредных газов.

Влияние алюминия на организм человека

Алюминий играет в организме важную физиологическую роль – участвует в процессах регенерации костной, соединительной и эпителиальной ткани, влияет на пищеварительные ферменты, на функцию околотитовидных желез.

Суточная потребность точно не установлена (по некоторым данным – 35–40 мг). В организм человека ежедневно поступает от 5 до 50 мг алюминия, в зависимости от региона проживания.

Источники поступления алюминия в организм человека

Алюминий может поступать в организм и с питьевой водой, если его в ней много – до 4 мг на литр. Больше всего алюминия содержится в овсянке и пшенице, горохе, рисе, картофеле; чуть меньше – в баклажанах, киви, в персиках, фасоли, и манной крупе.

Современная пищевая промышленность давно отучила нас питаться натуральными, и тем более, сырыми продуктами, а в готовых продуктах, которые нам сегодня предлагаются, его становится всё больше. Алюминия много в дрожжах, а также в красителях и других пищевых добавках Е, так что практически все готовые продукты – консервы, колбаса, печенье и т.д., снабжают нас этим элементом в избытке, и каждый день. Так Е520 до Е523: это соли алюминия - сульфаты, отлично всасывающиеся в нашем кишечнике; чаще всего они добавляются в консервы, и могут добавляться в некоторые сладости. Силикаты и фосфаты алюминия есть в поваренной соли и сыре, хотя они всасываются гораздо слабее. Продукты в алюминиевых банках и фольге при длительном хранении накапливают много алюминия; в питьевой воде, при очистке которой используется сульфат алюминия, он остаётся даже после кипячения.

Немало алюминия мы получаем с дезодорантами и косметикой, пользуясь ими каждый день. Антиперсперанты, многие кремы, помады и туши тоже «богаты» алюминием.

В препаратах, рекламируемых, как снимающие боль в желудке, алюминия тоже много – а ведь их предлагают принимать всей семье; но ещё хуже, что в большинстве вакцин, сегодня используемых повсеместно, тоже содержатся гидроксиды алюминия – такие вакцины снижают иммунитет и вызывают аллергические реакции.

Определить, сколько алюминия в организме человека, можно, исследовав его кровь, мочу или волосы. У мужчин алюминий чаще накапливается в

волосах, чем у женщин, но у детей его ещё больше, чем у взрослых...

Экологически вредный алюминий

Алюминоз легких

Особенно тяжелые отравления алюминием стали наблюдаться у рабочих при его широком применении в самолетостроении – из-за вдыхания алюминиевой пыли. Профессиональное заболевание носит название алюминоза легких и сопровождается сморщиванием легких (то есть постепенным замещением легочной ткани фиброзной), атеросклерозом (особенно сосудов бронхов), потерей аппетита, кашлем, иногда болями в желудке, тошнотой, запорами, «рвущими» болями во всем теле, дерматитами и изменением крови.

Как правило, накопившаяся в легких алюминиевая пыль продолжает действовать и после прекращения контакта с ней в условиях производства, так что однажды начавшийся процесс неизбежно прогрессирует.

Конечно же, многие люди среди нас не сталкиваются с ним на заводах, но есть и другие болезни которыми заболевают «рядовые граждане».

Болезнь Альцгеймера

Общие положения о болезни:

Болезнь Альцгеймера характеризуется прогрессирующим поражением мозговой ткани.

Является самой распространённой формой слабоумия у пожилых людей и влечёт за собой окончательную потерю памяти, утрату способности мыслить и двигаться.

Изначально болезнь прогрессирует медленно и её можно принять за естественный процесс старения.

Эта болезнь неизлечима.

Целью лечения является замедление прогрессирования болезни и облегчение симптомов.

Алюминий является одной из главных причин появления этой болезни. С возрастом концентрации алюминия в мозгу увеличиваются. Его концентрации очень высоки в «сплетениях», что и вызывает разрушение мозга при болезни Альцгеймера.

Болезнь Альцгеймера не единственное страшное заболевание, которое может быть спровоцировано подверганию алюминия. Европейский журнал профилактики рака сообщает, что «бритье под мышками с использованием дезодоранта или антиперсперанта может стать причиной возникновения рака молочной железы». Вызванное бритьём раздражение кожи провоцирует большее количество поглощаемого алюминия.

Выводы. На основании проведенных исследований установлено, что для снижения рисков воздействия производства и использования алюминия на окружающую среду и жизнедеятельность необходимо:

1. Складирование шлама на изолированных территориях – шламохранилищах.

2. Применение электролизеров с обожженными анодами, которые оснащаются предварительно обожженными анодными блоками, благодаря чему из них не выделяются смолистые вещества, что является весьма важным с экологической точки зрения.

3. Рассмотрение альтернативных и более экономичных вариантов снижения объемов выброса вредных газов.

4. Не рекомендуется использование кухонной и столовой посуды деформированной, с отбитыми краями, трещинами, с поврежденной эмалью; столовые приборы из алюминия, а так же упаковок на основе алюминия (пищевая фольга, а также широко разрекламированный «ТетраПак» (бумажные пакеты на основе алюминиевой фольги) и т.п.

5. Остерегайтесь алюминиевой посуды. Чем дольше пища хранится в алюминиевой посуде, тем больше алюминия просачивается в еду.

Л и т е р а т у р а

1. Алюминиевая промышленность мира// География. – 2001. - № 10. – С. 21.
2. Перспективы развития технологических процессов глиноземного производства.- СПб: АО «ВАМИ», 1992.
3. Проблемы производства алюминия, магния и электродных материалов.- СПб: АО «ВАМИ», 1992.
4. Производство алюминия Литейное производство. – 1992. - №9.- С. 84.
5. Сухарев И. Р. Бокситы – глинозем – алюминий География. – 1998. - № 17. С. 6.
6. Наследственные болезни нервной системы: руководство для врачей /Под ред. Ю.Е. Вельтищева, П.А. Темина - М.: Медицина, 1998 - 496 с.

R e f e r e n c e s

1. Aluminum industry of the world // Geography. - 2001. - № 10. - P. 21.
2. Prospects of development of technological processes of alumina production.- SPb: JSC "YOU", 1992.
3. Problems of production of aluminum, magnesium and electrode materials.- SPb: JSC "YOU", 1992.
4. The production of aluminium Foundry. - 1992. - №9.- P. 84.
5. Sukharev I. R. Bauxite-alumina-aluminum Geography. - 1998. - № 17. P.6.

6. Hereditary diseases of the nervous system: hands-on for doctors /Under the editorship of J. E. Veltishev, P. A. Temin, M.: Medicine, 1998 - 496 p.

Krasnikov A., Onischenko S.

ENVIRONMENTAL FEATURES OF PRODUCTION ALUMINUM'S

The paper identifies the most significant problems in the production of aluminum, its impact on the environment and the human body, as well as the most effective measures to reduce the risks of production and use of aluminum on the environment and livelihoods.

Keyword: aluminum, production, alloys, harmful gases, waste, electrolysis.

Красников Александр Викторович курсант, ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

Онищенко Сергей Александрович, к.т.н., доцент кафедры Организации и технического обеспечения аварийно-спасательных работ ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.
E-mail: serg-onis@mail.ru

Krasnikov Alexander academy cadet, SEIHPE "The civil defence academy" of the Ministry CDEECND of DPR.

Onishchenko, Sergey, Ph. D. Associate Professor of the Department of organization of technical support of rescue operations SEIHPE "The civil defence academy" of the Ministry CDEECND of DPR
E-mail: serg-onis@mail.ru

Рецензент: Дрозд Г.Я. д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 379.81.001.25 (21)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОПРОСА «ОПАСНЫЕ СИТУАЦИИ В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ»

Лашина И.М., Некрасов Ю.И., Фетисов И.С.

THEORETICAL ASPECTS OF THE QUESTION "DANGEROUS SITUATION IN NATURAL ENVIRONMENT"

Lashina I.M., Nekrasov Y.I., Fetisov I.S.

На сегодняшний день проблема обучения основам безопасности жизнедеятельности при попадании в опасные ситуации во время отдыха на природе остается актуальной. В связи каждому человеку необходимо понимать, какие опасные ситуации возможны во время отдыха на природе, а также знать и уметь применять правила безопасного поведения во время возникновения опасных ситуаций в условиях природы.

Ключевые слова: опасные ситуации, отдых на природе, безопасное поведение.

Введение. Опасные ситуаций - это ситуации, которые могут возникнуть в результате взаимодействия человека с окружающей средой и представляют угрозу его жизни, здоровью и имуществу. Например:

- всевозможные травмы;
- отравления растительными и животными ядами;
- заражение природно-очаговыми заболеваниями;
- тепловые удары и переохлаждение;
- горная болезнь;
- укусы животных, ядовитых насекомых и т.д.

Главная задача человека при попадании в опасную ситуацию – выжить. Под выживанием понимают активные, разумные действия, направленные на сохранение жизни, здоровья и работоспособности.

Актуальность темы выражается в необходимости обучения населения безопасному поведению на природе, а также безопасному поведению при возникновении опасных (экстремальных) ситуаций.

Основные виды экстремальных ситуаций на природе:

- смена климатогеографических условий;
- резкое изменение природных условий;
- требующие экстренной медицинской помощи заболевания или повреждения;
- вынужденное автономное существование.

Изложение основных материалов. Степень неблагоприятного их воздействия при определенных обстоятельствах может привести к развитию заболевания, стресса. Факторы, угрожающие жизни человека и стрессоры выживания в природных условиях:

- Инфекционные болезни: заболевания или повреждения организма человека, требующие экстренной медицинской помощи, не так уж редки среди путешественников, туристов, а также людей, профессия которых связана с пребыванием в природной среде.

• Стихийные бедствия: необходимо соблюдать правила поведения при стихийном бедствии. Принять решение двигаться к населенному пункту или оставаться на месте. Соблюдать правила безопасного поведения: оборудование аварийного лагеря, назначение командира, распределение обязанностей, предотвращение конфликтов. Изготавливать простейшие сигнальные средств и подавать сигналы бедствия.

- Голод: при невозможности обеспечиваться продуктами питания из резервов природы следует придерживаться пассивной тактики выживания, т.е. ожидать помощи вблизи от места аварии. Регулярно употребляйте пресную воду, это позволит организму сохранить свои тканевые запасы.

- Холод: выживание при минусовых температурах зависит, кроме климатических факторов, также от состояния одежды и обуви, качества построенного убежища, наличия запасов топлива, горючего и еды, морального и физического состояния человека.

- Жара и жажда: понятие «жара» многокомпонентное – температура окружающей среды, интенсивность солнечного излучения, влажность воздуха, учитывает не только климатические условия, но и место аварии. Необходимо обеспечение водой из водоемов, снега, льда. Не рекомендуется выпивать много воды залпом, лучше пить небольшими глотками через короткие промежутки времени до полного насыщения.

- Страх: это не только сопутствует опасной ситуации, но и зачастую опережает ее. Поведенческие реакции у каждого человека индивидуальны и в различных ситуациях проявляются по-разному при возникновении опасных ситуаций. Характерны несколько типов поведения: а) пассивный – человек при встрече с опасностью испытывает чувство полной растерянности; б) активный – характеризуется мгновенными действиями; в) разумный – человек профессионально и психологически подготовлен к действиям в чрезвычайных ситуациях.

- Переутомление: неизбежный спутник опасных ситуаций, являющийся следствием постоянного физического и психического напряжения. Основная задача в таких условиях - правильное дозирование физических нагрузок, своевременная организация отдыха.

- Одиночество или вынужденное автономное существование: - наиболее опасная экстремальная ситуация, так как положение человека, оказавшегося один за один с природой, как правило, возникает неожиданно и вынужденно. Перед человеком встают проблемы как физического, так и морального плана. В подобной ситуации важно не давать волю эмоциям и больше полагаться на рассудок. Займитесь какой-нибудь полезной работой, которая отвлечет от ненужных размышлений. Подавайте сигналы бедствия.

- Место аварии: именно этот фактор определяет всю стратегию и тактику выживания: пустыня, горы.

Выводы. Таким образом, при попадании человека в опасную ситуацию во время отдыха на природе сохранение его жизни и здоровья во многом зависит от того, как человек воспринимает

эту ситуацию и насколько он подготовлен к встрече с ней, вынослив и умел. Помогают в этом, конечно, имеющиеся знания (знание правил безопасного поведения, знание правил оказания первой медицинской помощи и т.д.), профессиональные навыки (по защите от неблагоприятных погодных условий), наличие материальных средств (аптечка, нож, карта и т.д.).

Л и т е р а т у р а

1. Акимов, В.А. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: Учебное пособие./ В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.И. Фалеев и др. - 2007,- М.: Высшая школа
2. Гафнер, В.В. Опасности социального характера и защита от них: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 050104.65 - Безопасность жизнедеятельности / В. В. Гафнер, С. В. Петров, Л. И. Забара. Москва, 2012.
3. Кодекс гражданской защиты Украины от 02.10.2012 №5403-VI; Закон ЛНР «О полиции» от 10.11.2014 № 38-I с изменениями, внесенными Законом ЛНР от 23.10.2015 № 76- II.
4. Чумаков, Н.А. Безопасность жизнедеятельности. Медицина катастроф: Учебник./ Н.А. Чумаков.- 2006. - СПб НП Стратегия будущего.
5. Левчук, И.П., Третьяков Н.В. Медицина катастроф. Курс лекций: [учебное пособие для мед. вузов] / И.П. Левчук, Н.В. Третьяков-2011. М; ГЭОТАР-меди

R e f e r e n c e s

1. Akimov, V.A. Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti. Bezopasnost' v chrezvychajnyh situacijah prirodnoho i tehnogennoho haraktera: Uchebnoe posobie./ V.A. Akimov, Ju.L. Vorob'ev, M.I. Faleev i dr. - 2007,- M.: Vysshaja shkola
2. Gafner, V.V. OPASNOSTI SOCIAL'NOGO HAKTERA I ZASHHITA OT NIH: uchebnoe posobie dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchajushihhsja po special'nosti 050104.65 - Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti / V. V. Gafner, S. V. Petrov, L. I. Zabara. Moskva, 2012.
3. The Code of Civil Protection of Ukraine of 02.10.2012 No. 5403-VI; Law of LNR "On Police" dated 10.11.2014 No. 38-I, as amended by the Law of LNR dated 10.23.2015 No. 76-II.
4. Chumakov, N.A. Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti. Medicina katastrof: Uchebnik./ N.A. Chumakov.- 2006. - SPb NP Strategija budushhego.
5. Levchuk, I.P., Tret'jakov N.V. Medicina katastrof. Kurs lekcij: [uchebnoe posobie dlja med. vuzov] / I.P. Levchuk, N.V. Tret'jakov-2011. M; GJeOTAR-medi

Lashina I.M., Nekrasov Y.I., Fetisov I.S.

THEORETICAL ASPECTS OF THE QUESTION "DANGEROUS SITUATION IN NATURAL ENVIRONMENT"

To date, the problem of learning the basics of life safety when getting into dangerous situations during outdoor recreation remains relevant. In connection, each person needs to understand what dangerous situations are possible during outdoor recreation, as well as to know and be able to apply the rules of safe behavior during the occurrence of dangerous situations in nature.

Key words: *dangerous situations, rest at nature, safe behavior.*

Лашина Ирина Михайловна, к.м.н., доцент кафедры анестезиологии, интенсивной терапии и экстренной медицинской помощи ГУ ЛНР «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки».

E-mail: ira.lashina.63@mail.ru

Некрасов Юрий Иванович, ассистент кафедры анестезиологии, интенсивной терапии и экстренной медицинской помощи ГУ ЛНР «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки».

Фетисов Иван Сергеевич, студент 4 курса I медицинского факультета ГУ ЛНР «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки».

Lashina Irina, Assistant of professor, Ph. D, department of anesthesiology, intensive care and emergency medicine, SE LPR «Lugansk state medical university named after St. Luke».

Nekrasov Yuri, assistant, department of anesthesiology, intensive care and emergency medicine, SE LPR «Lugansk state medical university named after St. Luke».

Fetisov Ivan, 4th year student of the Faculty of Medicine I SE LPR «Lugansk state medical university named after St. Luke».

Рецензент: Нечаев Г.И., д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 614.88:172

ПРОБЛЕМЫ ВЫЗОВА «СКОРОЙ ПОМОЩИ»: ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ, КАК СЛУЖБЫ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ, ТАК И ПАЦИЕНТА**Никонова Е.М., Оберемок С.Е., Шатохина Я.П.****CHALLENGE PROBLEMS "AMBULANCE": RIGHTS AND OBLIGATIONS, AS A AMBULANCE SERVICE, SO AND PATIENT****Nikonova E.M., Oberemok S.E., Shatokhina Y.P.**

Оказание экстренной медицинской помощи в самые ранние сроки при неотложных состояниях и несчастных случаях зачастую является решающим фактором для спасения жизни больного и пострадавшего. В последнее время на центр экстренного медицинского реагирования участились случаи обращения граждан без надлежащих оснований или, так называемых, ложных звонков. Представлена проблема безрезультатных вызовов, возникающих во время обслуживания населения. К тому же, любой работник экстренной службы может подчеркнуть, что у населения отсутствует культура вызова скорой медицинской помощи. Намечены пути развития культуры общения населения при обращении по телефону «103».

Ключевые слова: экстренная медицинская помощь, необоснованный вызов, культура населения.

Введение. Первичная медико-санитарная помощь — важнейший элемент любой системы здравоохранения, а врач медицины неотложных состояний — самый яркий ее представитель, и именно к этому профессионалу пациенты чаще всего обращаются за медицинской помощью. Оказание экстренной медицинской помощи в самые ранние сроки при неотложных состояниях и несчастных случаях зачастую является решающим фактором для спасения жизни больного и пострадавшего. В своей деятельности бригадам скорой медицинской помощи (СМП) необходимо действовать согласно установленному алгоритму действий, принимать организационные решения и одновременно отвечать оптимальными мерами.

В последнее время на центр экстренного медицинского реагирования участились случаи обращения граждан без надлежащих оснований или, так называемых, ложных звонков (по данному адресу скорую медицинскую помощь не вызывали,

не найден указанный при вызове адрес). Ложные вызовы скорой помощи — это обычное хулиганство, из-за таких вызовов страдают действительно нуждающиеся в своевременной помощи больные. Кроме того, ложные вызовы наносят значительный материальный ущерб.

Цель исследования: провести статистических анализ эффективности вызовов, а также выделить права и обязанности, как службы СМП, так и пациента при обращении по телефону «103».

Материалы и методы. Основной метод работы - статистический, а материалом стал обзор существующей литературы по теме исследования.

Результаты и их обсуждение. ГУ «Луганский республиканский Центр экстренной медицинской помощи и медицины катастроф» («Центр») обслуживает население Луганской Народной Республики, численность которого по состоянию на 01.01.2019 года составила 1459685 человек.

Медицинскую помощь жителям республики оказывают 145 врачей и 675 фельдшеров скорой помощи. Все сотрудники «Центра» имеют сертификаты специалистов и регулярно проходят курсы повышения квалификации. На суточное дежурство заступает 98 бригад скорой медицинской помощи, включая фельдшерские, врачебные и специализированные бригады. За сутки в среднем одна бригада скорой медицинской помощи обслуживает 9 вызовов, все бригады скорой медицинской помощи в среднем 900 вызовов.

Иногда со столь экстренно нужной службой возникают проблемы. Чтобы их не было, надо знать права и обязанности, как службы скорой медицинской помощи, так и пациента. Диспетчер «Центра» обязан принять вызов, и отправить к пациенту бригаду СМП. При отслеживании доли

необоснованных вызовов среди выполненных выездов бригад СМП за период с 2014г. по 2018г. получены следующие данные. В 2018 году в структуре общего количества выездов бригадами СМП было выполнено 3,7% безрезультатных. В 2017г. также - 3,7%. В 2016г. - 3,5%. В 2015 году - 3,4%, в 2014 году - 2,0%. Любое медицинское (особенно экстренное) реагирование будет в значительной степени зависеть от сложности ситуации, нормативов времени прибытия кареты СМП, особенностей пациента/пострадавшего и наличия ресурсов для оказания необходимой помощи.

В конечном итоге масса необоснованных вызовов сказывается на качестве оказания urgentной медицинской помощи, способствует снижению квалификации персонала, задержке вызовов из-за посещения пациентов, необоснованно вызывающих СМП и т.д. К тому же, любой работник экстренной службы может подчеркнуть, что у населения отсутствует культура вызова скорой медицинской помощи. К сожалению, эффективных правовых способов воздействия на данную ситуацию нет. Лиц, осуществляющих заведомо ложный вызов к пациенту, можно привлечь к административной ответственности в порядке, установленном действующим законодательством.

Выводы. Проблема ложных вызовов – это отсутствие единых нормативных документов, регламентирующих правила оказания медицинской помощи на дому. Изучение результатов непосредственной медицинской практики может служить серьезным дополнением к разработке локальных методик и рекомендаций, адаптированных к реальным трудностям работы медика на местах и истинным возможностям здравоохранения. Также следует уделить особое внимание санитарно-просветительной работе с населением по обучению правилам вызова бригады СМП.

Л и т е р а т у р а

1. Курьшин А.В. Методические подходы к снижению числа необоснованных вызовов бригад СМП //Вестник ТГУ, Т.16, вып. 3, 2011.- С.906-910.
2. Лисицын Ю.П. Общественное здоровье и здравоохранение.- М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2010.-.507с.
3. Максимова В.А., Воронович П.С. Культура общества в вызове и получении скорой медицинской помощи //Вестник совета молодых ученых и специалистов Челябинской области, 2014.-С.50-54.
4. Павлович Т.П., Пилипцев Н.Н., Цыбин А.К. Организация скорой (неотложной) медицинской помощи

населению: Методические рекомендации.- Минск, 2011.- 26 с.

References

1. Kuryshkin A.V. Metodicheskie podhody k snizheniju chisla neobosnovannyh vyzovov brigad SMP //Vestnik TGU, T.16, vyp. 3, 2011.- S.906-910.
2. Lisicyн Ju.P. Obshhestvennoe zdorov'e i zdavoohranenie.- M.: «GJeOTAR-Media», 2010.-.507s.
3. Maksimova V.A., Voronovich P.S. Kul'tura obshhestva v vyzove i poluchenii skoroy medicinskoj pomoshhi //Vestnik soveta molodyh uchenyh i specialistov Cheljabinskoy oblasti, 2014.-S.50-54.
4. Pavlovich T.P., Pilipcev N.N., Cybin A.K. Organizacija skoroy (neotlozhnoj) medicinskoj pomoshhi naseleniju: Metodicheskie rekomendacii.- Minsk, 2011.-26 s.

**Nikonova E.M., Oberemok S.E.,
Shatokhina Y.P.**

CHALLENGE PROBLEMS "AMBULANCE": RIGHTS AND OBLIGATIONS, AS A AMBULANCE SERVICE, SO AND PATIENT

The provision of emergency medical care in the earliest terms in emergency situations and accidents is often the decisive factor for saving the life of the patient and the injured. Recently, cases of citizens' appealing without proper grounds or so-called false calls have become more frequent at the emergency medical response center. The problem of futile calls arising during the service of the population is presented. In addition, any emergency worker can emphasize that the population does not have a culture of calling emergency medical care. The ways of development of the culture of communication of the population when calling by telephone "103".

Key words: emergency medical care, unreasonable call, culture of the population.

Никонова Елена Михайловна, к.м.н., доцент кафедры анестезиологии, интенсивной терапии и экстренной медицинской помощи ГУ ЛНР «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки».
E-mail: nikonova.my@yandex.ru

Оберемок Сергей Евгеньевич, ассистент кафедры анестезиологии, интенсивной терапии и экстренной медицинской помощи ГУ ЛНР «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки».
E-mail: alina-oberemok@yandex.com

Шатохина Яна Петровна, ассистент кафедры анестезиологии, интенсивной терапии и экстренной медицинской помощи ГУ ЛНР «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки».
E-mail: yananna_0502@mail.ru

Nikonova Elena, assistant of professor, Ph. D, department of anesthesiology, intensive care and emergency medicine, SE LPR «Lugansk state medical university named after St. Luke»

E-mail: nikonova.my@yandex.ru

Oberemok Sergey, assistant, department of anesthesiology, intensive care and emergency medicine, SE LPR «Lugansk state medical university named after St. Luke»

E-mail: alina-oberemok@yandex.com

Shatokhina Yana, assistant, department of anesthesiology, intensive care and emergency medicine, SE LPR «Lugansk state medical university named after St. Luke»

E-mail: yananna_0502@mail.ru

Рецензент: Мечетный Ю.Н., д.мед.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 28.04.2019 года

УДК 629.039.58

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОГНЕСТОЙКИХ МАТЕРИАЛОВ

Окин В.И., Онищенко С.А.

FEATURES OF TECHNOSPHERE SAFETY OF PRODUCTION OF FIRE-RESISTANT MATERIALS

Okin V.I., Onischenko S.A.

В статье рассмотрены особенности техносферной безопасности производства огнеупорных материалов, анализ производственной среды и установление соответствия состояния процесса требованиям нормативных документов. Анализ производственной среды заключается в оценке условий труда и техники безопасности при выполнении определенных видов работ.

Ключевые слова: огнестойкие материалы, огнеупоры, технология производства, газ формальдегид, профессиональный отбор.

Объектом исследования является техносферная безопасность при производстве огнестойких материалов.

Цель работы – изучить как влияет производство огнестойких материалов на окружающую среду и людей, а также технику безопасности при производстве огнестойких материалов.

Огнеупоры – это особый вид конструкционных материалов, которые благодаря ряду специфических свойств находят применение при сооружении нагревательных и плавильных печей и агрегатов, в футеровках различных устройств, работающих как собственно в промышленности строительных материалов, так и в химической, стекловаренной и металлургической промышленности.

Огнеупоры эксплуатируются в различных температурных условиях и в разнообразных средах. Одни служат в контакте с расплавленным металлом и шлаком, другие испытывают воздействие лишь газовой атмосферы, т.е. в менее агрессивной среде, третьи дополнительно испытывают знакопеременные тепловые нагрузки. Огнеупоров, которые могли бы использоваться во всех этих случаях и обладающих необходимым для этого

комплексом физико-химических свойств, нет. Поэтому для конкретных условий создаются огнеупоры с набором необходимых свойств, и сортамент этой продукции непрерывно расширяется.

От степени соответствия свойств огнеупоров условиям их службы зависят технико-экономические показатели работы агрегатов и возможность реализации технологического процесса.

Применение более качественных и новых видов огнеупоров позволяет достичь значительных успехов в производстве и использовать новые технологии. С огнеупорами связан практически весь прогресс в сталеплавильном производстве. Достаточно напомнить, что замена кислой футеровки конвертеров, мартеновских и электропечей на основную позволили решить вопросы как роста производства, так и качества металла.

Огнеупорный материал всегда производится на основе минерального сырья. В процессе использования строительных или промышленных огнеупорных материалов, а также при длительной эксплуатации в их структуре не происходит изменений. Именно за этого "огнеупорку" часто применяют в разных сферах деятельности, имея уверенность в том, что конструкция получится надежной и долговечной.

Виды огнеупорных материалов, классификация

Разные виды огнеупорных материалов изначально отличаются по степени своей огнеупорности (максимальная температура применения по Цельсию):

-огнеупорные (1580 – 1770 °С);

- высокоогнеупорные (1770 – 2000 °С);

-высшей огнеупорности (свыше 2000 °С);

Огнеупоры различаются на штучные изделия (блоки) и на неформованные (сыпучие). К неформованным (сыпучим) материалам причисляют мертели, засыпки и массы, которые применяют для изготовления огнеупорных бетонов и печного торкретирования.

По наличию коэффициента пористости огнеупоры различаются:

- особо плотные, пористость (свыше 3%);
- высокоплотные (3 – 10%);
- плотные (10 – 16%);
- уплотненные (16 – 20%);
- среднепористые (20 – 30%);
- повышено пористые (свыше 30%);
- легковесные, пористость (45 – 85%);
- ультралегковесные, пористость (свыше 85%);

По методу формования огнеупоры также различаются на:

-пиленые из натуральных скальных пород либо из заранее подготовленных монолитов;

-литые, сформованные в специальных формах методом литья;

-пластичного изготовления, формуемые из пластичных масс с помощью пресса;

-полусухого формования, получают из влажных либо сухих малопластичных и непластичных порошков, в которые добавляется материал для связки (глина, каолин, бентонит, известь и прочее). Производятся с помощью пресса, а также прессовой трамбовкой;

-плавленные, получаемые из определенного расплавленного состава;

-термопластичнопрессованные, делаются из прессованных масс с добавлением в них термопластичных веществ (парафин, воск);

-горячепрессованные, производят из мягких термопластичных масс с применением горячего пресса;

подавляющее большинство огнеупоров производят под прессом с исходных полусухих и пластичных материалов. По типу термического воздействия выделяют такие огнеупорные изделия:

1 -безобжиговые (также армированные) к ним относят пиленые, прессованные, а также трамбованные, которые не обжигают перед эксплуатацией;

2 -обожженные, подвергаются печному обжигу перед дальнейшей службой;

3 -плавленные, прошедшие обжиг после отливки;

Чаще всего, современная металлургическая промышленность использует обожженные огнеупорные изделия, которые имеют разные свойства при эксплуатации. Например, шамотные огнеупорные изделия применяют главным образом для кладки доменной печи, сифонной разливки стали и т. д.

Свойства огнеупорных материалов

Представленные материалы используются в повседневной жизни во многих областях. Огнеупорный материал применяется в разнообразных металлургических процессах. Сюда можно отнести плавку, отжиг, обжиг, испарение и дистилляцию. Также не стоит забывать, что представленные материалы сохраняют свои первоначальные свойства даже при обработке высокими температурами.

Огнеупоры, которые ранее использовались в производстве и требуют повторной обработки, называют ломом. Такие материалы чаще всего перерабатывают, создавая новое изделие. Именно огнеупорный материал отличается от других повышенными показателями прочности при высокой температуре, а также химической инертностью. Что касается состава, то представленные материалы являются керамическими смесями тугоплавкого оксида, силиката, карбида, нитрида, а также бориды.

Общая технологическая схема производства огнеупоров

Процесс производства огнестойких материалов начинается с тщательной подготовки необходимого сырья. Рабочие на производстве вручную отбирают всевозможные посторонние примеси. Следующий этап – это измельчение, просеивание, а также приготовление смеси. При этом необходимо придерживаться строгой дозировки всех компонентов.

Наиболее важный момент во время изготовления – формирование, сушка, обжиг, а также отбор. Производство огнеупорных материалов в любом случае должно начинаться с выбора оптимального сырья. Его обязательно нужно обогащать и измельчать. Стоит отметить, что сырье бывает двух видов – природное и искусственное, которое выбирается в соответствии с совместимостью химических и минералогических составов. Особенное внимание уделяется структуре сырья для дальнейшего производства.

подавляющую часть промышленных огнеупоров производят из различного минерального сырья – глины, каолинов, доломитов, магнетитов и др.

Подготовка сырья.

Природное огнеупорное сырье в большинстве случаев не готово к непосредственному использованию. Поэтому над ним производят целый ряд действий, включающие дробление, обогащение, сушку, измельчение, классификацию и др. О масштабах и содержании операций можно судить по схеме обогащения глин, приведенной на рис. 2.1). Обогащение глин. В подрисуночной надписи указаны операции и используемое для их проведения оборудование.

Количество операций и их содержание зависит от вида обрабатываемого сырья.

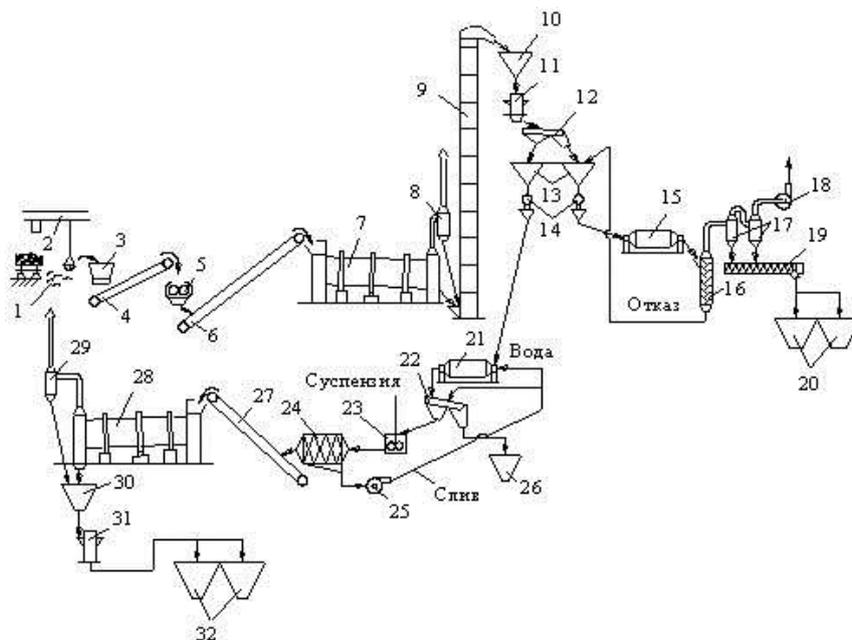
Разделенные по крупности подготовленные порошки используют для составления шихты при

помощи весовых дозаторов. Жидкие компоненты дозируют объемными дозаторами (вода, ССБ и др).

Для обеспечения однородности шихты ее смешивают, используя смесители различных типов: смесители для перемешивания жидких смесей, смесители для получения пластических масс, смесители для получения полусухих масс. Последний способ получения смесей (полусухих) является основным в огнеупорной промышленности.

Из полученных смесей формуют полуфабрикат (сырец) изделия. Применяют **три способа формования**:

- пластическое;
- полусухое;
- шликерное литье.



1 – склад глины; 2 – мостовой кран; 3 – стругач; 4, 6, 27 – транспортерные ленты; 5 – зубчатые вальцы; 7, 28 – сушильные барабаны; 8, 17, 29 – циклоны; 9 – элеваторы; 10, 13, 30 – бункеры технологические; 11, 31 – дезинтеграторы; 12, 22 – грохоты; 14 – дозаторы; 15 – трубная мельница; 16 – воздушный классификатор; 18 – вентилятор; 19 – шнек; 20, 32 – бункеры готовой продукции; 21 – мельница мокрого помола; 23 – пропеллерная мешалка; 24 – фильтр-пресс; 25 – насос; 26 – бункер отходов

Рис. 1. Схема комбинированного обогащения глин

Способы формования отличаются количеством вводимой в просушенную массу технологической связки, массовая доля которой составляет: при пластическом формовании 15 20, полусухом 3 8, при шликерном литье 35 45 %.

Различают формование при обычных и высоких температурах. К высокотемпературным относятся горячее прессование и литье из расплавов.

Кроме названных способов формования используют вибротрамбование (применяют при

изготовлении крупногабаритных изделий), центрифугирование (при изготовлении кварцевых стаканов для разлива на МНЛЗ) и др.

Отформованные заготовки подвергают термической обработке – сушке, обжигу.

В процессе сушки происходит удаление свободной, химически не связанной с материалом, влаги. Снижается влажность изделий, повышается механическая прочность. Режим сушки должен предотвращать возможность разрушения изделий

из-за быстрого удаления влаги. В зависимости от способа формования, вида огнеупора и конечной влажности изделий сушку ведут при температуре 80-200°C.

Следующая операция – **обжиг**. При обжиге протекают сложные физико-химические процессы, в результате которых происходит спекание материала и формируются основные свойства огнеупорных изделий. Основными являются повышение плотности и механической прочности в результате превращения конгломерата частиц в единое твердое тело.

Режим обжига зависит как от формы и размеров изделий, так и от состава и свойств массы, из которой сформировано это изделие. Условно обжиг подразделяют на три периода: нагрев, выдержка и охлаждение. Регламентируются скорость нагрева, т.к. подъем температуры сопровождается объемными изменениями, особенно если при этом протекают полиморфные изменения.

Обжиг огнеупорных изделий

Обжиг является завершающей стадией в технологии большинства керамических огнеупорных материалов. В процессе обжига материал приобретает наиболее важные для его дальнейшей службы свойства: прочность, плотность, стойкость к разнообразным агрессивным средам, термическую стойкость.

Температурный режим обжига определяет также предельные температуры применения огнеупора в сооружении: огнеупоры, приготовленные из одного и того же сырья в зависимости от температуры обжига и его продолжительности могут иметь более высокую или более низкую температуростойкость.

Применение огнеупорных материалов

Огнеупорные плиты легко крепятся к конструкциям при помощи специального огнеустойчивого клея. Не менее часто для защиты от возгораний используют перлитофосфогеливые плиты, которые изготавливаются из смеси песка из перлита, а также жидкого стекла. Для того чтобы вышеуказанные смогли перемешаться и получилась необходимая консистенция, к ним добавляют ортофосфорную кислоту, а также гидрофобные добавки.

Вышеуказанная разновидность огнезащитных плит проявляет высочайшую стойкость к огню в сочетании с органическими вспучивающимися материалами, которые предназначаются для заполнения образующихся швов, стыков, отверстий в конструкциях и между ними. Они не дают

пламени попасть во внутреннюю часть готовых конструкций.

Огнеустойчивые плиты, а также маты способны служить долговечно. Поэтому это наиболее экономически выгодный вариант сбережения от возмущений и пожаров. Вышеупомянутые материалы для огнезащиты помимо противостояния огню способны выполнять еще две полезных функции – способствовать шумо, а также теплоизоляции при применении с металлическими конструкциями.

Благодаря небольшому весу, подобные огнезащитные плиты и маты не создают дополнительных проблем при монтаже основных конструкций, к которому их необходимо крепить.

В таких случаях нет необходимости придумывать какие-либо крепежи и т.д., так как вес плит минимален. Их крепеж выполняется легко и без необходимости применения какой-то сложной техники, и инструментов. Огнеупорные плиты могут по времени служить так же долго, как и сама конструкция, на которой они закреплены.

Огнезащитные растворы

Еще одним способом сбережения от огня различных сооружений, конструкций и т.д. является применение специально предназначенных для этого растворов, при изготовлении в основу которых положены следующие составляющие: асбест, цемент, жидкое стекло и т.п. Такие растворы называют обмазками.

Для того чтобы обмазки могли предотвратить попадание пламени и дыма внутрь конструкций, их наносят на последние в большом количестве, т.е. слоем потолще. Сформированный, хорошо «схватившийся» защитный слой способен противостоять огню до нескольких часов.

В последнее время наибольшую популярность получили обмазки, в основу которых положено жидкое стекло, а также огнестойкий графит, который получают благодаря обработке материала окислителем. Еще одним материалом, который добавляется к жидкому стеклу, является распушенный асбест. Такие сочетания помогают достигнуть максимального результата во время противостояния открытому огню. Еще одним плюсом таких сочетаний вышеуказанных компонентов является проявление повышенной адгезивной способности.

Огнезащитная краска и лак

Применение лаков и красок набирает все большие обороты при строительстве, так как именно они помогают значительно сэкономить при желании

защитить какой-либо объект от воспламенений. Главным плюсом таких средств защиты является невесомость – они практически ничего не весят и не создают лишней нагрузки на строительные опоры и т.д. Благодаря нанесению нескольких слоев вместо одного свойство данных материалов противостоять пламени повышается. Чем толще слой лака или краски – тем дольше он будет сдерживать огонь.

В зависимости от состава, лаки краски, а также эмали подразделяют на два типа:

1. Вспучивающиеся – при «столкновении» с огнем начинают увеличиваться в объеме в 20, а то и в 25 раз. Их слои словно накладываются друг на друга, задерживая таким образом пламя на себе. Соответственно такой вид покрытий считается самым действенным.

2. Не вспучивающиеся – при нагревании не изменяются в объемах и считаются менее эффективными.

Помимо защитной функции лаки, краски и эмали выполняют еще и декоративную. Поверхности можно покрывать ими как снаружи, так и внутри помещений. После окончания срока эксплуатации защитных покрытий, их с легкостью и без особых затрат можно обновить, что является еще одним преимуществом их использования.

Вспучивающиеся краски создаются на основе вяжущих полимерных, а также наполнителей, относящихся к антипиренам, газообразующих, жаростойких элементов и вспененных. При столкновении с пламенем, краска нагревается и происходит выделение паров, а также инертных газов, которые замещают кислород.

За счет протекания такой химической реакции горячий воздух не попадает к защищенным конструкциям, и процесс горения заметно замедляется, а иногда даже полностью сходит на нет. Во время протекания химического процесса, начавшегося вследствие нагревания вспучивающейся краски, на ее поверхности появляется слой (угольный), который коксует и окончательно преграждает путь пламени.

Огнезащитная краска на водной основе

Огнезащита строительных материалов путем покрытия их красками на водной основе так же распространена. Такие краски более схожи с суспензиями. В их состав также входят полимерные составляющие, а также биоцидные и стабилизирующие вещества. Такие суспензии могут применяться для защиты от воспламенений деревянных объектов.

Краски с подобными составами достаточно активно препятствуют распространению и проникновению пламени вовнутрь конструкций. Даже если объект покрашен всего одним слоем краски на водной основе, то он будет находиться под защитой от пламени на протяжении одного часа. Такая разновидность краски экологически безопасна.

Еще один вариант защиты для различных конструкций – хлоркаучуковые краски, которые изготавливаются на основе хлоркаучукового лака с добавлением других веществ. Такие краски не горючи. Еще одним их достоинством является устойчивость к механическим, а также к химическим воздействиям.

Огнеустойчивые лаки, краски и эмали достаточно эффективны. По степени изнашивания их нужно время от времени обновлять, чтобы их свойства не были растеряны.

Для большей эффективности в составе большинства из красок присутствуют антипирены. Благодаря физико-химическим свойствам, которыми они обладают, процесс горения прекращается окончательно. На металлические поверхности такие краски рекомендуется наносить из распылителя, а на древесину можно и обычной кистью.

Классификация огнеупорных материалов по пористости

Материал имеет собственную пористость, поэтому каждому виду была предназначена специальная классификация:

1. Особая плотность включает в себя открытую пористость до 3 процентов.

2. Высокие показатели плотности – до 10 процентов.

3. Плотные материалы имеют открытую пористость до 16 процентов.

Далее можно выделить:

Уплотненные.

Материалы средней плотности.

Низкоплотные.

Изделия с высокой пористостью.

Ультрапористые материалы.

Процесс формования представленных материалов проводится с использованием метода полусухого или горячего прессования. Для работы может быть применено пластическое формование, литье, вибролитье, а также распил. Предварительно для работы заготавливаются блоки или горные породы.

В процессе изготовления легких по весу огнеупорных материалов производители

используют введение газа, выгорающие добавки и многие другие способы. Неформованные материалы чаще всего поддаются упрочнению при помощи введения минерального или органического связующего. Можно выделить характер термической обработки – это обожженные материалы и безобжиговые. Стоит отметить, что общая температура термической обработки безобжигового материала не должна составлять больше 600 градусов Цельсия. Если требуется дальнейший обжиг, то необходимо совмещать нагрев теплового агрегата, где применяется тот или иной материал.

Для обожженного огнеупорного материала общая температура обработки должна быть больше 600 градусов Цельсия. Только таким образом можно добиться достижения всех необходимых физических и химических свойств.

Необходимость огнезащитной обработки

На сегодняшний день требования к строительным материалам с точки зрения обработки их огнезащитными средствами обязательны. Применение огнезащиты в строительстве сводит к минимальным рискам возгорания, а следовательно и затратам после пожаров и при восстановлении конструкций, а также помогает уменьшить мощь самого пожара и сохранять целостность всего сооружения.

Технологии не стоят на месте и развиваются, а тем самым и увеличивают не только количество огнезащитных материалов, но и улучшают их качественные характеристики. Ассортимент огнезащитной продукции сегодня настолько велик, что можно подобрать любой и по цене, и по качеству защиты. Для определенного вида строительных материалов существуют свои защитные средства.

Существуют огнезащитные продукты, способные защитить от огня даже легковоспламеняющиеся строительные материалы, в том числе дерево, пластик. Они также защищают от разрушения опорные и несущие элементы конструкции.

Обработка материалов огнезащитными составами

Каждый вид строительных материалов имеет свой определенный тип защиты от огня. И не смотря на то, что есть материалы, которые в принципе не должны гореть, все же под воздействием очень высоких температур могут загореться и они, а затем разрушиться.

Так, например, хотя и считается, что изделия из железобетона и бетона не горят, все же при длительном воздействии высоких температур на эти объекты бетон разрушается, теряет свою прочность, нарушается структура материала.

Также и металлические конструкции, изготовленные из твердой стали теряют свою прочность при воздействии на них открытого огня даже на протяжении 15 минут. Потеряв свою прочность, стальные несущие конструкции могут обрушиться, после чего, зачастую, невозможно их восстановление.

А для кровли проведение качественной обработки огнезащитными материалами считается обязательной. Ведь часто для покрытия кровли используют горячий битум, полиэтилен, дерево – а это материалы, склонные к быстрому воспламенению. И огонь на таких поверхностях разносится молниеносно.

Важно создать надежный заслон горючим материалам, чтобы они не привели к обрушению здания. Именно для этого и производится огнезащитная обработка чердачных конструкций.

Также важна обработка огнезащитой воздуховодов и вытяжек. Часто вытяжки и воздуховоды выступают распространителями огня по зданию. Попадание языков пламени в данные инженерные коммуникации дает возможность пожару быстро захватить дополнительные территории. Именно для уменьшения такого риска и обязательна обработка воздуховодов специальными средствами защиты от огня.

Что касается древесины, то обработка зданий и несущих конструкций из данного материала, является не только обязательной, но и установленной правовыми нормами.

Следующий элемент – это двери окна. Зачастую они изготовлены из древесины либо пластика, что тоже огнеопасный материал. Использование монтажной пены при установке дверей и окон может послужить не только отличным теплозащитным материалом, но также хорошо защитит от пожара. Если пена, конечно, противопожарная.

Не стоит забывать, что электрическая проводка сама по себе способна воспламениться, любое замыкание может привести к образованию искры и повести за собой неприятные последствия в виде пожара. Во время строительства любых сооружений стоит большое внимание уделять качеству данной проводки.

И это далеко не все компоненты, которые нуждаются в специальной огнезащитной обработке.

Материалы используемые для обработки

Материалы для огнезащиты для различных изделий используют разные, но все они способны противостоять огню определенное время и позволить людям спокойно эвакуироваться из горящего здания или сооружения.

Металлические конструкции считаются самыми стойкими к огню, и все же, если пожар достиг температуры до +450°C, начинают терять свои свойства. Для защиты металлоконструкций используют 5 группу огнезащитных материалов.

Для древесины используют огнезащитные средства 1 группы. В основном, огнезащитные средства для древесины и металла имеют непрозрачную структуру, внешне напоминают обычную краску. При этом, после обработки строительных конструкций, на поверхности добавляется небольшой дополнительный слой. Однако это не создает нагрузки на саму конструкцию.

Принцип работы огнезащитных и противопожарных составов

Состав таких огнезащитных средств может быть вспучивающимся и невспучивающимся.

Вспучивающиеся средства работают следующим образом: когда достигается предельная температура, средство увеличивается в несколько раз и приводит к равномерному ее распределению, что дает дополнительное время для тушения пожар.

Некоторые огнезащитные составы содержат в себе химические вещества, способные во время нагревания провоцировать реакцию, которая ведет за собой разложение и погашение тепловой энергии. Данный состав предохраняет конструкции от разрушения.

Ну вот вроде бы и все. Пишите в комментариях свои мысли, касающиеся огнезащитных составов, возможно, что вы обрабатывали каким-то составом те или иные материалы и можете что-то посоветовать. Кстати, помните, что для обработки требуется лицензия МЧС.

Подписывайтесь на обновления блога, мне есть чем вас порадовать. Поделитесь ссылкой на статью с друзьями в социальных сетях, уверен, что эта информация будет им полезна. От себя пожелаю вам никогда не познать разрушительной силы огненной стихии, до новых встреч, пока-пока.

Виды воздействия при производстве огнеупорных материалов на организм человека и мероприятия по снижению вредного воздействия

Виды воздействия пыли на организм человека:

-общетоксическое (соединение свинца, мышьяка, марганца, окиси цинка и др.);

-местное раздражающее (цементная, карбидкальциевая, хлорная известь и др.);

-инфицирующее (шерстяная, тряпичная и т. п.);

-канцерогенное (способствует стойким заболеваниям кожи, например раку кожи, вызывается пылью пека и радиоактивных веществ);

-воздействующее на органы дыхания (окись кремния, окислы железа и др.).

Мероприятия по борьбе с пылью на производстве и с ее вредным влиянием на организм человека должны проводиться по следующим направлениям:

1) коренная рационализация технологического процесса, полностью устраняющая образование пыли;

2) максимальная герметизация аппаратуры, оборудования, элеваторов, транспортеров, шнеков и т. п.;

3) механизация ручных процессов дробления, размола, просева, фасовки, погрузки и др.;

4) замена работ с применением сухих материалов работами с применением увлажненных материалов (мокрая шлифовка взамен сухой);

5) устройство специальной пылеудаляющей вентиляции от мест образования пыли;

6) изоляция особо пылящей аппаратуры от участков других работ;

7) тщательная систематическая уборка помещений влажным способом или с применением пылесосов;

8) обеспечение рабочих противопылевой спецодеждой, респираторами, шлемами и очками;

9) создание на предприятиях условий для выполнения работающими мероприятий личной гигиены (устройство гардеробных, умывальных, душевых, помещений для обеспыливания спецодежды, респираторных, комнат гигиены и пр.);

10) профессиональный отбор лиц для работы в цехах, где имеет место запыление воздуха, предварительный и периодические медицинские осмотры их;

11) установление особого режима работы и отдыха (сокращенный рабочий день, дополнительный отпуск и др.).

Вредное влияние формальдегида

Газ формальдегид — самое токсичное соединение, которое выделяется из отделочных материалов.

Причина: Формальдегид содержится в смоле, используемой при изготовлении древесно-стружечных плит (ДСП), древесно-волоконных плит (ДВП), фанеры (ФРП), мастик, пластификаторов, шпатлевок и смазок для стальных форм.

Возможные последствия: Формальдегид раздражает слизистые оболочки и кожу, обладает канцерогенной активностью. Длительное вдыхание паров формальдегида, особенно в теплое время года, может провоцировать развитие различных кожных заболеваний, ухудшение зрения и болезни органов дыхания.

Альтернатива: При использовании в детской комнате панелей из ДСП, ДВП, ФРП необходимо обратить внимание на наличие ламинирующего покрытия, которое препятствует выделению формальдегида в окружающую среду. При покупке панелей желателен отдавать предпочтение продукции отечественного производства. Дело в том, что российские предельно допустимые нормы по формальдегиду в 10 раз жестче европейских. Хорошей альтернативой плитам из ДСП, ДВП и ФРП является МДФ. Аббревиатура МДФ представляет собой кальку с английского — MDF — Medium Density Fiberboard (древесно-волоконная плита средней плотности). При нагревании древесины выделяется лигнин, который и выступает в качестве связующего элемента. Стоит отметить, что при производстве МДФ-панелей не используются вредные для человека смолы, поэтому их можно использовать при отделке любых помещений, в том числе детских комнат. Кроме того, от других отделочных материалов их отличает высокий уровень шумопоглощения, звуко- и теплоизоляции.

Правила безопасности в огнеупорном производстве

1.1. Настоящие Правила распространяются на проектируемые, реконструируемые, строящиеся и действующие предприятия огнеупорной промышленности и огнеупорные цехи металлургической промышленности.

1.2. Кроме настоящих Правил, обязательными являются Общие правила безопасности для предприятий и организаций металлургической промышленности. При проектировании, строительстве и реконструкции предприятий, зданий и сооружений должны соблюдаться также требования действующих нормативных документов по строительству.

1.3. Запрещается вносить изменения в конструкцию основного оборудования, эксплуатационные, технологические и кинематические параметры и схемы без согласования с проектной организацией или заводом-изготовителем.

1.4. Прием на работу, медицинское освидетельствование, обучение правилам безопасности, допуск к самостоятельной работе периодическое и внеочередное обучение и проверка знаний инструкций по технике безопасности и правил безопасности рабочими и инженерно-техническими работниками производятся в соответствии с действующим законодательством, Общими правилами безопасности для предприятий и организаций металлургической промышленности* и Положением об организации работы по охране труда на предприятиях и в организациях промышленности.

1.5. Метеорологические условия и состояние воздушной среды в цехах огнеупорного производства должны соответствовать действующим санитарным нормам и ГОСТ, для чего должны быть осуществлены необходимые мероприятия технического и санитарно-гигиенического характера (герметизация, вентиляция, защита от теплоизлучения, пылеулавливание и т.д.).

1.6. Запрещается проектирование, установка и эксплуатация оборудования, выделяющего вредные вещества (газы, пары, пыль) без локализирующих, нейтрализующих, улавливающих и фильтрующих устройств, обеспечивающих соответствие требованиям санитарных норм.

1.7. Работы с повышенной опасностью должны производиться по наряду-допуску. Лица, имеющие право выдавать наряд-допуск, назначаются приказом по предприятию (производству).

1.8. Порядок и сроки приведения действующих предприятий в соответствие с требованиями настоящих Правил определяются руководителями предприятий по согласованию с технической инспекцией труда ЦК профсоюза.

1.9. Требования, содержащиеся в настоящих Правилах, не освобождают администрацию предприятий и организаций от принятия дополнительных мер по созданию безопасных и здоровых условий труда на производстве.

Вывод.

Грамотная защита от распространения пожара не ограничивается одной лишь отделкой стен. Соответствующие требования к огнеупорности должны предъявляться также и к напольным покрытиям, деревянная и синтетическая основа которых также представляет опасность возгорания. В этом плане стоит отметить, что многие негорючие материалы для отделки стен также подходят для оформления других поверхностей. Некоторые из панелей, к примеру, имеют универсальное назначение. Конечно, не всегда таким способом удастся выдержать задуманный стилистический эффект в оформлении интерьера, но цельность огнеупорной отделки является серьезным подспорьем, с точки зрения пожарной безопасности. Но и комбинированные варианты из нескольких видов огнезащитных покрытий могут стать не менее достойной защитой при условии выполнения качественного монтажа.

Л и т е р а т у р а

1. Волочко А. Т. Огнеупорные материалы. М: Metallurgy, 2013.263 с.
2. Кашчев И.Д. Огнеупоры: материалы, изделия, свойства и применение. Каталог-справочник. М: Metallurgy, 2002.-762 с.
3. Стрелов К.К. Теоретические основы технологии огнеупорных материалов. М.: Metallurgy, 1985. - 480 с.

R e f e r e n c e s

- 1.Volochko A. T. Refractory materials. M: metallurgy, 2013.263 p.
- 2.Kashcheev I. D. Refractories: materials, products, properties and application. Directory directory. M: Metallurgy, 2002.-762 S.

3.Strelow K. K. Theoretical bases of technology of refractory materials. M.: Metallurgy, 1985. 480 p

Okin V.I., Onischenko S.A.

FEATURES OF TECHNOSPHERE SAFETY OF PRODUCTION OF FIRE-RESISTANT MATERIALS

The article deals with the features of technosphere safety of refractory materials production, analysis of the production environment and compliance of the process with the requirements of regulatory documents. Analysis of the production environment is to assess the working conditions and safety in the performance of certain types of work.

Keywords: fire-resistant materials,, refractories, production technology, gas formaldehyde, professional selection.

Окин Владислав Игоревич, курсант, ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

Онищенко Сергей Александрович, доцент кафедры Организации технического обеспечения аварийно-спасательных ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: serg-onis@mail.ru

Okin Vladislav, cadet, GOU VPO "Academy of civil protection" of the Ministry DND.

Onishchenko Sergey, associate Professor of the Department Of organization of technical support of rescue operations GOU VPO "Academy of civil protection" of the Ministry DND.

E-mail: serg-onis@mail.ru

Рецензент: Будиков Л.Я., д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 23.04.2019 года

УДК 621.314.222.6.017.3.011.3

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ РЕКОНСТРУКЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ЛУГАНСКОГО РЕГИОНА ПРИ ВНЕДРЕНИИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ С СОЧЕТАНИЕМ НАПРЯЖЕНИЙ (15, 20 И 35)/0,4 кВ

Парсентьев О.С.

EVALUATION OF THE TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC EFFECT OF THE RECONSTRUCTION OF THE DISTRIBUTION ELECTRIC NETWORKS OF THE LUHANSK REGION WHEN INTRODUCING POWER TRANSFORMERS WITH A COMBINATION OF VOLTAGES (15, 20 AND 35)/0, 4 KV

Parsentiev O.S.

В данной статье проанализировано состояние распределительных электрических сетей (РЭС) напряжением 6-110 кВ в Луганском регионе.

Расчетами установлено, что в процессе эксплуатации потери активной и реактивной электроэнергии, выделяемые в стали и обмотках силовых трансформаторов (СТ) с подводимым напряжением 6-110 кВ, являются высокими. Соответственно, высокими являются и затраты, понесенные энергокомпаниями Луганского региона, на покрытие этих потерь электроэнергии.

В работе предлагается минимизировать потери активной и реактивной электроэнергии в двух- и трехобмоточных СТ, а также затрат на их покрытие, путем реконструкции существующих РЭС напряжением 6-35 кВ и переводом их на более высокие классы напряжения: 15 кВ, 20 кВ или 35 кВ.

В статье рассмотрены особенности реконструкции РЭС, соотношение капитальных затрат, эксплуатационные особенности электротехнического оборудования, выпускаемого отечественной промышленностью, при переводе на указанные классы напряжения.

Произведен расчет активных и реактивных потерь электроэнергии в СТ с сочетанием напряжений (15,20 и 35)/0,4 кВ, а также в двух- и трехобмоточных СТ с подводимым напряжением 110 кВ, в том числе рассчитан технологический и экономический эффект от каждого класса предпочитаемого напряжения.

По результатам установлено, что наилучшие технико-экономические показатели присутствуют в двухобмоточных СТ с сочетанием напряжений 15/0,4 кВ и 110/15 кВ, несколько меньше – в группе СТ с сочетанием напряжений 35/0,4 кВ, 110/35 и 110/35/10 кВ, низкие – в группе СТ с сочетанием напряжений 20/0,4 кВ, 110/20 кВ и 110/20/10 кВ.

Предложены мероприятия по снижению годовых потерь реактивной электроэнергии в СТ путем компенсации реактивной мощности.

Ключевые слова: силовой трехфазный масляный трансформатор, годовые потери активной и реактивной электроэнергии в стали и обмотках, электрические и магнитные потери, реконструкция, оптимизация, распределительные электрические сети, затраты на покрытие потерь электроэнергии, компенсация реактивной мощности

Введение. Развитие экономики, промышленности и цифровизация неизбежно приводит к росту числа энергоемкого оборудования при общем увеличении количества потребителей (и как результат – нагрузки на электрические сети), которое зачастую достигает технического предела существующих сетей. Дефицит мощности принято решать локально. Для надежного и бесперебойного электроснабжения новых потребителей (торговый центр, гипермаркет, цех, завод, шахта и т.д.) от распределительных электрических сетей (РЭС) прокладываются параллельно новые линии электропередач (ЛЭП), строятся новые трансформаторные подстанции. В результате такого развития происходит прирост электрических нагрузок на элементы РЭС и возрастание экономической плотности тока в ЛЭП, силовых трансформаторах (СТ) выше регламентируемого значения по ПУЭ.

Детальный анализ существующих РЭС в Луганском регионе, приведенный в [1, 2], указывает

на физическую и моральную изношенность силовых трансформаторов (СТ) с сочетанием напряжений 35/10 (6) кВ и 10(6)/0,4кВ (возраст некоторых достигает 50 лет и более). Из-за наличия большого количества морально устаревших СТ с указанным сочетанием напряжений в РЭС Луганского региона ежегодно возрастают технологические потери активной и реактивной электроэнергии при транспортировке ее потребителям, а также затраты энергокомпаний Луганского региона на покрытие этих потерь, которые при изменении нагрузки в пределах $0 \leq K_3 \leq 1$ могут изменяться от 5386,024 до 38565,822 млн рублей.

Таким образом, становится актуальным вопрос о минимизации технологических потерь электроэнергии в СТ при передаче электроэнергии потребителям.

Целью работы – на примере реконструкции РЭС Луганского региона определить наибольший технологический и экономический эффект при внедрении СТ с сочетанием напряжений (15, 20 и 35)/0,4 кВ.

Реконструкция РЭС с переводом на одно из напряжений – 15,20 или 35 кВ – позволит снизить годовые потери активной и реактивной электроэнергии в СТ, ЛЭП, а также уйти от устаревшей трехступенчатой системы передачи и распределения электроэнергии (110-35-10(6) кВ) к двухступенчатой (110-35(20,15) кВ).

Внедрение одного из этих напряжений в РЭС (при реконструкции или новом строительстве) экономически целесообразно благодаря постоянному увеличению плотности тока в городах, ужесточению требований к качеству электроэнергии.

Поэтому выделяется ряд преимуществ использования технологий передачи электроэнергии РЭС напряжением 15-20 кВ в сравнении с РЭС-10(6) кВ:

1. Уменьшение технологических затрат электроэнергии на её передачу на расстояние.
2. Увеличение пропускной способности электрической сети при одинаковых сечениях кабелей.
3. Возможность применения для размещения оборудования сетей 15, 20 кВ старых помещений.
4. Увеличение надежности передачи электроэнергии конечному потребителю.
5. Возможность использовать старые ЛЭП-10(6) кВ.
6. Возможность создания резервной мощности для подключения новых потребителей в будущем.

Для поэтапного перехода РЭС на одно из рекомендуемых напряжений необходимо производить модернизацию существующих РЭС напряжением 10(6) кВ, отработавших свой нормативный срок. Обычная комплексная реконструкция РЭС-10(6) кВ, которая включает в себя замену оборудования на аналоги, рассчитанные на большую мощность, не позволит увеличить пропускную способность и не даст экономического эффекта (объективного). Стандартная реконструкция позволит лишь восстановить функционирование.

Таким образом, для того чтобы добиться желаемого результата, необходимо поэтапно реконструировать РЭС напряжением 6-35 кВ, а затем РЭС-110 кВ с внедрением одного из рекомендуемых напряжений.

Распределительные устройства (РУ) напряжением 15(20) кВ включают в себя высоковольтные выключатели, разъединители, предохранители, выключатели нагрузки и т. п. Высоковольтные предохранители на 15 (20) кВ выпускаются многими предприятиями и имеют номенклатуру, схожую номенклатуре предохранителей на 10 кВ, а стоимость их в два раза выше последних. Разница в стоимости коммутационного оборудования на 15(20) кВ и 10 кВ составляет 20-30%. Рекомендуется закладывать при проектировании РЭС вакуумные высоковольтные выключатели.

В случае реконструкции существующих электрических сетей 10 (6) кВ на напряжение 15 (20) кВ для размещения трансформаторов и коммутационного оборудования можно использовать здания подстанций 10 (6) кВ.

Схожая ситуация складывается и при сопоставлении шкафов КРУ (комплектного распределительного устройства) – металлические шкафы выпускают унифицированными для классов напряжения 6, 10, 15 и 20 кВ. Отличие заключается лишь в «начинке» шкафа.

При реконструкции РЭС электрические схемы, компоновка распределительных устройств и установка СТ с сочетанием напряжений 20(15)/0,4 кВ в существующих камерах ТП(РП)-10(6)/0,4 кВ не вызовет расширения их строительной части, так как изоляционные промежутки и расстояния до токоведущих частей сохраняются неизменными, потому что напряжения 6,10,15 и 20 кВ считаются напряжениями одного класса. Исключение составляют РЭС напряжением 35 кВ.

При реконструкции необходимо учесть, что отечественная промышленность выпускает СТ с сочетанием напряжений 20/0,4 кВ номинальной мощностью от 63 до 4000 кВА, СТ с сочетанием напряжений 15/0,4 кВ номиналом от 25 до 4000 кВА, с сочетанием напряжений 35/0,4кВ, от 2,5 до 6300 кВА [5–9]. Следует также учесть, что в настоящее время отечественная промышленность не выпускает трехфазных СТ на номинальную мощность до:

– 25 кВА, с сочетанием напряжений 15/0,4 кВ;

– 63 кВА, с сочетанием напряжений 20/0,4 кВ, поэтому осуществить в полной мере оптимизацию централизованного парка СТ Луганского региона на напряжения 15 и 20 кВ будет возможно только на указанные номиналы СТ.

Таким образом, сравнительная оценка технологического и экономического эффекта от реконструкции РЭС напряжением 6-35 кВ при переводе на рекомендуемые напряжения будет производиться для СТ:

– номинальной мощностью 63 – 4000 кВА при переводе на напряжение 20 кВ;

– номинальной мощностью 25 – 4000 кВА при переводе на напряжения 15 и 35 кВ.

Для реализации плана по реконструкции РЭС напряжением 6-110 кВ и внедрению одного из напряжений необходимо решить следующие задачи:

1. Подготовка нормативно-технической базы.

2. Реконструкция питающих подстанций 110 кВ.

3. Подготовка технической документации с экономическим обоснованием концепции внедрения электрических сетей с напряжением 15, 20 или 35 кВ.

4. Наличие конкурентного рынка оборудования и кабельной продукции отечественного производства для построения сетей с напряжением 15-35 кВ.

Расчеты будут проводиться по методике [3]: от действия основной гармоники синусоидального тока и напряжения, неизменной частоты питающей сети, при изменении коэффициента нагрузки в СТ в пределах $0 \leq K_3 \leq 1,0$, без учета следующих электрических потерь мощности:

– в СТ, балансодержателями которых не являются энергокомпании Луганского региона;

– в коммутационно-защитных аппаратах, контрольно-измерительном оборудовании и ошиновке напряжением 6-110 кВ, связанные с образованием переходного сопротивления между контактами;

– от действия электромагнитных переходных процессов, возникающих в результате коммутации в электрических сетях, действия токов одно-, двух-, трехфазного и межвиткового короткого замыкания, бросков токов намагничивания при включении СТ в работу;

– в стали и обмотках СТ, от несинусоидальности магнитной индукции, вызванные колебанием подводимого напряжения;

– от несимметричных режимов работы в СТ, вызванные неравномерным распределением нагрузки потребителей по фазам, и т.д.

При оценке экономического эффекта при внедрении одного из рекомендуемых напряжений не учитываются капитальные затраты энергокомпаний, связанные:

– с переводом существующих ЛЭП-10(6) кВ, коммутационно-защитного и контрольно-измерительного оборудования в РУ-10(6) кВ на подстанциях (ПС) с сочетанием напряжений: 110/35/6 кВ, 110/6 кВ и 35/6 кВ на напряжение 15,20 или 35 кВ;

– с расширением территорий распределительных устройств на ПС для размещения электрооборудования, рассчитанного на класс напряжения 15,20 или 35кВ;

– с отводом земельных участков под установку новых ТП с сочетанием напряжений 15,20 или 35/0,4 кВ;

– с дополнительными затратами, в том числе транспортные расходы и прочие.

В табл. 1–3 представлены результаты расчета годовых потерь активной и реактивной электроэнергии в зависимости от изменяющейся нагрузки в СТ с сочетанием напряжений 6, 10, 15, 20 и 35/0,4 кВ, рассчитанные по [3], после принятых вариантов реконструкции РЭС Луганского региона.

Таблица 1

Сравнительный анализ распределения годовых потерь активной и реактивной электроэнергии в стали и обмотках СТ сочетанием напряжений 6,10,15/0,4 кВ, рассчитанные по [3], до и после принятого варианта реконструкции РЭС напряжением 6 – 35 кВ энергокомпаний Луганского региона

№ п/п	РЭС напряжением	Годичные, активные и реактивные потери в стали и обмотках СТ	Значения коэффициента нагрузки СТ K_3 , о.е,				
			0	0,25	0,5	0,75	1,0
1	6-35 кВ до оптимизации	$\Sigma W_{\text{группа опт}}^{(P_{\text{ст}} + P_{\text{кз}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	118422,89	153839,02	260087,4	437168,04	685080,93
		$\Sigma W_{\text{группа опт}}^{(Q_{\text{ст}} + Q_{\text{кз}})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	985724,44	1172892,9	1734398,28	2670240,58	3980419,79
2	15 кВ после проведения оптимизации масляными СТ-15/0,4 кВ	$\Sigma W_{\text{группа опт}}^{(P_{\text{ст}} + P_{\text{кз}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	58663,27	80819,06	147286,44	258065,40	413155,94
		$\Sigma W_{\text{группа опт}}^{(Q_{\text{ст}} + Q_{\text{кз}})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	506560,03	592472,85	850211,32	1279775,44	1881165,20

Анализ табл. 1 позволяет сделать заключение о том, что при реконструкции РЭС 6-35 кВ Луганского региона и замене существующих СТ с сочетанием напряжений 35,10(6)/0,4 кВ на масляные трансформаторы ТМ с сочетанием напряжений 15/0,4 кВ можно будет снизить в последних при

изменении нагрузки в пределах ($0 \leq K_3 \leq 1$)

суммарные годовые потери в стали и обмотках:

- активной электроэнергии в 2,02-1,66 раза;
- реактивной электроэнергии в 1,95-2,12 раза.

Таблица 2

Сравнительный анализ распределения годовых потерь активной и реактивной электроэнергии в стали и обмотках СТ сочетанием напряжений 6,10,20/0,4 кВ, рассчитанные по [3], до и после принятого варианта реконструкции РЭС напряжением 6 – 10 кВ энергокомпаний Луганского региона

№ п/п	РЭС напряжением	Годичные, активные и реактивные потери в стали и обмотках СТ	Значения коэффициента нагрузки СТ K_3 , о.е,				
			0	0,25	0,5	0,75	1,0
1	6-10 кВ до оптимизации и без учета в них СТ номиналом до 63 кВА	$\Sigma W_{\text{группа опт}}^{(P_{\text{ст}} + P_{\text{кз}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	84275,98	99900,42	146773,73	224895,94	334267,02
		$\Sigma W_{\text{группа опт}}^{(Q_{\text{ст}} + Q_{\text{кз}})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	784709,97	829100,77	962273,15	1184227,13	1494962,7
2	35кВ до оптимизации	$\Sigma W_{\text{группа опт}}^{(P_{\text{ст}} + P_{\text{кз}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	33942,37	43645,39	72754,13	121269,50	189190,60
		$\Sigma W_{\text{группа опт}}^{(Q_{\text{ст}} + Q_{\text{кз}})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	196789,42	307006,12	637656,23	1188739,75	1960256,67
2	20 кВ после проведения оптимизации масляными СТ-20/0,4 кВ	$\Sigma W_{\text{группа опт}}^{(P_{\text{ст}} + P_{\text{кз}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	66040,24	88031,45	154005,09	263961,16	417899,65
		$\Sigma W_{\text{группа опт}}^{(Q_{\text{ст}} + Q_{\text{кз}})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	536477,67	621941,30	878332,18	1305650,32	1903895,71

Анализ табл. 2 позволяет сделать заключение о том, что при реконструкции РЭС 6-35 кВ Луганского региона и замене существующих СТ с сочетанием напряжений 10(6)/0,4 кВ на масляные трансформаторы ТМ с сочетанием напряжений 20/0,4 кВ возможно снижение в последних при

изменении нагрузки в пределах ($0 \leq K_3 \leq 1$),

суммарных годовых потерь в стали и обмотках:

- активной электроэнергии в 1,78-1,24 раза;
- реактивной электроэнергии в 1,85-1,82 раза.

Таблица 3

Сравнительный анализ распределения годовичных потерь активной и реактивной электроэнергии в стали и обмотках СТ сочетанием напряжений 35,10(6)/0,4 кВ, рассчитанные по [3], до и после принятого варианта оптимизации в РЭС напряжением 6 – 35 кВ энергокомпаний Луганского региона

№ п/п	РЭС напряжением	Годичные, активные и реактивные потери в стали и обмотках СТ	Значения коэффициента нагрузки СТ K_3 , о.е.				
			0	0,25	0,5	0,75	1,0
1	6-35 кВ до оптимизации	$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(P_{\text{ст}}+P_{\text{кз}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	118422,89	153839,02	260087,4	437168,04	685080,93
		$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(Q_{\text{ст}}+Q_{\text{кз}})} \text{, МВАр} \cdot \text{час}$	985724,44	1172892,9	1734398,28	2670240,58	3980419,79
2	35 кВ после проведения оптимизации масляными СТ-35/0,4 кВ	$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(P_{\text{ст}}+P_{\text{кз}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	61450,66	83575,09	149948,38	260570,54	415441,55
		$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(Q_{\text{ст}}+Q_{\text{кз}})} \text{, МВАр} \cdot \text{час}$	221318,93	307193,71	564818,04	994191,94	1595315,39

Анализ табл. 3 позволяет сделать заключение о том, что при реконструкции РЭС 6-35 кВ Луганского региона и замене существующих СТ с сочетанием напряжений 35/10(6) кВ и 10(6)/0,4 кВ на масляные трансформаторы ТМ с сочетанием напряжений 35/0,4 кВ удастся снизить в последних при изменении нагрузки в пределах ($0 \leq K_3 \leq 1$), суммарные годовичные потери в стали и обмотках:

- активной электроэнергии в 1,93-1,65 раза;
- реактивной электроэнергии в 4,45-2,50 раза.

Обобщающий анализ табл. 1-3 показывает, что оптимизация РЭС напряжением 6-35 кВ Луганского региона СТ с сочетанием напряжений 15/0,4 кВ,

20/0,4 кВ и 35/0,4 кВ является технологически рациональной.

Однако техническое переоснащение существующей РЭС и перевод ее на напряжения 15, 20 и 35 кВ непосредственно приводит и к модернизации РЭС – 110 кВ, в том числе переоборудованию распределительных устройств понизительных ПС с установкой СТ, вторичные обмотки которых рассчитаны на напряжения 15, 20 и 35 кВ. Оптимальное распределение таких СТ с подводимым напряжением 110 кВ по мощности при внедрении в РЭС напряжений 15, 20 и 35 кВ представлено в табл.4-6.

Таблица 4

Распределение СТ с подводимым напряжением 110 кВ по мощности при переводе РЭС 6-35 кВ на напряжение 15 кВ

Тип трансформатора	Номинальная мощность, $S_{\text{НОМ}}$, кВА	Номинальные напряжения обмоток, кВ		Уровень потерь	Суммарная номинальная мощность, $\Sigma S_{\text{НОМ}}$ кВА
		ВН	НН		
ТМН-6300/110	6300	115	16,5	по ГОСТ 12965-85	119700
ТДН-10000/110	10000	115	16,5		420000
ТДН-16000/110	16000	115	16,5		576000
ТДН-25000/110	25000	115	16,5		1350000
ТДН-40000/110	40000	115	16,5		4080000
Всего					6545700

В результате реконструкции РЭС 6-35 кВ Луганского региона и переводе на напряжение 15 кВ РЭС напряжением 110 кВ будет состоять из двухобмоточных СТ с сочетанием напряжений

110/15 кВ, суммарная номинальная мощность которых возрастет в **1,04 раза** и составит **6545700 кВА**.

Таблица 5

**Распределение СТ с подводимым напряжением 110 кВ по мощности
при переводе РЭС 6-35 кВ на напряжение 20 кВ**

Тип трансформатора	Номинальная мощность, $S_{НОМ}, кВА$	Номинальные напряжения обмоток, кВ			Уровень потерь	Суммарная номинальная мощность, $\sum S_{НОМ}, кВА$
		ВН	СН	НН		
ТМН-6300/110	6300	115	-	22	по ГОСТ 12965-85	119700
ТДН-10000/110	10000	115	-	22		420000
ТДН-16000/110	16000	115	-	22		576000
ТДН-25000/110	25000	115	-	22		1350000
ТДН-40000/110	40000	115	22	11		4080000
ТДН-80000/110	80000	115	-	22		1840000
Всего						6825700

В результате реконструкции РЭС 6-35 кВ Луганского региона и переводе на напряжение 20 кВ РЭС напряжением 110 кВ будет состоять из двухобмоточных СТ с сочетанием напряжений

110/22 кВ и трехобмоточных СТ с сочетанием напряжений 110/22/11 кВ, суммарная номинальная мощность которых также возрастет в **1,08 раза** и составит **6825700 кВА**.

Таблица 6

**Распределение СТ с подводимым напряжением 110 кВ по мощности
при переводе РЭС 6-35 кВ на напряжение 35 кВ**

Тип трансформатора	Номинальная мощность, $S_{НОМ}, кВА$	Номинальные напряжения обмоток, кВ			Уровень потерь	Суммарная номинальная мощность, $\sum S_{НОМ}, кВА$
		ВН	СН	НН		
ТМН-6300/110	6300	115	38,5	11	по ГОСТ 12965-85	119700
ТДН-10000/110	10000	115	-	38,5		420000
ТДН-16000/110	16000	115	-	38,5		576000
ТДН-25000/110	25000	115	-	38,5		1350000
ТДН-40000/110	40000	115	-	38,5		2520000
ТДН-63000/110	63000	115	-	38,5		1008000
ТДН-80000/110	80000	115	-	38,5		560000
Всего						6553700

В результате реконструкции РЭС 6-35 кВ Луганского региона и переводе на напряжение 35 кВ РЭС напряжением 110 кВ будет состоять из двухобмоточных СТ с сочетанием напряжений 110/38,5 кВ и трехобмоточных СТ с сочетанием напряжений 110/38,5/11 кВ, суммарная номинальная мощность которых также возрастет в **1,04 раза** и составит **6553700 кВА**.

После рассмотренных вариантов реконструкции РЭС 6-110 кВ с внедрением напряжений 15,20 и 35 кВ, интересно проанализировать изменение суммарных годовых потерь активной и реактивной электроэнергии в СТ с подводимым напряжением 110 кВ всего централизованного парка энергокомпаний при транспортировке электроэнергии потребителям Луганского региона.

Таблица 7

Сравнительный анализ распределения годовых потерь активной и реактивной электроэнергии в стали и обмотках СТ с сочетанием напряжений 110(10)/6 кВ, 110/35/10(6) кВ и 110/15 кВ, рассчитанные по [3], до и после принятого варианта реконструкции РЭС напряжением 6 – 110 кВ

№ п/п	СТ напряжением	Годичные, активные и реактивные потери в стали и обмотках СТ	Значения коэффициента нагрузки СТ K_3 , о.е.				
			0	0,25	0,5	0,75	1,0
1	110/10(6)кВ до оптимизации	$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(P_{\text{ст}}+P_{\text{кз}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	27905,86	36190,63	61044,94	102468,79	160462,18
		$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(Q_{\text{ст}}+Q_{\text{кз}})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	171065,10	351777,07	893912,97	1797472,80	3062456,56
2	110/35/10(6) кВ до оптимизации	$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(P_{\text{ст}}+P_{\text{кз}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	31676,16	40989,14	68928,06	115492,94	180683,76
		$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(Q_{\text{ст}}+Q_{\text{кз}})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	220229,99	401301,25	944515,03	1849871,32	3117370,13
3	110/10(6)кВ и 110/35/10(6) кВ до оптимизации	$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(P_{\text{ст}}+P_{\text{кз}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	59582,02	77179,77	129973	217961,73	341145,94
		$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(Q_{\text{ст}}+Q_{\text{кз}})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	391295,09	753078,32	1838428	3647344,12	6179826,69
4	После оптимизации СТ 110/15 кВ	$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(P_{\text{ст}}+P_{\text{кз}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	54697,44	71205,66	120730,32	203271,42	318828,96
		$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(Q_{\text{ст}}+Q_{\text{кз}})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	348090,25	724018,32	1851802,52	3731442,87	6362939,35

Анализ табл. 7 позволяет сделать заключение о том, что внедрение масляных трансформаторов с сочетанием напряжений 110/15 кВ в РЭС напряжением 110 кВ Луганского региона поможет снизить в них при изменении нагрузки в пределах ($0 \leq K_3 \leq 1$) суммарные годовые потери активной электроэнергии в стали и обмотках в 1,09-1,07 раза

и суммарные годовые потери реактивной электроэнергии – в 1,12-1,04 раза при изменении нагрузки в пределах $0 \leq K_3 \leq 0,25$.

Прирост суммарных годовых потерь реактивной электроэнергии возрастет в 1,01-1,03 раза при изменении нагрузки на группу этих СТ в пределах $0,25 < K_3 \leq 1$.

Таблица 8

Сравнительный анализ распределения годовых потерь активной и реактивной электроэнергии в стали и обмотках СТ с сочетанием напряжений 110(10)/6 кВ, 110/35/10(6) кВ, 110/20 кВ и 110/20/10, рассчитанные по [3], до и после принятого варианта реконструкции РЭС напряжением 6 – 110 кВ

№ п/п	СТ напряжением	Годичные, активные и реактивные потери в стали и обмотках СТ	Значения коэффициента нагрузки СТ K_3 , о.е.				
			0	0,25	0,5	0,75	1,0
1	110/10(6)кВ и 110/35/10(6) кВ до оптимизации	$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(P_{\text{ст}}+P_{\text{кз}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	59582,02	77179,77	129973	217961,73	341145,94
		$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(Q_{\text{ст}}+Q_{\text{кз}})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	391295,09	753078,32	1838428	3647344,12	6179826,69
2	После оптимизации СТ 110/20кВ	$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(P_{\text{ст}}+P_{\text{кз}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	57526,92	75343,67	128793,90	217877,63	342594,84
		$\Sigma W_{\text{групп опт}}^{(Q_{\text{ст}}+Q_{\text{кз}})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	356153,54	748133,92	1924075,06	3883976,97	6627839,64

Анализ табл. 8 позволяет сделать заключение о том, что внедрение масляных трансформаторов с сочетанием напряжений 110/20 кВ в РЭС напряжением 110 кВ Луганского региона даст

возможность снизить в них при изменении нагрузки в пределах ($0 \leq K_3 \leq 1$) суммарные годовые потери активной электроэнергии в стали и обмотках в 1,04-

1,0 раза и суммарные годовые потери реактивной электроэнергии – в 1,10-1,01 раза при изменении нагрузки в пределах $0 \leq K_3 \leq 0,25$.

Прирост суммарных годовых потерь реактивной электроэнергии возрастет в 1,05-1,07 раза при изменении нагрузки на группу этих СТ в пределах $0,25 < K_3 \leq 1$.

Таблица 9

Сравнительный анализ распределения годовых потерь активной и реактивной электроэнергии в стали и обмотках СТ с сочетанием напряжений 110(10)/6 кВ, 110/35/10(6) кВ и 110/35 кВ, рассчитанные по [3], до и после принятого варианта реконструкции РЭС напряжением 6 – 110 кВ

№ п/п	СТ напряжением	Годичные, активные и реактивные потери в стали и обмотках СТ	Значения коэффициента нагрузки СТ K_3 , о.е.				
			0	0,25	0,5	0,75	1,0
1	110/10(6)кВ и 110/35/10(6) кВ до оптимизации	$\Sigma W_{\text{группа опт}}^{(P_{\text{ст}}+P_{\text{кв}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	59582,02	77179,77	129973	217961,73	341145,94
		$\Sigma W_{\text{группа опт}}^{(Q_{\text{ст}}+Q_{\text{кв}})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	391295,09	753078,32	1838428	3647344,12	6179826,69
2	После оптимизации СТ 110/35кВ	$\Sigma W_{\text{группа опт}}^{(P_{\text{ст}}+P_{\text{кв}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	54062,34	70358,13	119245,50	200724,45	314794,98
		$\Sigma W_{\text{группа опт}}^{(Q_{\text{ст}}+Q_{\text{кв}})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	348388,68	724782,39	1853963,55	3735932,14	6370688,17

Анализ табл. 9 приводит к заключению о том, что внедрение масляных трансформаторов с сочетанием напряжений 110/35 кВ в РЭС напряжением 110 кВ Луганского региона позволит снизить в них при изменении нагрузки в пределах ($0 \leq K_3 \leq 1$) суммарные годовые потери активной электроэнергии в стали и обмотках в 1,10-1,08 раза и суммарные годовые потери реактивной электроэнергии – в 1,12-1,04 раза при изменении нагрузки в пределах $0 \leq K_3 \leq 0,25$.

Прирост суммарных годовых потерь реактивной электроэнергии возрастет в 1,01-1,03 раза при изменении нагрузки на группу этих СТ в пределах $0,25 < K_3 \leq 1$.

Обобщающий анализ табл. 7-9 показывает, что оптимизация РЭС напряжением 110 кВ Луганского региона СТ с сочетанием напряжений 110/15 и 110/35 кВ является технологически рациональной.

Оптимизация РЭС напряжением 110 кВ Луганского региона СТ с сочетанием напряжений 110/20 кВ технологически нерациональна.

Далее подсчитаем экономический эффект в рублях от снижения годовых потерь активной и реактивной электроэнергии при внедрении в РЭС энергокомпаний Луганского региона напряжений 15, 20 и 35 кВ. Для этого определим величину снижения годовых потерь активной ΔW_A и реактивной ΔW_P , электроэнергии в СТ с сочетанием напряжений (15,20 35)/0,4 кВ, а также в

двух- и трехобмоточных СТ с подводимым напряжением 110 кВ, полученных при оптимизации с использованием следующих формул:

$$\Delta W_A = \Sigma W_{\text{группа до опт}}^{(P_{\text{ст}}+P_{\text{кв}})} - \Sigma W_{\text{группа после опт}}^{(P_{\text{ст}}+P_{\text{кв}})}, \quad (1)$$

$$\Delta W_P = \Sigma W_{\text{группа до опт}}^{(Q_{\text{ст}}+Q_{\text{кв}})} - \Sigma W_{\text{группа после опт}}^{(Q_{\text{ст}}+Q_{\text{кв}})}, \quad (2)$$

где $\Sigma W_{\text{группа до опт}}^{(P_{\text{ст}}+P_{\text{кв}})}, \Sigma W_{\text{группа после опт}}^{(P_{\text{ст}}+P_{\text{кв}})}$,

$\Sigma W_{\text{группа до опт}}^{(Q_{\text{ст}}+Q_{\text{кв}})}, \Sigma W_{\text{группа после опт}}^{(Q_{\text{ст}}+Q_{\text{кв}})}$ – годовые потери активной и реактивной электроэнергии до и после оптимизации парка СТ.

Определим эффективность от снижения годовых потерь активной и реактивной электроэнергии в российских рублях, полученную при разных вариантах оптимизации:

$$\mathcal{E}_A = \Delta W_A \cdot T_A, \quad (3)$$

$$\mathcal{E}_P = \Delta W_P \cdot T_P, \quad (4)$$

где T_A – тариф для потребителей активной электроэнергии [10]. По условиям ГП «Энергорынок» тариф для энергокомпаний Луганского региона за потребленную активную электроэнергию T_A подразделяется на два класса напряжения:

– первый класс – СТ напряжением 35-110 кВ, и тариф за выделенные потери активной

электроэнергии составляет 367,30 копеек за 1 кВт·час;

– второй класс – СТ напряжением 0,4-10 кВ, и тариф за выделенные потери активной электроэнергии составляет 461,32 копеек за 1 кВт·час;

T_R – тариф для потребителей реактивной электроэнергии [10]. По условиям ГП «Энергорынок» тариф для энергокомпаний Луганского региона за перетекание реактивной электроэнергии T_R составляет 3378,88 рублей за 1 МВАр·час.

Суммарный экономический эффект в рублях при применении указанных вариантов оптимизации определяется по формуле:

$$\sum \mathcal{E} = \mathcal{E}_A + \mathcal{E}_P. \tag{5}$$

В табл.10 представлены результаты расчета годовичных потерь активной и реактивной электроэнергии в зависимости от изменения нагрузки в двухобмоточных СТ с сочетанием напряжений (15,20 35)/0,4 кВ, 110/15(20 и 35 кВ) и трехобмоточных СТ с сочетанием напряжений: 110/35/10 и 110/22/10 кВ энергокомпаний Луганского региона, рассчитанные по формулам (1)–(5), после принятых вариантов оптимизации, и экономическая эффективность.

Таблица 10

Сравнительный анализ распределения годовичных потерь активной и реактивной электроэнергии в зависимости от изменения нагрузки в двухобмоточных СТ с сочетанием напряжений (15, 20, 35)/0,4 кВ, 110/15(20 и 35 кВ) и трехобмоточных СТ с сочетанием напряжений: 110/35/10 и 110/22/10 кВ энергокомпаний Луганского региона, полученные после принятых вариантов реконструкции, а также эффективность в рублях

№ варианта	СТ с сочетанием напряжений	Снижение годовичных, активных и реактивных потерь в стали и обмотках СТ, а также экономический эффект	Значения коэффициента загрузки СТ K_3 , о.е,					
			0	0,25	0,5	0,75	1,0	
1	СТ-15/0,4кВ после проведения оптимизации	$\Delta W_{\text{групп опт}}^{(P_{xx}+P_{кз})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	59759,62	73019,96	112800,96	179102,64	271924,99	
		$\Delta W_{\text{групп опт}}^{(Q_{xx}+Q_{кз})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	479164,41	580420,05	884186,96	1390465,14	2099254,59	
		$\mathcal{E}_A, \text{ млн рос.руб}$	275,68	336,86	520,37	826,24	1254,44	
		$\mathcal{E}_P, \text{ млн рос.руб}$	1619,04	1961,17	2987,56	4698,21	7093,13	
		$\sum \mathcal{E}, \text{ млн рос.руб}$	1894,72	2298,03	3507,93	5524,45	8347,57	
	СТ-110/15кВ после проведения оптимизации	$\Delta W_{\text{групп опт}}^{(P_{xx}+P_{кз})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	4884,58	5974,11	9242,68	14690,31	22316,98	
		$\Delta W_{\text{групп опт}}^{(Q_{xx}+Q_{кз})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	43204,84	29060,00	-13374,52	-84098,75	-183112,66	
		$\mathcal{E}_A, \text{ млн рос.руб}$	17,94	21,94	33,95	53,96	81,97	
		$\mathcal{E}_P, \text{ млн рос.руб}$	145,98	98,19	-45,19	-284,16	-618,72	
		$\sum \mathcal{E}, \text{ млн рос.руб}$	163,92	120,13	-11,24	-230,20	-536,75	
	Суммарный экономический эффект от оптимизации СТ-15/0,4 кВ и 110/15 кВ в РЭС	$\sum \mathcal{E}_{15-110кВ}, \text{ млн рос.руб}$	2058,64	2418,16	3496,69	5294,25	7810,82	
	2	СТ-20/0,4кВ после проведения оптимизации	$\Delta W_{\text{групп опт}}^{(P_{xx}+P_{кз})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	51449,19	54527,45	63762,21	79153,48	100701,27
			$\Delta W_{\text{групп опт}}^{(Q_{xx}+Q_{кз})}, \text{ МВАр} \cdot \text{час}$	447988,58	517166,46	724700,10	1070589,53	1554834,70
			$\mathcal{E}_A, \text{ млн рос.руб}$	237,35	251,55	294,15	365,15	464,56
			$\mathcal{E}_P, \text{ млн рос.руб}$	1513,70	1747,44	2448,67	3617,39	5253,60
$\sum \mathcal{E}, \text{ млн рос.руб}$			1751,05	1998,99	2742,82	3982,54	5718,15	

№ варианта	СТ с сочетанием напряжений	Снижение годовых, активных и реактивных потерь в стали и обмотках СТ, а также экономический эффект	Значения коэффициента загрузки СТ K_3 , о.е.				
			0	0,25	0,5	0,75	1,0
3	СТ-110/20кВ после проведения оптимизации	$\Delta W_{\text{групп опт}}^{(P_{\text{ак}}+P_{\text{ре}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	2055,10	1836,10	1179,10	84,10	-1448,90
		$\Delta W_{\text{групп опт}}^{(Q_{\text{ак}}+Q_{\text{ре}})} \text{, МВАр} \cdot \text{час}$	35141,55	4944,40	-85647,06	-236632,85	-448012,95
		$\mathcal{E}_A \text{, млн рос.руб}$	7,55	6,74	4,33	0,31	-5,32
		$\mathcal{E}_P \text{, млн рос.руб}$	118,74	16,71	-289,39	-799,55	-1513,78
		$\Sigma \mathcal{E} \text{, млн рос.руб}$	126,29	23,45	-285,06	-799,24	-1519,1
	Суммарный экономический эффект от оптимизации СТ-20/0,4 кВ и 110/20 кВ в РЭС	$\Sigma \mathcal{E}_{20-110\text{кВ}} \text{, млн рос.руб}$	1877,34	2022,44	2457,76	3183,30	4199,05
	СТ-35/0,4кВ после проведения оптимизации	$\Delta W_{\text{групп опт}}^{(P_{\text{ак}}+P_{\text{ре}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	56972,23	70263,93	110139,02	176597,50	269639,38
		$\Delta W_{\text{групп опт}}^{(Q_{\text{ак}}+Q_{\text{ре}})} \text{, МВАр} \cdot \text{час}$	764405,51	865699,19	1169580,24	1676048,64	2385104,4
		$\mathcal{E}_A \text{, млн рос.руб}$	209,26	258,08	404,54	648,64	990,39
		$\mathcal{E}_P \text{, млн рос.руб}$	2582,83	2925,09	3951,87	5663,17	8058,98
$\Sigma \mathcal{E} \text{, млн рос.руб}$		2792,09	3183,17	4356,41	6311,81	9049,37	
СТ-110/35кВ после проведения оптимизации	$\Delta W_{\text{групп опт}}^{(P_{\text{ак}}+P_{\text{ре}})} \text{ МВт} \cdot \text{час}$	5519,68	6821,64	10727,50	17237,28	26350,96	
	$\Delta W_{\text{групп опт}}^{(Q_{\text{ак}}+Q_{\text{ре}})} \text{, МВАр} \cdot \text{час}$	42906,41	28295,93	-15535,55	-88588,02	-190861,48	
	$\mathcal{E}_A \text{, млн рос.руб}$	20,27	25,06	39,40	63,31	96,79	
	$\mathcal{E}_P \text{, млн рос.руб}$	144,98	95,61	-52,49	-299,33	-644,90	
Суммарный экономический эффект от оптимизации СТ-35/0,4 кВ и 110/35 кВ в РЭС	$\Sigma \mathcal{E}_{35-110\text{кВ}} \text{, млн рос.руб}$	2957,34	3303,84	4343,32	6075,79	8501,26	

Результаты сравнительного технико-экономического расчета, представленного в табл.10, показывают, что наибольший технический и экономический эффект от реконструкции РЭС энергокомпаний Луганского региона будет достигнут при установке двухобмоточных СТ с сочетанием напряжений 15/0,4 кВ и 110/15 кВ.

Несколько меньший технический и экономический эффект от реконструкции РЭС энергокомпаний Луганского региона будет достигнут при установке СТ с сочетанием напряжений 35/0,4 кВ, 110/35, 110/35/11 кВ. Результат такого эффекта обусловлен присутствием в данном варианте реконструкции трехобмоточных СТ с указанным сочетанием напряжений, годовые

потери активной и реактивной энергии оказывают весомое значение.

Наименьший технический и экономический эффект от реконструкции РЭС энергокомпаний Луганского региона будет достигнут при установке СТ с сочетанием напряжений 20/0,4 кВ, 110/20/11 кВ. Результат такого эффекта обусловлен присутствием в данном варианте реконструкции преобладающего числа трехобмоточных СТ с сочетанием напряжений 110/35/11 кВ, годовые потери активной и реактивной электроэнергии в группе внедряемых СТ занимают наибольшее значение.

Однако реализация варианта реконструкции РЭС Луганского региона с установкой СТ с

сочетанием напряжений 35/0,4 кВ, в отличие от вариантов с установкой СТ с сочетанием напряжений 15-20/0,4 кВ, влечет за собой внесение изменений в строительную часть существующих трансформаторных подстанций и увеличению их габаритных размеров, что также приведет к увеличению капитальных затрат на реконструкцию.

Выводы. 1. По результатам расчетов установлено, что наибольший технический и экономический эффект от реконструкции РЭС 6-110 кВ энергокомпаний Луганского региона будет достигнут при внедрении напряжения 15 кВ с установкой двухобмоточных СТ с сочетанием напряжений 15/0,4 кВ и 110/15 кВ.

2. Для реализации варианта с внедрением напряжения 20 кВ необходимо расширить диапазон номинальных мощностей двухобмоточных СТ с сочетанием напряжений 20/0,4 кВ и 110/20 кВ, выпускаемых отечественной промышленностью.

3. Для снижения годовых потерь реактивной электроэнергии в РЭС энергокомпаний необходимо осуществлять компенсацию реактивной мощности, а также вести разработку методов подавления высших гармоник без внесения изменения в их конструкцию.

Л и т е р а т у р а

1. Парсентьев О.С. Оптимизация централизованного парка силовых трансформаторов напряжением 6–110 кВ энергокомпаний Луганского региона/Парсентьев О.С.// Научный журнал «Вестник Луганского национального университета имени Владимира Даля №11(17), 2018. С. 101-114.

2. Парсентьев О.С. Сравнительная оценка затрат на покрытие потерь электроэнергии в силовых трансформаторах напряжением 6-110 кВ при транспортировке электроэнергии потребителям Луганского региона/Парсентьев О.С.// Научный журнал «Вестник Луганского национального университета имени Владимира Даля №4(10), 2018. С. 74-88.

3. «Методические рекомендации определения технологических расходов электроэнергии в трансформаторах и линиях электропередачи», утвержденных Приказом Министерства энергетики и угольной промышленности Украины от 21.06.2013 года № 399.– 42 с.

4. www.en.lg.ua/home/power (дата обращения 27.02.2017 года).

5. <https://electropostavka.ru/price-sil-transformator> (дата обращения 03.05.2019 года).

6. <https://electrocontrol.com.ua> (дата обращения 28.10.2018 года).

7. www.uea.com.ua (дата обращения 04.05.2019 года).

8. www.sales@ztr.ua (дата обращения 05.05.2019 года).

9. www.electroshield.ru (дата обращения 06.05.2019 года).

10. <http://inlugansk.ru/archives/5087>(дата обращения 11.04.2018 года).

References

1. Parsentiev O.S. Optimization of centralized fleet of power transformers with voltage of 6-110 kV for power companies of the Lugansk region/ Parsentiev O.S// The scientific journal «VESTNIK Lugansk Vladimir Dahl national university» №11 (17), 2018. P. 101-114.

2. Parsentiev O.S. Comparative evaluation of costs on the competition of electricity loss in power transformers with 6-110 kV strength in transport of electric energy to consumers Lugansk region/ Parsentiev O.S// The scientific journal «VESTNIK Lugansk Vladimir Dahl national university» №4 (10), 2018. P. 74-88.

3. Methodological recommendations for determining the technological costs of electric energy in transformers and power transmission lines approved by the Order of the Ministry of energy and coal industry of Ukraine dated 21.06.2013, № 399. – 42 p.

4. www.en.lg.ua/home/power (дата обращения 27.02.2017 года).

5. <https://electropostavka.ru/price-sil-transformator> (дата обращения 03.05.2019 года).

6. <https://electrocontrol.com.ua> (дата обращения 28.10.2018 года).

7. www.uea.com.ua (дата обращения 04.05.2019 года).

8. www.sales@ztr.ua (дата обращения 05.05.2019 года).

9. www.electroshield.ru (дата обращения 06.05.2019 года).

10. <http://inlugansk.ru/archives/5087>(дата обращения 11.04.2018 года).

Parsentiev O.S.

EVALUATION OF THE TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC EFFECT OF THE RECONSTRUCTION OF THE DISTRIBUTION ELECTRIC NETWORKS OF THE LUHANSK REGION WHEN INTRODUCING POWER TRANSFORMERS WITH A COMBINATION OF VOLTAGES (15, 20 AND 35)/0, 4 KV

This article analyzes the state of distribution electric networks (DEN) with a voltage of 6-110 kV in the Luhansk region.

The calculations found that during operation, the losses of active and reactive electricity generated in steel and windings of power transformers (PTs) with a supply voltage of 6-110 kV are high. Accordingly, the costs incurred by the energy companies of the Luhansk region to cover these losses of electricity are also high.

The paper proposes minimization of active and reactive energy losses in two-and three-conductor PT devices, as well as to cover their costs when testing at a voltage of 6-35 kV and for higher voltage classes: 15 kV, 20 kV or 35 kV.

The article describes the features of the reconstruction of DEN, the ratio of capital costs, operating and electrical costs for electrical equipment, the production of domestic industrial equipment.

The calculation of active and reactive power losses in PTs with a combination of voltages (15,20 and 35) /0,4 kV, as well as in two- and three-winding PTs with a supply voltage of 110 kV, including the technological and economic effect of each class preferred voltage.

According to the results, it was found that the best technical and economic indicators are present in twin-winding PTs with a combination of 15 / 0,4 kV and 110/15 kV voltages, somewhat smaller - in the PTs group with a combination of 35 / 0,4 kV, 110/35 and 110 voltages / 35/10 kV, low - in the PTs group with a combination of voltages 20 / 0,4 kV, 110/20 kV and 110/20/10 kV.

The proposed measures to reduce the annual loss of reactive power in PTs by compensating reactive power.

Keywords: *three-phase power oil transformer, annual losses of active and reactive electricity in steel and windings, electrical and magnetic losses, reconstruction optimization, distribution electrical networks, the cost of covering power losses, reactive power compensation*

Парсентьев Олег Сергеевич, старший преподаватель кафедры «Электротехнические системы электропотребления» ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля», г. Луганск.

E-mail: parsentevo@mail.ru

Parsentiev Oleg Sergeivich, a chair senior teacher of «Electrotechnical Systems of Electroconsumption», State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».

E-mail: parsentevo@mail.ru

Рецензент: Витренко Владимир Алексеевич, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе и инновационной деятельности ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 23.04.2019 года

УДК 614.88

ОПЫТ ОБУЧЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИМ НАВЫКАМ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ОТДЕЛА ГУ «ЛУГАНСКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ЭКСТРЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ И МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ» ЛНР

Пархомчук Д.С., Оберемок С.Е.

EXPERIENCE IN TEACHING PRACTICAL SKILLS IN PROVIDING FIRST AID IN THE CONDITIONS OF THE TRAINING DEPARTMENT OF STATE INSTITUTION «LUHANSK REPUBLICAN CENTER FOR EMERGENCY MEDICAL CARE AND DISASTER MEDICINE» LPR

Parhomchuk D.S., Oberemok S.E.

Представлен опыт работы учебно-тренировочного отдела ГУ «ЛРЦЭМП и МК» ЛНР по обучению врачей скорой медицинской помощи и фельдшеров; среднего медицинского персонала; сотрудников МЧС, преподавателей ВУЗов, колледжей и учителей школ, учащихся, водителей автотранспортных средств, не имеющих медицинского образования, другими словами всех представителей профессий, деятельность которых связана с пребыванием в местах массового скопления населения, оказанию первой помощи.

Ключевые слова: учебно-тренировочный отдел, пострадавшие, жизнеугрожающие состояния, первая помощь, практические навыки, симуляционное обучение, манекены, тренинги.

Введение. Количество пострадавших и экономические потери, связанные с последствиями дорожно-транспортных, техногенных, военных, природных и прочих катастроф, продолжают возрастать. Одним из путей снижения последствий травматизма является оказание первой помощи силами очевидцев происшествия и сотрудниками различных спасательных служб, актуальность чего подтверждена многочисленными исследованиями. Ретроспективный анализ медицинских исследований наглядно подтверждает, что при своевременном и качественном оказании пострадавшим первой помощи число неоправданных безвозвратных потерь и инвалидизации значительно снижается.

Частота внезапной смерти в Европе составляет 55–113 случаев на 100 000 человек/год или 350–700 тысяч/год. Основная философия оказания первой помощи базируются на «цепочке выживания», включающей раннее распознавание остановки кровообращения и сообщение соответствующим службам, раннее начало закрытого массажа сердца, качественное его проведение с минимальными перерывами, раннюю дефибрилляцию и специализированную помощь на раннем этапе постреанимационного периода. [4]

Основными причинами гибели людей в очаге катастрофы или стихийного бедствия является, прежде всего, тяжелая механическая травма, шок, кровотечение и нарушение функций органов дыхания. Причем значительная часть пострадавших (около 30 %) погибает в течение первого часа; 60 % - через 3 часа; и если помощь задерживается на 6 часов, то погибает более 90 % тяжело пораженных.

Важность фактора времени подчеркивается хотя бы и тем, что среди лиц, получивших первую помощь в течение 30 минут после травмы, осложнения возникают в 2 раза реже, чем у лиц, которым этот вид помощи был оказан позже. По данным Всемирной организации здравоохранения 20 из 100 погибших в результате несчастных случаев в мирное время могли быть спасены, если бы необходимую помощь им оказали своевременно. Особенное значение первая помощь на догоспитальном этапе приобретает при выраженных нарушениях кровообращения и

дыхания, клинической смерти, кровотечения, переломах, термических и химических ожогах, когда неоказание помощи или запаздывание ее быстро приводит к значительному ухудшению состояния организма и даже смерти. Половина пострадавших погибает, не дождавшись прибытия «скорой помощи», что обуславливает высокую значимость оказания первой помощи в первые минуты после травмы. В спасении пострадавших должны участвовать люди, оказавшиеся на месте происшествия, которые, как правило, не имеют медицинского образования. Вместе с тем данные статистики показывают, что оказание первой помощи на месте происшествия до прибытия медработников встречается значительно реже, чем можно было бы ожидать. Так, при дорожно-транспортных происшествиях сотрудниками ГИБДД первая помощь оказывается лишь в 0,2 — 0,7% случаев, само- и взаимопомощь водителями автотранспорта в 7 - 8% случаев, в то время как в неотложных мероприятиях нуждались более 65% пострадавших. [7]

Цель и задачи исследования: На основании опыта работы в направлении обучения немедицинских работников практическим навыкам оказания первой помощи выработать единую концепцию по оптимизации процессов обучения отдельных категорий граждан, профессиональная деятельность которых связана с работой в местах массового скопления граждан тем самым приблизить возможность гарантированного получения качественной первой помощи населению оказываемой немедицинскими работниками в случае необходимости, что даст реальный шанс на выживание сократит смертность населения от несчастных случаев, снизит инвалидность, повысит качество жизни.

Материалы и методы исследования. Для того, чтобы пострадавшие могли получить так необходимый шанс на жизнь и для усовершенствования навыков по оказанию первой помощи сотрудников медицинских учреждений и не медицинских работников на базе ГУ «ЛРЦЭМП и МК» ЛНР был создан учебно-тренировочный отдел (далее – Отдел).

Обучение проводят по нескольким программам: для врачей скорой медицинской помощи и фельдшеров; среднего медицинского персонала; сотрудников МЧС, преподавателей ВУЗов, колледжей и учителей школ, учащихся, водителей автотранспортных средств, не имеющих медицинского образования, другими словами всех

представителей профессий, деятельность которых связана с пребыванием в местах массового скопления населения.

Результаты и их обсуждение. Как показал опыт - качество проводимых занятий напрямую зависит не только от материальной составляющей части, но и от преподавательского состава. Среди инструкторов – преподавателей Отдела большинство молодых энергичных, практикующих специалистов, владеющих не только теоретическими знаниями, но и способных на личном примере показать правильность выполнения тех или иных манипуляций, активно принять участие в отработке «легенды», ситуационной задачи. Такая профпригодность дает возможность проводить анализ над ошибками, а также качественно на наглядном примере отрабатывать практические навыки. Кроме того, особенно в работе с медицинским персоналом большое значение имеет привязанность инструктора к практическому здравоохранению, именно поэтому все преподаватели Отдела – практикующие медицинские работники экстренной медицинской службы. Следует заметить, что преподавательский состав Отдела постоянно принимает участие в сборах, выездных тренингах, международных ралли бригад скорой помощи, а также в качестве судей на медицинских соревнованиях местного уровня, берут активное участие в разработки учебно-методических материалов, памяток, учебно-практических статей.

Безусловно, нельзя недооценивать материальную часть учебного процесса. Отдел располагает учебным классом для теоретических занятий, симуляционно-тренировочным залом учебно-тренировочным полигоном для отработки практических навыков, что позволяет разнообразить возможность отработки практических навыков с массовым количеством пострадавших. В настоящее время очень актуальны выездные циклы в районные центры и города Луганской Народной Республики. Активно идет работа над усовершенствованием учебных пособий по наиболее актуальным для республики вопросам медицины катастроф. Система обучения опирается как на мировые, европейские, Российские методические разработки, так и на региональные нормативные правовые документы по данной отрасли медицины. Мы не заикаемся на одном направлении из каждого опыта мы стараемся взять лучшее, тесно сотрудничая с другими службами спасения, проводя совместные тренинги и учения. Теоретическая подготовка ведется по ряду учебных программ, что дает возможность охватить

все медицинские и немедицинские слои населения. Учебные программы утверждены и согласованы с действующим законодательством, а Отдел имеет соответствующую лицензию на право проведения данного вида учебной деятельности. Основными рабочими темами являются: первая помощь пострадавшим в очагах поражения; организация работы медицинских специалистов на догоспитальном этапе; основные жизнеугрожающие состояния – острая кровопотеря, дыхательная недостаточность, травматический шок, механические и термические травмы, купирование острого коронарного синдрома и острого нарушения мозгового кровообращения; организация медицинской помощи при ДТП и массовых мероприятиях.

Основная философия оказания первой помощи это умение работать руками, т.е. практические навыки, поэтому особое место занимают практические занятия на симуляторах и манекенах-тренажерах, с использованием табельных средств первой помощи. На практических занятиях отрабатывают следующие приемы оказания первой помощи:

- атрауматичный вынос пострадавшего из очага поражения, освобождение из-под завалов, извлечение из автотранспорта;
- временный гемостаз;
- устранение механической асфиксии (протекция дыхательных путей приемом «лоб-подбородок», стабильно-боковое положение тела, прием Хеймлиха и его модификации);
- базовая сердечно-легочная реанимация;
- фиксация шейного отдела позвоночника;
- проведение иммобилизации;
- наложение асептической, противоожоговой и окклюзионной повязок;
- обезболивание,
- термоизоляция.

При отработке указанных приемов используют следующие средства симуляционного обучения: наглядные пособия, манекены, учебный автоматический наружный дефибриллятор, набор манекенов с имитацией различных травм. В качестве средств оказания первой помощи используют подручный материал, а также табельные средства, содержащиеся в аптечках и укладках: дыхательную маску и мешок Амбу, воздуховод, ларингиальные маски, кровоостанавливающие жгуты, перевязочные пакеты и материалы, термоизолирующее одеяло, воротниковую шину,

иммобилизационные шины для верхних и нижних конечностей, жесткий транспортный щит и т.д.

Как было выше отмечено, обучение проводят сотрудники Учебно-тренировочного отдела ГУ «ЛРЦЭМП и МК» ЛНР, являющиеся персоналом выездных бригад скорой медицинской помощи как общепрофильных, так и специализированных. Приемы оказания первой помощи отрабатывают при следующих состояниях: отсутствие сознания, остановка дыхания и кровообращения, наружное кровотечение, инородное тело верхних дыхательных путей, механические и термические травмы, отравления. Результаты тренинга, разбор типичных ошибок в ходе его выполнения обсуждают совместно с обучающимися. Лица, прошедшие подготовку, получают свидетельство о прохождении данного вида обучения или удостоверение о повышении квалификации.

В Учебно-тренировочном отделе ГУ «ЛРЦЭМП и МК» ЛНР проходят подготовку врачи и средний медицинский персонал, обучающиеся на факультете последипломного образования ГУ «ЛГМУ» базой которого и есть Отдел, а связь ЛПУ и ВУЗа трудно переоценить. Программа тренинга построена с учетом: клинических рекомендаций (протоколов) по оказанию скорой медицинской помощи в экстренной форме; перечня приемов экстренной хирургической помощи вне лечебного учреждения; европейских методических рекомендациях по реанимации; приказов Минздрава Луганской Народной Республики по оснащению службы скорой медицинской помощи.

Докторов и медсестер обучают: приемам устранения острых нарушений дыхания путем установки воздуховода, ларингеальной маски и комбитуба; выполнения коникотомии (крикотиреотомии), плевральной пункции и ингаляции кислорода. В качестве симулятора используют манекен для отработки навыков восстановления проходимости верхних дыхательных путей. Отрабатывают приемы пунктирования и катетеризации периферических вен (проводят на учебном комплекте руки с венозной сетью с использованием систем для инфузионной терапии). Проводят тренинг по оказанию немедленной сердечно-легочной реанимации на современном компьютеризированной манекене. Следует отметить, что четкие анатомические ориентиры и реалистичные ощущения при выполнении компрессии и вентиляции облегчают обучение правильной техники выполнения реанимационных

мероприятий. Для отработки приемов оживления младенцев используется манекен грудного ребенка. Проводят обучение приемам временного гемостаза, иммобилизации с использованием различных типов шин и наложению повязок.

Обучение позволяет отработать все практические навыки, необходимые медикам догоспитального этапа.

В перспективе нами запланировано до начала нового учебного года 2017 – 2018 г.г. открыть имитатор работы медицинского персонала в автомобиле скорой помощи для отработки сотрудниками службы скорой помощи навыков оказания медицинской помощи в санитарном автомобиле. Необходимость в этом вызвал тот факт, что большинство медицинских работников стационара испытывают чувство выраженного дискомфорта при работе в автомобиле «скорой», особенно это актуально при проведении циклов вторичной специализации для врачей смежных специальностей и при подготовке их к работе в службе «санитарной авиации» и медицине катастроф.

Вывод. Положительные тенденции динамики в оказании первой помощи на догоспитальном этапе немедицинскими работниками не заставили себя долго ждать. Конечно прежде всего речь идет о смежных службах спасения (работники МЧС, МВД, муниципальных служб спасения и т.д.). До приезда бригад скорой помощи на ЧС (ДТП, пожар), на месте каждому третьему в той или иной степени оказывалась первая помощь (2011-2012 г.г. таких примеров практически не было). Первое, что хотелось бы отметить это работа в одном направлении, что называется «на одном языке». Второе – это явный прорыв в работе по преемственности прежде всего меры личной безопасности и взаимопонимания. В-третьих, мы получили множество благодарности от населения прошедших подготовку на базе Отдела, некоторые из них отмечали что полученные навыки пригодились в оказании первой помощи и имели опыт успешной реанимации. Но и самое основное то, что сломан стереотип бездействия в экстренной ситуации, когда свидетели уповают только на спасателей ожидая их приезда и упуская то самое важное – время, не предпринимая никаких действий дабы дать шанс пострадавшему на жизнь (к сожалению, как выяснилось грешат этим не только немедики, но и к сожалению медицинские работники).

Кроме того, если сравнивать статистические показатели (следует отметить что в раннее существовавшей форме отчета не было даже графы – «успешная реанимация»), а с момента начала ведения анализа 2012 года (0,08%), то с момента начала проведения курсов по обучению октябрь 2016 года и полноценной работы Отдела с 2017 года статистика изменилась в лучшую сторону практически вдвое и это не предел, это лишь констатация положительной тенденции, которая подчеркивает, что при правильном подходе и понимании мы вполне можем приблизиться к лучшим мировым показателям, так как есть резерв и этот резерв обучение немедицинских работников, и постоянное повышение квалификации (рекомендации 2015 года – не реже одного раза в год) медицинскими работниками всех специальностей.

Л и т е р а т у р а

1. Постановление Совета Министров Луганской Народной Республики от 25 октября 2016г. №590 г. Луганск: Об организации обучения отдельных категорий работников навыкам оказания первой помощи и основам организации деятельности при ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций.
2. Пархомчук Д.С., Оберемок С.Е., Волков Е.С. Оказание первой помощи пострадавшим (методические рекомендации) //Л: ФЛП Ильков В. Г. – 2017.
3. Журнал «Медицина неотложных состояний» 4 (75) 2016 Сердечно легочная и церебральная реанимация; новые рекомендации европейского совета по реанимации 2015 года. Усенко Л.В., Царев А.В., Кобеляцкий Ю.Ю. — ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины», кафедра анестезиологии и интенсивной терапии.
4. <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0586.4.75.2016.75815>
5. Nolan J.P., Soar J., Cariou A. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015. Section five of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 // Resuscitation. — 2015. — V. 95. — P. 202-222.
6. https://www.slideshare.net/UlbolhanFesenko/edit_my_uploads?type=presentations
7. <http://vestnik.mednet.ru/content/view/61/30>

R e f e r e n c e s

1. Postanovlenie Soveta Ministrov Luganskoj Narodnoj Respubliki ot 25 oktjabrja 2016g. №590 g. Lugansk: Ob organizacii obuchenija otdel'nyh kategorij rabotnikov navykam okazanija pervoj pomoshhi i osnovam organizacii dejatel'nosti pri likvidacii mediko-sanitarnyh posledstvij chrezvychajnyh situacij.

2. Parhomchuk D.S., Oberemok S.E., Volkov E.S. Okazanie pervoj pomoshhi postradavshim (metodicheskie rekomendacii) //L: FLP Il'kov V. G. – 2017.

3. Zhurnal «Medicina neotlozhnyh sostojanij» 4 (75) 2016 Serdechno legochnaja i cerebral'naja reanimacija; novye rekomendacii evropejskogo soveta po reanimacii 2015 goda. Usenko L.V., Carev A.V., Kobeljackij Ju.Ju. — GU «Dnepropetrovskaja medicinskaja akademija MZ Ukrainy», kafedra anesteziologii i intensivnoj terapii.

4. <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0586.4.75.2016.75815>

5. Nolan J.P., Soar J., Cariou A. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015. Section five of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 // Resuscitation. — 2015. — V. 95. — P. 202-222.

6. https://www.slideshare.net/UlbolhanFesenko/edit_my_uploads?type=presentations

7. <http://vestnik.mednet.ru/content/view/61/30>

Parhomchuk D.S., Oberemok S.E.

EXPERIENCE IN TEACHING PRACTICAL SKILLS IN PROVIDING FIRST AID IN THE CONDITIONS OF THE TRAINING DEPARTMENT OF STATE INSTITUTION «LUHANSK REPUBLICAN CENTER FOR EMERGENCY MEDICAL CARE AND DISASTER MEDICINE» LPR

The experience of the training and training department of the SI «Luhansk Republican Center for Emergency Medical Care and Disaster Medicine» LPR for the training of emergency doctors and paramedics is presented; Nursing staff; Employees of the Ministry of Emergency Situations, teachers of universities, colleges and teachers of schools, students, drivers of vehicles that do not have medical

education, in other words all representatives of professions whose activities are related to staying in crowded places, first aid.

Key words: *training department, methodology, victims, life-threatening conditions, first aid, practical skills, simulation training, mannequins, trainings*

Пархомчук Демьян Степанович, Директор Центра «Луганский Центр Экстренной Медицинской Помощи и Медицины Катастроф» Луганской Народной Республики,
E-mail: demian_81@mail.ru

Оберемок Сергей Евгеньевич, Ассистент кафедры «Анестезиологии, интенсивной терапии и экстренной медицинской помощи», ГУ «Луганский государственный медицинский университет им. Святителя Луки» ЛНР,
E-mail: sergejoberemok1@gmail.com

Parhomchuk Demian Stepanovich, Director of State institution "Lugansk Republican Center for Emergency Medical Care and Medicine of Disasters" of the Lugansk People's Republic, Lugansk
E-mail: demian_81@mail.ru

Oberemok Sergey Evgenievich, Assistant of the Department "Anesthesiology, Intensive Therapy and Emergency Medical Aid", State Institution "Lugansk State Medical University. St. Luke" LC,
E-mail: sergejoberemok1@gmail.com

Рецензент: Мечетный Ю.Н., д.мед.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 23.04.2019 года

УДК614.8:377/378

ОСВОЕНИЕ НАВЫКОВ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МЧС ДНР

Фуфаева И.Г.

LEARNING THE SKILLS OF RENDERING FIRST AID IN THE PROCESS OF TEACHING STUDENTS OF THE CIVIL DEFENCE ACADEMY OF EMERCOM OF DPR

Fufaeva I.G.

В статье обсуждаются вопросы преподавания будущим спасателям стандартов оказания первой медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях. Освоение навыков первой помощи призвано повысить качество подготовки выпускников Академии гражданской защиты МЧС любых профилей образования к действиям в чрезвычайных ситуациях и направлено на спасение жизни пострадавших на месте происшествия до прибытия скорой медицинской помощи.

Ключевые слова: первая медицинская помощь, чрезвычайная ситуация, спасатели

Введение. В настоящее время во всем мире отмечается тенденция роста числа и тяжести чрезвычайных ситуаций (ЧС). Ликвидацию последствий ЧС в соответствии с законодательством Донецкой Народной Республики осуществляют формирования МЧС, в состав сил и средств которых входят спасатели и пожарные. Именно они первыми приходят на помощь пострадавшим в ЧС и оказывают им первую помощь.

В целях повышения качества оказания медицинской помощи пострадавшим при различных ЧС, дальнейшего развития службы медицины катастроф актуальным является совершенствование подготовки будущих спасателей по вопросам безопасности и обучения их навыкам оказания первой медицинской помощи в зонах ЧС.

Ни одна из существующих систем оказания медицинской помощи на догоспитальном этапе не в состоянии обеспечить достаточно быстрое прибытие бригады скорой медицинской помощи на место происшествия, поэтому при спасении жизни и здоровья пострадавших одним из ключевых моментов становится время начала оказания первой

помощи [3]. Первая помощь способна устранить или минимизировать некоторые ранние осложнения травмы и поддержать жизнь пострадавшего до прибытия специалистов скорой медицинской помощи.

На территории Донецкой Народной Республики расположено большое количество потенциально опасных объектов, которые при авариях могут оказывать негативное влияние на здоровье населения. Существующая система охраны труда не обеспечивает в полной мере сохранение здоровья работающего населения [8]. Умение и навыки по оказанию первой помощи, как персонала опасных видов производств, так и спасателей, пребывающих в зону аварии, катастрофы или террористического акта, помогут снизить смертность и степень увечий на аварийно-опасных объектах.

В связи с этим представляется особенно актуальным обучение будущих спасателей навыкам оказания первой помощи и формирование культуры безопасности еще в процессе их обучения в учебном заведении.

Изложение основного материала. Подготовка спасателя к осуществлению своей деятельности в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени не может быть полноценной без обучения навыкам первой медицинской помощи. В Академии гражданской защиты МЧС ДНР данный курс преподается в рамках дисциплин «Медицина катастроф» на факультете «Техносферной безопасности» и «Медицина чрезвычайных ситуаций» на факультете «Пожарной безопасности».

Основная цель подготовки состоит в воспитании чувства личной ответственности за жизнь пострадавшего, с акцентом на значимость грамотных действий в первые минуты критической ситуации, развитии стремления к совершенствованию знаний и навыков.

Любая природная или техногенная катастрофа отличается переходом на особый режим оказания медицинской помощи, направленный на спасение в максимально короткие сроки наибольшего числа пострадавших, имеющих шансы выжить [6]. Промежуток времени от момента воздействия поражающего фактора до начала мероприятий первой помощи, а также качество и последовательность ее оказания играют решающую роль в исходах травм, ранений и кровотечений.

Анализ эпидемиологической оценки ЧС, при которых спасатели оказывают первую помощь по данным МЧС России [1], свидетельствует, что чаще всего первая помощь оказывается пострадавшим при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий (ДТП) – в 30 % случаев и пожаров – 25,8 %. Из всех видов повреждений практически 44 % приходится на переломы, раны и ушибы. При этом на общие мероприятия оказания помощи приходится 38,2 %, транспортную иммобилизацию – 38,5 %, остановку кровотечения – 14,1 % и реанимационные мероприятия – 9,2 %.

Организация помощи пострадавшим с множественными травмами и нарушением функции жизненно важных органов в течение первых 9 мин после ДТП позволяет спасти им жизнь в 90 % случаев, удлинение временного интервала до 18 мин уменьшает шансы благоприятного исхода в 6 раз [4]. В случае неоказания первой помощи на месте происшествия от 40 % до 60 % пострадавших в автокатастрофах погибают в течение первого часа после травмы до прибытия медицинских служб и аварийно-спасательных подразделений.

Проведение элементарных, на первый взгляд, но грамотных и своевременных мероприятий первой помощи, в ряде случаев предотвращает развитие серьезных последствий и даже смерти пострадавших в различных чрезвычайных ситуациях, в том числе при ДТП и несчастных случаях. Кроме того, юридически обоснованные и профессиональные действия спасателя по оказанию первой помощи непосредственно в зоне ЧС или на месте происшествия способствуют формированию его положительного имиджа как профессионала.

Стихийные бедствия и техногенные катастрофы характеризуются наличием

значительного количества пострадавших, нуждающихся в экстренных мерах по спасению жизни. По данным авторов [2], у 11 % пострадавших в дорожно-транспортных авариях на догоспитальном этапе диагностируются крайне тяжелые повреждения, причем до 65 % из них нуждаются в неотложных реанимационных мероприятиях. Однако до прибытия медицинских служб проходит определенный интервал времени, продолжительность которого определяется удаленностью зоны чрезвычайной ситуации.

Очевидным является тот факт, что первая помощь пострадавшим при состояниях, угрожающих жизни, должна быть оказана на месте происшествия незамедлительно лицами любой профессии, имеющими соответствующую подготовку и навыки, независимо от наличия у них медицинского образования.

Принцип «не навреди» является основополагающим при оказании первой помощи. Но действия спасателя – непрофессионального медика, направленные на сохранение жизни и здоровья пострадавшего, отличающиеся от рекомендаций по оказанию первой помощи, могут повлечь за собой развитие осложнений, приводящих к ухудшению состояния пострадавшего. Так, при выполнении реанимационных мероприятий возможны переломы ребер, при длительном пережатии конечности кровоостанавливающим жгутом либо чрезмерном сдавлении нервных стволов и сосудов – ишемия тканей, парезы и параличи. Возникновение осложнений или неблагоприятный исход при оказании первой помощи, так же, как и в медицинской практике, может быть причиной судебных исков пострадавшего или его родственников [7].

В связи с этим актуальность проблемы обуславливают два обстоятельства: с одной стороны, качество и безопасность действий по спасению жизни, осуществляемых лицами, не имеющими медицинского образования, а с другой – юридической ответственности спасателя в случае развития неблагоприятных последствий или осложнений при оказании первой помощи.

Таким образом, концепция преподавания медицинских дисциплин предполагает обучение будущего спасателя не только знаниями, умениями и навыками оказания медицинской помощи, но и основами юридически грамотной и безопасной профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях. Основные понятия, цели и задачи, виды и формы оказания медицинской помощи

рассматриваются с позиций действующих нормативно-правовых и законодательных актов Донецкой Народной Республики (законы «О здравоохранении», «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя»). Студентам дается юридическое разъяснение прав и обязанностей спасателей по оказанию первой медицинской помощи на основании статей Уголовного кодекса ДНР и закона «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя» и др.

Для успешного усвоения студентами алгоритмов оказания первой медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях используются традиционные и инновационные технологии с использованием современного мультимедийного обеспечения учебного процесса.

Перечень неотложных ситуаций в процессе преподавания указанных дисциплин, ограничен состояниями, требующими проведения мер для спасения жизни на месте происшествия до прибытия скорой медицинской помощи (артериальное кровотечение, остановка дыхания и сердечной деятельности, шок, клапанный пневмоторакс). К числу экстренных мер помощи относятся обеспечение проходимости дыхательных путей, комплекс сердечно-легочной реанимации (непрямой массаж сердца, искусственное дыхание методом «изо рта в рот»), временная остановка наружного кровотечения, иммобилизация костей при переломах, закрытие проникающих ран грудной клетки (пневмоторакс). Стандарты первой помощи определяют стратегию действий, направленных на спасение жизни пострадавших в чрезвычайной ситуации.

Помимо указанных мероприятий, в подготовке студентов уделяется большое внимание первичному осмотру пострадавших, способам выноса (вывоза) их из очага ЧС с последующей доставкой на этапы медицинской эвакуации.

Эффективность механизма оказания помощи зависит от правильности выполняемых действий и строгого соблюдения последовательности их выполнения. В основе этих действий лежат практические навыки и умения, сформированные в процессе обучения оказанию помощи. Многократное повторение приемов первой помощи, тренинг на манекенах с использованием подручных и табельных средств, способствуют выработке автоматизма действий, необходимого для быстрого и умелого оказания помощи в любой экстремальной обстановке.

Несмотря на это, недостатками традиционного обучения студентов до настоящего времени, по нашему мнению, являются: неспособность применить в практической деятельности полученные знания, формальное отношение самих студентов к этим знаниям, недостаточная настороженность в вероятности развития критической ситуации у пострадавшего. По данным литературы [5], усваивается только 10% полученного материала изложенного вслух. Знания, подлежащие усвоению, с меньшей эффективностью могут быть переданы в готовом виде путем сообщения или показа. Тестирование студентов с целью определения уровня их знаний также подтверждает эти данные.

Только способность к принятию самостоятельного решения в конкретной чрезвычайной ситуации (с точки зрения развития критического состояния у пострадавшего), другими словами, умение использовать теоретические знания в практической деятельности, является основным критерием готовности выпускника Академии к практической деятельности.

Наибольшую ценность в обучении представляет решение ситуационных задач. В связи с этим мы практикуем на практических занятиях замену традиционного опроса решением ситуационных задач.

Ситуационная задача - форма, которая достаточно часто используется при обучении медицинским дисциплинам. Мы предлагаем студентам задачи, составленные в максимально нейтральной описательной форме, а он должен последовательно оценить имеющуюся симптоматику, определить вид неотложного состояния, самостоятельно определить объем первой медицинской помощи.

В ряде случаев предлагается для разбора всей группе ситуационная задача более высокой сложности - проблемная, которая решается в форме деловой игры и при решении которой требуется участие нескольких студентов. Чаще всего этого касается чрезвычайных ситуаций, которые сопровождаются массовым количеством пострадавших, и возникает необходимость определения очередности оказания первой помощи и транспортировки пострадавших.

Таким образом, при решении ситуационных задач у преподавателя есть возможность оценить уровень интеллекта и степень обучаемости конкретного студента, что позволяет индивидуализировать обучение.

Кроме того, такая форма работы позволяет заинтересовать студентов, у которых при разборе практической ситуации, формируется осознание важности и степени ответственности за человеческую жизнь и успешность мероприятий по оказанию первой медицинской помощи.

Выводы. Для подготовки будущих специалистов аварийно-спасательных формирований к выполнению задач по предназначению в очагах ЧС, на этапе их обучения проводятся занятия по отработке практических навыков по оказанию первой помощи и их практическое применение в конкретных ситуациях. Таким образом, использование ситуационных задач позволяет оптимизировать учебный процесс, улучшить усвоение значительного объема информации за ограниченный период времени, развить навыки практического мышления и способность принимать ответственные решения.

Л и т е р а т у р а

1. Гудзь Ю.В., Башинский О.А. Эпидемиологическая оценка травм и повреждений, при которых спасатели и пожарные МЧС России оказывают первую помощь пострадавшим // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2017. № 2. С. 25-33.
2. Боровков В.Н. Оценка утраты здоровья вследствие дорожного травматизма // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2010. №1. С. 30–31.
3. Дежурный Л. И. Первая помощь - ее роль и место в системе скорой медицинской помощи // Скорая медицинская помощь: Национальное руководство / под ред. С. Ф. Багненко, М. Ш. Хубутия, А. Г. Мирошниченко, И. П. Миннулина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. С. 130–135.
4. Лебедев М.В., Ластовецкий А.Г., Айвазян А.Г. Разработка предложений по совершенствованию медицинской помощи при ДТП//Вестник новых медицинских технологий. 2016. № 2. С. 244-248.
5. Механтьева Л.Е., Скларова Т.П., Сапронов Г.И., Петрова А.И. Инновационные методы в обучении студентов кафедры медицины катастроф и безопасности жизнедеятельности // АНИ: педагогика и психология. 2016. Т. 5. № 3(16). С. 89-92.
6. Стажадзе Л.Л., Спиридонова Е.А. Особенности организации догоспитальной медицинской помощи, принятые в медицине катастроф// Медицина критических состояний. 2008. № 2. С. 5-7.
7. Фоменко, А.Г. Методы выявления, анализа и оценки ошибок инеблагоприятных событий, возникающих при оказании медицинской помощи // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. 2008. № 4. С. 31-39.
8. Черкесов В.В., Фуфаева И.Г. Порядок проведения предсменного и углубленного медицинских осмотров.

Рекомендации по внедрению интегрированной системы менеджмента управления здоровьем работников производственных предприятий холдингов // Вестник Академии гражданской защиты: научный журнал. – Донецк: ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2017. – Вып. 3 (11). – С. 20-27.

R e f e r e n c e s

1. Gudz Yu.V., Bashinskiy O.A. Epidemiologicheskaya otsenka travm i povrezhdeniy, pri kotorykh spasateli i pozharnyie MChS Rossii okazyivayut pervuyu pomosch postradavshim // Mediko-biologicheskie i sotsialno-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynyih situatsiyah. 2017. № 2. S. 25-33.
2. Borovkov V.N. Otsenka utraty zdorovya vsledstvie dorozhnogo travmatizma // Problemyi sotsialnoy gigieny, zdavoohraneniya i istorii meditsiny. 2010. №1. S. 30–31.
3. Dezhurnyy L. I. Pervaya pomosch - ee rol i mesto v sisteme skoroy meditsinskoй pomoschi // Skoraya meditsinskaya pomosch: Natsionalnoe rukovodstvo / pod red. S. F. Bagnenko, M. Sh. Hubutiya, A. G. Miroshnichenko, I. P. Minnulina. M.: GEOTAR-Media, 2015. S. 130–135.
4. Lebedev M.V., Lastovetskiy A.G., Ayvazyan A.G. Razrabotka predlozheniy po sovershenstvovaniyu meditsinskoй pomoschi pri DTP//Vestnik novyih meditsinskih tehnologiy. 2016. № 2. S. 244-248.
5. Mehanteva L.E., Sklyarova T.P., Sapronov G.I., Petrova A.I. Innovatsionnyie metodyi v obuchenii studentov kafedryi meditsinyi katastrof i bezopasnosti zhizhnedeyatel'nosti // ANI: pedagogika i psihologiya. 2016. T. 5. № 3(16). S. 89-92.
6. Stazhadze L.L., Spiridonova E.A. Osobennosti organizatsii dogospitalnoy meditsinskoй pomoschi, prinyatiye v meditsine katastrof// Meditsina kriticheskikh sostoyaniy. 2008. № 2. S. 5-7.
7. Fomenko, A.G. Metodyi vyyavleniya, analiza i otsenki oshibok inebлагopriyatnyih sobyitiy, voznikayuschih pri okazanii meditsinskoй pomoschi // Voprosyi organizatsii i informatizatsii zdavoohraneniya. 2008. № 4. S. 31-39.
8. Cherkesov V.V., Fufaeva I.G. Poryadok provedeniya predsmennogo i uglublennogo meditsinskih osmotrov. Rekomendatsii po vnedreniyu integrirovannoy sistemyi menedzhmenta upravleniya zdorovem rabotnikov proizvodstvennyih predpriyatiy holdingov // Vestnik Akademii grazhdanskoй zaschityi: nauchnyiy zhurnal. – Donetsk: GOUVPO «Akademiya grazhdanskoй zaschityi» MChS DNR, 2017. – Vyip. 3 (11). – S. 20-27.

Fufaeva I.G.

LEARNING THE SKILLS OF RENDERING FIRST AID IN THE PROCESS OF TEACHING STUDENTS OF THE CIVIL DEFENCE ACADEMY OF EMERCOM OF DPR

The article describes the issues of teaching future rescuers standards of first aid to victims in emergency situations. Mastering first aid skills is designed to improve the quality of training of graduates of the Civil Defence Academy of Emercom of any education profiles for emergency situations and aimed at saving the lives of victims at the scene before the arrival of emergency medical services.

Keywords: *first aid, emergency, rescuers*

Фуфаева Инна Геннадиевна, канд. мед. наук, доцент кафедры организации и технического обеспечения аварийно-спасательных работ, ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: innafuf@gmail.com

Fufaeva Inna Gennadievna, Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor, organization and technical support of rescue operations Department «The Civil Defence Academy» of EMERCOM of DPR.

E-mail: innafuf@gmail.com

Рецензент: Мечетный Ю.Н., д. мед. н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 23.04.2019 года

УДК159.94

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У СПАСАТЕЛЕЙ МЧС

Фуфаева И.Г., Михальков Д.А.

ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL BURNING AMONG RESCUERSEMERCOM

Fufaeva I.G., Mikhalkov D.A.

Статья посвящена анализу влияния факторов, приводящих к развитию профессионального выгорания у спасателей МЧС. Дается определение выгорания, анализируется структура и симптомы выгорания. Приводится классификация факторов детерминирующих профессиональное выгорание. Предлагаются мероприятия профилактики профессионального выгорания.

Ключевые слова: профессиональное выгорание, спасатели

Введение. Спасатели МЧС, профессиональная деятельность которых имеет ряд специфических особенностей и осложнена множеством негативных факторов, приводящих к личностным деформациям, относятся к категории работников, подверженных риску развития «эмоционального или профессионального выгорания» [10].

На протяжении своей профессиональной деятельности они постоянно имеют дело с чрезвычайными, экстремальными ситуациями, сталкиваются со страданиями и смертью людей, и могут испытывать психологические проблемы, которые будут оказывать влияние на их эмоциональное состояние и профессиональную деятельность. Это так называемый синдром профессионального выгорания. Результаты обследования сотрудников пожарной охраны, проведенные в 2000 г. М.В. Леви, показали, что 26 % из них представляют группу риска развития нарушений профессиональной адаптации, а 6,5 % испытывают состояния, которые могут стать причиной неадекватного поведения и снизить эффективность профессиональной деятельности личного состава [7].

Термин «выгорание» впервые был использован американским психиатром Х. Фрейденбергером в 1974 году. Он описал его как синдром истощения энергии и разочарования в работе, который возникает у профессионалов, работающих в кризисных центрах и психиатрических клиниках. Как правило, такие специалисты чувствуют себя перегруженными проблемами других людей. При этом человек, оказывающий психологическую поддержку, чувствует большую ответственность и хочет оправдать те ожидания, которые на него возложены в процессе выполнения работы. Именно такое эмоциональное напряжение приводит к защитной реакции в виде эмоционального выгорания.

Таким образом, выгорание является «нарушением в эмоциональном состоянии профессионалов, работающих в условиях тесного и интенсивного взаимодействия с другими людьми в эмоционально напряженной атмосфере» [14].

Изложение основного материала. Выгорание рассматривают как защитную реакцию специалистов, профессиональная деятельность которых связана с необходимостью осуществления эмоционально напряженных контактов в стрессовых ситуациях. Оно негативно влияет на психофизическое здоровье и эффективность их деятельности и проявляется в чувстве истощения, личностной отстраненности от субъектов деятельности и снижении мотивации к выполнению профессиональных обязанностей [8].

Состояние повышенного напряжения, вызываемое затянувшимся напряжением, тревогой, дискомфортом, воздействует на психологическое здоровье и эффективность профессиональной деятельности работников.

Выделяют три стадии развития синдрома профессионального выгорания. Первая стадия характеризуется забыванием деталей профессиональной деятельности, незначительные сбои в процессе выполнения двигательных манипуляций, на что мало обращают внимание, списывая их на общую усталость или индивидуальные особенности. В зависимости от интенсивности нагрузок и психологических особенностей работника продолжительность первой стадии может занимать временной промежуток от 3 до 5 лет.

На второй стадии отмечается существенная потеря интереса к работе и общению, причем не только с коллегами, но и с членами семьи; повышенная раздражительность; ослабление иммунитета в виде склонности к простудным заболеваниям. Рабочая неделя у такого работника длится невыносимо долго, к концу недели наступает апатия, проявляется соматическая симптоматика в виде отсутствия сил, недостатка энергии, головных болей по вечерам, беспокойный сон. Эта стадия профессионального выгорания может длиться от 5 до 15 лет.

Для третьей стадии характерно уже полное личностное выгорание, сопровождаемое потерей интереса к работе и повседневной жизни. Человеку на этой стадии свойственны эмоциональная индифферентность, безразличие, ощущение хронического упадка сил и потеря гибкости мышления. Длительность данной стадии может затянуться на десятилетия [12].

В ряде работ [11,12] установлено, что развитие профессионального выгорания не связано с уровнем занимаемой должности и квалификацией работника. Симптомы эмоционального истощения могут возникать практически у любого.

Однако есть профессии, представители которых в наибольшей степени подвержены риску проявления тех или иных симптомов психоэмоционального выгорания. К их числу относится и профессиональная деятельность спасателей МЧС.

Спасатели выполняют аварийно-спасательные работы, связанные с пожаротушением, ликвидацией последствий наводнений, несчастных случаев, последствий природных, антропогенных и техногенных катастроф (дорожно-транспортных происшествий, взрывов бытового газа и т.п.).

В настоящее время труд работников МЧС стал более напряженным и опасным, что связано с использованием различных технических средств и

специальной спасательной техники. Профессиональная деятельность спасателей протекает в неблагоприятных условиях, которые характеризуются повышенной температурой, вредными токсическими веществами в окружающей среде. Кроме того, несение суточного дежурства сопровождается нарушением нормального режима сна, что сказывается на здоровье работников [2].

Постоянная стрессовая нагрузка у спасателей обусловлена непосредственной работой в условиях повышенного риска и необходимостью находиться в состоянии боевой готовности. Таким образом, спасатели, как специалисты экстремального профиля, всегда находятся в состоянии, более напряженном, чем представители других профессий. Без соответствующей подготовки, такая профессиональная деятельность приводит к снижению психологического и физического здоровья спасателя.

Эта модель нарушения профессионального здоровья спасателей, включающая эмоциональное или физическое истощение, деперсонализацию и сниженную рабочую продуктивность, является наиболее распространенной в настоящее время и приводит к развитию профессионального выгорания.

Выгорание рассматривается как специфическая форма профессиональных деструкций, но не отождествляется с понятием «профессиональная деформация» и считается относительно самостоятельным, отличным от профессионального стресса и профессиональной деформации, феноменом профессионального развития личности [8].

Основные свойства профессионального выгорания как специфической разновидности профессиональных деструкций состоит в том, что оно:

- связано с эмоциональным истощением личности, понимаемым как чувство эмоциональной опустошенности и усталости, вызванное собственно работой;

- приводит к особым формам деперсонализации личности, проявляющимся в циничном отношении к труду и его объектам;

- сопровождается редукцией и недооценкой специалистом своих профессиональных достижений, что связано с возникновением чувства некомпетентности в своей профессиональной сфере, фиксации внимания на неудачах;

- является сугубо профессиональным и проявляется в специфических условиях профессиональной деятельности;

- оказывает негативное воздействие на все стороны личности и ее поведение, снижая эффективность профессиональной деятельности и удовлетворенность трудом;

- является необратимым, так как его невозможно полностью преодолеть в ходе специального воздействия, можно только затормозить развитие;

- представляет собой регресс профессионального развития, так как затрагивает личность в целом, разрушает ее и оказывает отрицательное влияние на эффективность трудовой деятельности;

- является общепрофессиональным феноменом и не ограничено лишь одной профессиональной сферой, а проявляется и в повседневной жизни;

- осознается работником, что проявляется в стремлении сменить работу, а также реализации этого стремления;

- оказывает влияние на основные параметры профессиональной деятельности и профессиональной идентичности;

- может появиться в начале профессионального становления как результат несоответствия между требованиями профессии и уровнем личностных притязаний.

Формированию синдрома профессионального выгорания способствует ряд определенных факторов, которые имеют объективный, субъективный и социально-психологический характер.

В качестве основных объективных факторов риска развития профессионального выгорания у работников спасательных служб выделяются [1]:

- условия труда спасателей и пожарных при выполнении задач по предназначению (наличие высоких температур, различных вибраций, шумовой фон, повышенная физическая нагрузка);

- высокая степень ответственности за свою жизнь и своих напарников, за жизнь людей, которые нуждаются в помощи;

- эмоционально насыщенные контакты, возникающие в период профессиональной деятельности (люди, пострадавшие в результате чрезвычайной ситуации, находятся в состоянии, которое характеризуется снижением самооценки и низкой способностью контакта с другими людьми, а спасатели в такой ситуации принимают на себя всю тяжесть подобного общения с пострадавшими);

- длительно напряженная психоэмоциональная деятельность, которая определяется состоянием готовности во время несения дежурства, эмоциональные контакты с потерпевшими, погибшими людьми и их родственниками, недостатком или отсутствием информации, ее неопределенностью, дефицитом времени [9].

Среди субъективных факторов, которые способствуют развитию профессионального выгорания у спасателей, выделяют следующие [13]:

- склонность к эмоциональной сдержанности у работников МЧС (к выгоранию склонны люди, которые сдерживают свои эмоции и в тех ситуациях, когда эмоциональное напряжение не находит выхода на протяжении длительного времени, оно накапливается и проявляется в признаках выгорания);

- обостренное восприятие и интенсивное переживание рабочих моментов профессиональной деятельности (это явление характерно для людей с повышенным чувством ответственности за порученное дело);

- завышенные требования, предъявляемые к окружающим и заключающиеся в повышенной оценке и уважении труда спасателя, а в реальности - не находящие должной оценки;

- слабая мотивация эмоциональной отдачи в процессе работы (ситуации, когда спасатель не считает необходимым проявлять сочувствие и сопереживание коллегам и пострадавшим).

Социально-психологические факторы развития профессионального выгорания [13]:

- частая смена руководящего состава;

- открытые и скрытые конфликты между сотрудниками в коллективе;

- отсутствие объективных критериев оценки результативности деятельности;

- делегирование полномочий лицам, которые по своим профессиональным и психологическим качествам не соответствуют данным функциям;

- авторитарный стиль управления и повышенная требовательность к работникам;

- социально-экономическая ситуация в регионе (достойная зарплата, возможность материального обеспечения семьи, социальные гарантии спасателя);

- имидж профессии, ее социальная значимость.

В настоящее время выделяют три основных фактора, которые обуславливают формирование данного синдрома: личностный, ролевой и организационный.

Как показывают исследования личностного фактора [3], возраст, семейное положение,

гендерные особенности, стаж работы, никак не влияют на формирование синдрома профессионального выгорания.

Совсем иначе обстоит дело с базовыми жизненными установками среди спасателей, под которыми понимаются тенденции, связанные с принятием или отвержением человеком мира и самого себя, что накладывает отпечаток на его общение с людьми, на профессиональную деятельность и субъективно переживается в форме эмоционального благополучия или неблагополучия.

Исследование базовых жизненных установок у спасателей [4], в котором они должны были оценить себя по восьми дескрипторам (счастливый, успешный, компетентный, везучий, оптимист, пессимист, несчастливый, завистливый, ненадежный), позволило сформировать среди них три группы: с позитивной (34,5%), негативной (23,6%) и неопределенной (41,9 %) жизненной установкой.

При сравнении указанных групп по показателям методики на эмоциональное выгорание были выявлены следующие различия: группа с позитивной базовой жизненной установкой отличается достоверно от группы с негативной по всем показателям методики на эмоциональное выгорание. При этом в позитивной группе достоверно более низкими оказались такие показатели, как «эмоциональное истощение» и «деперсонализация» и, напротив, достоверно более высоким - показатель «редукции личных достижений». Эта же позитивная группа достоверно отличалась от группы с неопределенной жизненной установкой, но уже только по двум показателям: при позитивной установке достоверно более низким оказался показатель «эмоционального истощения» и, напротив, достоверно высоким - показатель «редукции личных достижений».

По показателю «деперсонализации» между группами с позитивной и с неопределенной жизненной установкой достоверных различий не было. В то же время, именно по показателю «деперсонализация» выявлены достоверные различия между группами с неопределенной и негативной установкой.

Таким образом, группа спасателей с позитивной жизненной установкой характеризуется в аспекте профессионального выгорания более низкими показателями эмоционального истощения и деперсонализации, и, напротив, более высокой степенью выраженности показателя «редукции личных достижений» [6].

Анализ профессионального выгорания сотрудников федеральной противопожарной службы МЧС Ростовской области [5] показал, что пожарные отличаются низким уровнем выраженности симптомов эмоционального истощения, деперсонализации и средним уровнем выраженности симптомов редукции личных достижений. Сопоставление этих результатов с показателями, полученными исследователями в различных группах профессий типа «субъект – субъект» (менеджерах, госслужащих, медсестрах, врачах), показало, что пожарные отличаются самой слабой степенью формирования симптомов выгорания. Проведенное исследование позволило сделать вывод, что первоочередным формирующимся симптомом выгорания у пожарных-спасателей является симптом редукции личных достижений.

Выводы. Для профилактики развития синдрома профессионального выгорания у спасателей используют методы мышечной релаксации и приемов аутогенной тренировки, способствующие преодолению стресса, нервного напряжения и укрепления здоровья. В процессе учебно-профессиональной подготовки будущим спасателям целесообразно осваивать эти приемы под руководством психолога в кабинете психологической разгрузки.

С целью профилактики и коррекции профессионального выгорания рекомендуется:

- относиться к себе с принятием, без излишней критики; адекватно оценивать свои возможности и ограничения;
- для формирования и поддержания адекватной самооценки важно концентрироваться на успехах, а не на поражениях;
- уделять время не только работе, но и своим личным интересам и потребностям;
- работа не должна быть самоцелью и не должна занимать все жизненное пространство;
- возможно построение «горизонтальной карьеры», то есть уход в смежную область деятельности;
- использовать постоянные обязанности для достижения собственных значимых целей и фиксировать на этом внимание (к примеру, материальное обеспечение семьи, саморазвитие, освоение нового вида деятельности).

Л и т е р а т у р а

1. Алексанин С.С., Рыбников В.Ю. Теоретические основы и концепция медико-психологического

сопровождения профессиональной деятельности спасателей МЧС России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2007. №1. С. 3-12.

2. Баскин Ю.Г., Степанов Р.А., Канисев П.В. Проблемы управления качеством профессиональной подготовки сотрудников ГПС в условиях модернизации российского пожарнотехнического образования // Проблемы управления рисками в техносфере. 2011. № 1 (17). С. 35-39.

3. Борисова М.В., Ансимова Н.П. Основные направления профилактики и коррекции профессионального выгорания // Ярославский педагогический вестник. 2011. № 2. Том II. С.212-215.

4. Глотова Г.А. Особенности представлений о себе у различных групп испытуемых / Л.В. Карапетян, Г.А. Глотова // Известия Уральского государственного университета. Серия 1. Проблемы образования, науки и культуры. 2009. №1/2 (62). С. 52-60.

5. Зинченко Е. В. Профессиональная деформация сотрудников МЧС в связи их жизнестойкостью и склонностью к риску // Личностный ресурс субъекта труда в изменяющейся России. Материалы IV Междунар. научно-практической конференции / Под общ. ред. Т. Н. Баншиковой, В. И. Моросановой, Е. А. Фоминой. Ставрополь, 2015. С. 100–104.

6. Карапетян Л. В. Исследование проявлений базовых жизненных установок у спасателей МЧС / Л. В. Карапетян, Г. А. Глотова // Психологический вестник Уральского государственного университета. Вып. 7. Екатеринбург: [Изд-во Урал.ун-та], 2009. С. 258-281.

7. Леви М.В. Методы выявления риска стрессовых расстройств у пожарных: автореф. дис. канд. психол. наук: спец. 19.00.03 / Леви М.В. Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. М., 2000. 30 с.

8. Орел В. Е. «Феномен выгорания» в зарубежной психологии: эмпирическое исследование и перспективы // Психологический журнал. 2001. Т.22, № 1. С. 90–101

9. Психологический отбор кандидатов на службу в ГПС МЧС России: Методические рекомендации. М.: ВНИИПО, 2003. 148с.

10. Сидорович Ю.С. Феномен профессионального выгорания специалистов МЧС России // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2007. Сер.6, вып.2. Ч.1. С.159-163

11. Трухан Е.А., Азарко Т.В. Полимотивированность деятельности и профессиональное выгорание // Психологический журнал. 2013. № 1–2. С. 43-50.

12. Хлоповских Ю.Г., Кравцов А.В. Синдром профессионального выгорания в деятельности спасателя МЧС: причины, особенности и способы преодоления // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2015. 1(6).Т.2. С.279-284.

13. Шевченко Т. И., Макарова Н.В., Бохан Т.Г. Стрессоустойчивость специалистов опасных профессий МЧС // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 369. С. 164-167.

14. Kuunarpuu H. The burnout syndrome // Studies in social psychology. Tallinn, 1984. P. 65-75.

References

1. Aleksanin S.S., Rybnikov V.Ju. Teoreticheskie osnovy i koncepcija mediko-psihologicheskogo soprovozhdenija professional'noj dejatel'nosti spasatelej MChS Rossii // Med.-biol. i soc.-psihol.probl. bezopasnosti v chrezv. situacijah. 2007. №1. S. 3-12.

2. Baskin Ju.G., Stepanov R.A., Kanisev P.V. Problemy upravlenija kachestvom professional'noj podgotovki sotrudnikov GPS v uslovijah modernizacii rossijskogo pozharnotehnicheskogo obrazovanija // Problemy upravlenija riskami v tehnosfere. 2011. № 1 (17). S. 35-39.

3. Borisova M.V., Ansimova N.P. Osnovnye napravlenija profilaktiki i korrekcii professional'nogo vygoranija // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. 2011. № 2. Tom II. S.212-215.

4. Glotova G.A. Osobennosti predstavlenij o sebe u razlichnyh grupp ispytuemyh / L.V. Karapetjan,

G.A. Glotova // Izvestija Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 1. Problemy obrazovanija, nauki i kul'tury. 2009. №1/2 (62). S. 52-60.

5. Zinchenko E. V. Professional'naja deformacija sotrudnikov MChS v svjazis ih zhiznestojkost'ju i sklonnost'ju k risku // Lichnostnyj resurssub#ekta truda v izmenjajushhejsja Rossii. Materialy IV Mezhdunar.nauchno-prakticheskoy konferencii /Pod obshh.red. T. N. Bانشhikovej, V. I. Morosanovoj, E. A. Fominoy. Stavropol', 2015. S. 100–104.

6. Karapetjan L. V. Issledovanie pojavlenij bazovyh zhiznennyh ustanovok u spsatelej MChS / L. V. Karapetjan, G. A. Glotova // Psihologicheskij vestnik Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Vyp. 7. Ekaterinburg: [Izd-vo Ural.un-ta], 2009. S. 258-281.

7. Levi M.V. Metody vyjavlenija riska stressovyh rasstrojstv u pozharnyh: avtoref. dis. kand. psihol. nauk: spec. 19.00.03 / Levi M.V. Mosk. gos. un-t im. M.V. Lomonosova. M., 2000. 30 s.

8. Orel V. E. «Fenomen vygoranija» v zarubezhnoj psihologii: jempiricheskoe issledovanie i perspektivy // Psihologicheskij zhurnal. 2001. T.22, № 1. S. 90–101

9. Psihologicheskij otbor kandidatov na sluzhbu v GPS MChS Rossii: Metodicheskie rekomendacii. M.: VNIIPPO, 2003. 148 s.

10. Sidorovich Ju.S. Fenomen professional'nogo vygoranija specialistov MChS Rossii // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. 2007. Ser.6, vyp.2.Ch.1. S.159-163

11. Truhan E.A., Azarko T.V. Polimotivirovannost' dejatel'nosti i professional'noe vygoranie // Psihologicheskij zhurnal. 2013. № 1–2. S. 43-50.

12. Hlopovskih Ju.G., Kravcov A.V. Sindrom professional'nogo vygoranija v dejatel'nosti spsatelya MChS: prichiny, osobennosti i sposoby preodolenija // Pozharnaja bezopasnost': problemy i perspektivy. 2015. 1(6).T.2. S. 279-284.

13. Shevchenko T.I., Makarova N.V., Bohan T.G. Stressoustojchivost' specialistov opasnyh professij MChS //

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. 2013. № 369. S. 164-167.

14. Kuunarpuu H. The burnout syndrome // Studies in social psychology. Tallinn, 1984.P. 65-75.

Fufaeva I.G., Mikhalkov D.A.

ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL BURNOUT AMONG RESCUERS EMERCOM

The article is devoted to the analysis of the influence of factors leading to the development of professional burnout among rescuers EMERCOM. The definition of burnout is given, the structure and symptoms of burnout are analyzed. The classification of factors determining professional burnout is given. The measures are proposed to prevent professional burnout.

Keywords: professional burnout, rescuers

Фуфаева Инна Геннадиевна, канд. мед.наук, доцент кафедры организации и технического обеспечения

аварийно-спасательных работ, ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: innaufuf@gmail.com

Fufaeva Inna Gennadievna, Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor, organization and technical support of rescue operations Department «The Civil Defence Academy» of EMERCOM of DPR.

E-mail: innaufuf@gmail.com

Михальков Дмитрий Александрович, студент ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

E-mail: dima.mikhalkov.1998@mail.ru

Mikhalkov Dmitriy Alexandrovich, student «The Civil Defence Academy» of EMERCOM of DPR.

E-mail: dima.mikhalkov.1998@mail.ru

Рецензент: Витренко В.А., д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 23.04.2019 года

УДК342.55

БИОТЕРРОРИЗМ В ИСТОРИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ И НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Фуфаева И.Г., Пилипенко В.Н.

BIOTERRORISM IN THE HISTORICAL ASPECT AND AT THE PRESENT STAGE

Fufaeva I.G., Pilipenko V.N.

В статье исследуются теоретические и практические вопросы биотерроризма и биологического оружия, их сущность и особенности в историческом аспекте и в современных условиях. Рассмотрены основные направления противодействия биотерроризму.

Ключевые слова: биотерроризм, биологическое оружие

Введение. Борьба с терроризмом сегодня чрезвычайно актуальная проблема. Захват заложников и взрывы - это только то, что видно на поверхности. В глубине же запряваны не менее опасные, а может быть даже более серьезные проблемы - биологическое оружие и биотерроризм.

Опасность биологического оружия определяется самой природой биологических агентов (биопатогенов) и возможностями его применения не только против человека, но и животных и растений, составляющих основу питательного баланса человека.

Число таких биопатогенов, которые могут вызывать заболевания людей, животных и поражать сельскохозяйственные, агротехнические и продовольственные культуры, сегодня превышает цифру в 3,5 тысячи. Из них несколько сотен потенциально может быть отнесено к компонентам биологического оружия.

В настоящее время проявления биотерроризма угрожают безопасности многих стран и их граждан, влекут за собой огромные политические, экономические и моральные потери, оказывают сильное психологическое давление на широкие слои населения, уносят жизни людей. Увеличивается многообразие террористической деятельности, усложняется ее характер, возрастают изощренность и масштабность террористических актов.

Современный терроризм включает в себя множество процессов - идеологических, криминальных, военных, экономических, политических, религиозных и националистических [2].

По оценкам экспертов экономический ущерб при использовании биологического оружия будет составлять не менее 27-30 млрд. долларов на 100 тыс. пораженных. По данным ведущих инфекционистов из 50 млн. ежегодно умирающих людей во всем мире - 16 млн. умирают от инфекционных болезней, из них доля трудоспособного и репродуктивного возраста составляет более 50% [1].

Терроризм с применением оружия массового уничтожения, по мнению многих политологов и экспертов, из сюжета футуристических сегодня превращается в реальную угрозу всеобщей стабильности. Осознание этого привело к объединению руководства развитых стран в рамках разработанной и принятой в 2002 году на саммите в Кананаскисе новой политической инициативы Глобального партнерства стран «Большой восьмерки» против распространения такого оружия.

Неудачные попытки многих государств справиться с терроризмом на своих территориях заставили страны объединиться в борьбе с глобальным терроризмом на уровне разведслужб и служб безопасности [2,4].

Опасность биотерроризма на сегодняшний день настолько велика, что впервые в итоговых документах последней Встречи глав государств и правительств «Группы восьми» (на острове Си-Айленд, штат Джорджия, США, 8-10 июня 2004 г.) появился раздел «Защита от биотерроризма». В итоговом документе саммита говорится о том, что биотерроризм представляет собой исключительно

серьезную угрозу безопасности всех стран и может оказать пагубное воздействие на здоровье людей и подорвать функционирование экономики.

Изложение основного материала. На различных этапах развития общества люди старались использовать любую возможность, чтобы найти новый действенный вариант уничтожения друг друга. Использование микроорганизмов в качестве биологического оружия в военных целях применялось достаточно давно - отравление колодцев, заражение осажденных крепостей чумой, известно с незапамятных времен. Самый ранний случай применения биологического оружия относится к VI веку до нашей эры. В 1500 году до н.э. хетты в Малой Азии поняли власть заразной болезни и «наслали» чуму на вражеские земли. Во времена Золотой Орды по приказу хана Тохтамыша в колодцы и другие источники воды в осажденной генуэзской крепости Кафа в Крыму забрасывались трупы людей и животных, погибших от бубонной чумы.

Многие армии, оценив всю силу биологического оружия, оставляли зараженные трупы в крепости врага. Подобные меры были достаточно эффективны, так как в замкнутых пространствах, при высокой плотности населения и при остром недостатке средств гигиены эпидемии развивались очень быстро.

Некоторые историки даже говорят о том, что 10 библейских язв, которых «созвал» Моисей против египтян, возможно, были кампаниями биологической войны, а не божественными актами возмездия.

Применение биологического оружия в современной истории:

1763 год - первый конкретный исторический факт применения бактериологического оружия в войне - это преднамеренное распространение оспы среди индейских племен; американские колонизаторы переслали в их лагерь одеяла, зараженные возбудителем оспы, и среди индейцев вспыхнула эпидемия оспы.

1939-1945 годы - во время боевых операций в Монголии и Китае специальным отрядом японских вооруженных сил осуществлялись исследования в области разработки биологического оружия с проведением опытов на 3 тысячах живых людях (военнопленных, похищенных) с целью распространения таких особо опасных инфекций, как холера, чума, сибирская язва, тиф. В рамках этих испытаний были подготовлены планы его применения в районах Хабаровска, Благовещенска,

Уссурийска, Читы. Полученные данные легли в основу дальнейших разработок биооружия в бактериологическом центре армии США Форт-Детрикев штате Мэриленд. Впрочем, военно-стратегический результат боевого применения оказался более чем скромным: согласно Докладу международной научной комиссии по расследованию фактов бактериологической войны в Корею и Китае (Пекин, 1952 г.) количество жертв искусственно вызванной чумы с 1940 по 1945 год составляло приблизительно 700 человек, что оказалось в десятки раз меньше числа загубленных в процессе разработки пленных.

События последних десятилетий актуализировали проблему биотерроризма и определили его как одну из наиболее опасных угроз для людей всей планеты в силу его реальности и непредсказуемости. Для специалистов-эпидемиологов этот вид терроризма представляет наибольший интерес, так как способствует быстрой активизации искусственно созданного эпидемического процесса, а масштабность и разнообразие форм его проявления оказывают дестабилизирующий эффект на здоровье и все сферы жизни людей в мире [4]. При этом до настоящего времени ни в одной стране не создано высокоэффективных систем противодействия биотерроризму.

Биотерроризм предполагает использование против населения биологического оружия, основу которого составляют патогенные микроорганизмы или их споры, вирусы, бактериальные токсины. Поражающее действие биологического оружия основано на использовании патогенных свойств микроорганизмов и токсичных продуктов их жизнедеятельности.

Биологическое оружие применяется в виде различных боеприпасов, которые используются как средства доставки - ракеты, управляемые снаряды, автоматические аэростаты, квадрокоптеры, авиация.

Основными способами применения биологического оружия, как правило, являются: боевые части ракет, авиационные бомбы, артиллерийские мины и снаряды, пакеты (мешки, коробки, контейнеры), сбрасываемые с самолётов, специальные аппараты, рассеивающие возбудителей опасных инфекций с самолётов, диверсионные методы.

В некоторых случаях для распространения опасных инфекционных заболеваний противник может оставлять при отходе заражённые предметы обихода: одежду, продукты, папиросы и т. д.

Заболевание в этом случае может произойти в результате прямого контакта с заражёнными предметами. Возможно также преднамеренное оставление при отходе инфекционных больных с тем, чтобы они явились источником заражения среди войск и населения. При разрыве боеприпасов, снаряжённых бактериальной рецептурой, образуется бактериальное облако, состоящее из взвешенных в воздухе мельчайших капелек жидкости или твёрдых частиц. Облако, распространяясь по ветру, рассеивается и оседает на землю, образуя заражённый участок, площадь которого зависит от количества рецептуры, её свойств и скорости ветра.

При поражении бактериальными или вирусными средствами заболевание наступает не сразу, почти всегда имеется инкубационный период, в течение которого заболевание не проявляет себя внешними признаками, а поражённый не теряет боеспособности. Некоторые заболевания (чума, холера, оспа) способны передаваться от больного человека здоровому и, быстро распространяясь, вызывать эпидемии. Установить факт применения бактериальных средств и определить вид возбудителя достаточно трудно, поскольку ни микробы, ни токсины не имеют ни цвета, ни запаха, ни вкуса, а эффект их действия может проявиться через большой промежуток времени. Обнаружение бактерий и вирусов возможно только путём проведения специальных лабораторных исследований, на что требуется значительное время, что затрудняет своевременное проведение мероприятий по предупреждению эпидемических заболеваний.

Современные стратегические средства биологического оружия используют смеси вирусов и спор бактерий для увеличения вероятности летальных исходов при применении, однако применяются, как правило, штаммы, которые не передаются от человека к человеку, чтобы территориально локализовать их воздействие и избежать собственных потерь [5].

Одним из базовых документов Всемирной организации здравоохранения является международный договор, устанавливающий глобальные правила в области общественного здравоохранения с целью усиления медико-санитарной безопасности на национальном, региональном и международном уровнях - Международные медико-санитарные правила [3]. Они предусматривают совсем новый международный правовой режим, направленный на усиление защиты здоровья населения от опасности

международного значения, к которой наравне с ядерной отнесена и биологическая угроза. Среди особо опасных инфекций, представляющих угрозу при использовании их в качестве биологического оружия, в Международных правилах выделены холера, легочная форма чумы, сибирская язва, геморрагические лихорадки Эбола, Ласса, Марбург и лихорадка Западного Нила.

Приведем некоторые примеры применения указанных инфекций в качестве биотерроризма [7,4].

В 2001 году в офисы сената США пришли письма, содержащие белый порошок, содержащий споры смертельной бактерии *Bacillus anthracis*, вызывающей сибирскую язву. Письма с сибирской язвой инфицировали 22 человека и убили пятерых. Из-за высокой смертности и устойчивости во внешней среде бактерии сибирской язвы относятся к категории биологического оружия класса А.

Другой известный убийца существует в форме вируса лихорадки Эбола, один из десятка различных видов геморрагических лихорадок, опасных заболеваний, сопровождающихся обильным кровотечением. Эбола стала заголовком новостей в 1970-х годах, когда вирус распространился в Заире и в Судане, убив при этом сотни людей. В последующие десятилетия вирус сохранил свою смертельную репутацию, распространившись летальными вспышками по всей Африке. С момента его открытия, не менее семи вспышек произошло в Африке, Европе и в Соединенных Штатах.

Чёрная смерть, как называют чуму, уничтожила половину населения Европы в XIV веке, и, к сожалению, продолжает будоражить мир даже сегодня. Названный «большой смертью», она лишь перспектива возвращения этого вируса вызывает у людей шок. Сегодня некоторые исследователи полагают, что первая пандемия в мире, возможно, была геморрагической лихорадкой, однако термин «чума» продолжают связывать с другим биологическим оружием класса А - бактерией *Yersinia Pestis*.

Как было сказано выше, попытки использования инфекционных агентов в качестве оружия известны давно, но в современных условиях ни одна из них не привела к серьезной эпидемии, массового заражения не происходит, астрадают лишь отдельные люди. Тем не менее, нельзя исключить возможность успешного намеренного распространения патогена в будущем. Ученый, имеющий опыт работы с инфекционными агентами,

при желании может незаметно произвести достаточное количество вируса или бактерии и продумать эффективные методы их распространения. Биотехнологический инвентарь становится все доступнее и сейчас биологическую лабораторию можно создать даже в гараже [8].

Выводы. По отношению к биологическому оружию мы все находимся в одинаковом положении, так как невозможно полностью изолироваться от окружающего мира. Не спасут от него ни охрана, ни капитал, ни власть, ибо невидимый убийца может появиться в самом разнообразном обличье - от ранее почти безвредного вируса до прионов в мясном паштете или генетического «хакера» в чашке фруктового сока, который взламывает иммунную систему человеческого организма.

Биологическая война ужасна, но биологическая война, включающая генетическую инженерию, это апокалипсис. Информация о человеческом геноме может создать возможности использования биологического оружия, направленного на специфические этнические группы, трансформируя биологическое оружие в потенциальный инструмент этнических чисток и биотерроризма. Такое оружие может получить активное развитие в течение ближайших 10-20 лет.

За рубежом специалисты давно просчитали возможные последствия этой угрозы и наиболее дальновидные политики некоторых стран принимают соответствующие меры.

Необходимо учитывать, что предотвращение актов биотерроризма крайне сложно, а иногда просто невозможно. Поэтому решающее значение приобретают раннее обнаружение, предвидение сценариев применения, информированность населения и планирование его поведения, четкая система управления ситуацией с помощью обученного, тренированного и хорошо защищенного персонала [6], достаточность лекарственных препаратов [5].

Литература

1. Бобылов Ю.А. Об угрозах нового биологического оружия и биобезопасности России // Качественная клиническая практика. 2008. №3. С. 94-99.
2. Гедиев М.Ш., Пыхтин Р.А. Понимание оружия массового поражения в уголовном праве // Общество и право. 2011. № 3 (35). С.194-197.
3. Международные медико-санитарные правила (2005 г.). 2-изд. ВОЗ. 2008. 90 с.
4. Онищенко Г. Г., Сандахчиев Л. С., Нетесов С. В., Мартынюк Р.А. Биотерроризм: национальная и

глобальная угроза // Вестник Российской Академии Наук. 2003. Т. 73. № 3. С. 195-204.

5. Рубинштейн Э. Биотерроризм: значение антимикробных препаратов // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2001. № 4. Том 3. С. 290-300.

6. Саранкина Ю.А. Биологический терроризм: понятие, сущность и основные направления противодействия // Крымский научный вестник. 2016. №4 (10). С.10-23.

7. Супотницкий М.В. Биологическая война. Введение в эпидемиологию искусственных эпидемических процессов и биологических поражений. М.: "Кафедра", "Русская панорама". 2013. С. 887-927.

8. Garagebiology // Nature. 2010. 467. P. 634.

References

1. Bobylov Ju.A. Ob ugrozakh novogo biologicheskogo oruzhija i biobezopasnosti Rossii // Kachestvennaja klinicheskaja praktika. 2008. №3. S. 94-99.

2. Gediev M.Sh., Pyhtin R.A. Ponimanie oruzhija massovogo porazhenija v ugovolnom prave // Obshhestvo i pravo. 2011. № 3 (35). S.194-197.

3. Mezhdunarodnye mediko-sanitarnye pravila (2005 g.). 2-izd. VOZ. 2008. 90 s.

4. Onishhenko G. G., Sandahchiev L. S., Netesov S. V., Martynjuk R.A. Bioterrorizm: nacional'naja i global'naja ugroza // Vestnik Rossijskoj Akademii Nauk. 2003. T. 73. № 3. S. 195-204.

5. Rubinshtejn Je. Bioterrorizm: znachenie antimikrobnih preparatov // Klinicheskaja mikrobiologija i antimikrobnaja himioterapija. 2001. № 4. Tom 3. S. 290-300.

6. Sarankina Ju.A. Biologicheskij terrorizm: ponjatije, sushhnost' i osnovnye napravlenija protivodejstvija // Krymskij nauchnyj vestnik. 2016. №4 (10). S.10-23.

7. Supotnickij M.V. Biologicheskaja vojna. Vvedenie v jepidemiologiju iskusstvennyh jepidemicheskikh processov i biologicheskikh porazhenij. M.: "Kafedra", "Russkaja panorama". 2013. S. 887-927.

8. Garagebiology // Nature. 2010. 467. P. 634.

Fufaeva I. G., Pilipenko V.N.

BIOTERRORISM IN THE HISTORICAL ASPECT AND AT THE PRESENT STAGE

The article examines the theoretical and practical issues of bioterrorism and biological weapons, their essence and features in the historical aspect and in modern conditions. The main directions of counteraction to bioterrorism are considered.

Keywords: bioterrorism, biological weapons

Фуфаева Инна Геннадиевна, канд. мед.наук, доцент кафедры организации и технического обеспечения аварийно-спасательных работ, ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: innafuf@gmail.com

Fufaeva Inna Gennadievna, Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor, organization and technical support of rescue operations Department «The Civil Defence Academy» of EMERCOM of DPR.

E-mail: innafuf@gmail.com

Пилипенко Виталий Николаевич, студент ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: regionltd@mail.ua

Pilipenko Vitaliy Nikolaevich, student «The Civil Defence Academy» of EMERCOM of DPR.

E-mail: regionltd@mail.ua

Рецензент: Мечетный Ю.Н., д.мед.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 23.04.2019 года

УДК 159.9

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕОРИЙ СТРЕССА

Черкесов В.В.

ANALYSYS OF MODERN STRESS THEORIES

Cherkesov V.V.

В работе рассмотрены в историческом аспекте современные теории стресса, медико-биологические подходы к изучению данного состояния среди населения. Уделено внимание оценке влияния социально-психологических факторов на развитие острых и хронических стрессовых состояний.

Ключевые слова: стресс, медико-биологические и психические проявления стресса.

Начало XXI характеризуется лавинообразным ростом психо-эмоциональной и психосоциальной напряженности как среди населения развитых стран мира, так и в различных социальных группах, не зависимо от возраста, гендерного фактора, уровня социальной защищенности. Хотя общая тенденция роста стрессовых проявлений хорошо прослеживается специалистами и учеными различных специальностей (врачами, психологами, психиатрами, физиологами) остается множество нерешенных задач, касающихся отдельных аспектов социальной, медицинской, экстремальной и профессиональной психологии.

Весьма примечательно определение стресса, которое дала ему известный психолог Т. И. Чиркова [10]. Стресс, по ее определению, «...противоречив, неуловим, туманен. Он с трудом укладывается в узкие рамки определений, мерок. Сила его - в широте охвата жизненных проявлений, слабость - в неопределенности, расплывчатости его границ».

Стресс является реакцией не столько на внешние факторы (природные, социальные, производственные), сколько на особенности взаимодействия между личностью и окружающим миром [4]. Это в большей степени продукт наших когнитивных процессов, образа мыслей и оценки ситуации, знания собственных возможностей (ресурсов), степени обученности способам управления и стратегии поведения, их адекватному выбору. И в этом заложено понимание того, почему

условия возникновения и характер проявления стресса (дистресса) у одного человека не являются обязательно теми же для другого.

Термин «стресс» широко используется в ряде областей знаний, именно поэтому в него вкладывается несколько различающийся смысл с точки зрения причин возникновения такого состояния, механизмов его развития, особенностей проявлений и последствий. Он объединяет большой круг вопросов, связанных с зарождением, проявлениями и последствиями экстремальных воздействий внешней среды, конфликтами, сложной и ответственной профессионально-производственной задачей, опасной ситуацией, в т.ч. ЧС. Различные аспекты стресса являются предметом исследований в области психологии, физиологии, медицины, социологии и других наук. До настоящего времени в научной литературе по проблемам психологии и психосоматической патологии не всегда четко даются как определения, так и разграничиваются понятия стресса, дистресса, психоэмоционального напряжения, фрустрации, эмоционального стресса, профессионального стресса и т. д., что еще больше запутывает и затрудняет изучение этой и без того довольно сложной проблемы.

Стресс как особое психическое состояние связан с зарождением и проявлением эмоций, но он не сводится только к эмоциональным феноменам, а детерминируется и отражается в мотивационных, когнитивных, волевых, характерологических и других компонентах личности. Именно поэтому феномен стресса требует специального психологического изучения.

Стресс является реакцией не столько на физические свойства ситуации, сколько на особенности взаимодействия между личностью и окружающим миром [6]. Это в большей степени

продукт наших когнитивных процессов, образа мыслей и оценки ситуации, знания собственных возможностей (ресурсов), степени обученности способам управления и стратегии поведения (т.н. копинг-стратегий), их адекватному выбору. И в этом заложено понимание того, почему условия возникновения и характер проявления стресса (дистресса) у одного человека не являются обязательно теми же проявлениями для другого.

Проблема психологического стресса в трудовой деятельности и социальной жизни человека особенно активно стала изучаться во всех развитых странах в последние три десятилетия. Этому способствовал ряд обстоятельств.

Во-первых, распространение концепций биологического стресса [4], а так же появление фундаментальных работ по проблемам влияния широкого спектра экстремальных факторов на функциональное состояние и работоспособность человека, как специалиста и профессионала [11].

Во-вторых, непрерывно возрастающее внимание к изучению «человеческого фактора», особенностей психических процессов, свойств и состояний личности специалистов ответственных, вредных и опасных профессий в связи с усложнением техники и содержания профессиональных задач, условий и организации трудового процесса и относительным увеличением роли психологических причин в снижении эффективности и безопасности труда, сокращении профессионального долголетия и возникновении психосоматических заболеваний.

В-третьих, существенное повышение уровня общей тревожности, социальной напряженности, отсутствие политической стабильности, неуверенности в «завтрашнем дне», беспокойства практически во всех слоях и категориях населения,

независимо от материального и социального благополучия (зачастую «призрачного и сиюминутного»), а также рост уровня общего беспокойства под влиянием природных бедствий (землетрясений, наводнений, пожаров); техногенных катастроф (взрывов, аварий на транспорте, промышленных объектах), региональных и межнациональных конфликтов, локальных войн и террористических актов, связанных с гибелью людей, массовым физическим и психическим травматизмом. Перечислены далеко не все современные факторы (стрессоры), приводящие к различной степени нарушений психосоматического состояния не только в результате их непосредственного воздействия на человека, но и

при ожидании возможного воздействия или в период последствий.

По оценкам многочисленных экспертов в области изучения стресса, в настоящее время значительная часть населения страдает психическими и психосоматическими расстройствами, а в выраженных случаях и развернутой патологией, вызванных острым или хроническим стрессом. Он приобретает масштабы эпидемии и представляет собой основную социальную проблему современного общества.

Анализ исследований по психологическому стрессу свидетельствует о том, что основное внимание в них уделялось организационным факторам и внешним условиям деятельности как стрессовым воздействиям, в меньшей степени - влиянию личностных особенностей на стрессорную реакцию и явно недостаточно уделялось внимания процессу стресса, то есть фактическим стрессовым взаимодействиям, которые происходят между человеком и условиями внешней среды. Это взаимодействие следует рассматривать как влияние не столько отдельных статических причин, а изменения функциональных систем организма (согласно теории академика П.К. Анохина) [2], а также и динамических компонентов данного процесса (информационных, энергетических, временных), когнитивных оценок воздействий стрессоров и личностных регуляторов формирования реакций на стресс и способов его преодоления.

Проблема стресса и его преодоления в значительной степени связана с профессионально-производственной деятельностью человека, с ее местом и значением в жизни каждого конкретного человека [7]. Ряд исследователей отмечают, что смысл работы широко варьирует в зависимости от возраста, образования, социального положения, профессии. Для одних категорий большее значение имеют внутренний интерес к работе и ее общественное признание, другие рассматривают работу исключительно как средство получения материальных благ. Специалисты, занимающиеся квалифицированным трудом, считают свою работу более важной, чем занятые менее квалифицированной работой. Молодые специалисты в ряде случаев проявляют большую заинтересованность в работе, чем люди старшего возраста, у которых выше, как правило, профессиональная ответственность.

Индивидуальная значимость работы и отношение к ней в большей степени зависят от

характера профессиональной мотивации, то есть направленности на достижение успеха в конкретной деятельности, на обеспечение безопасности труда, на самоутверждение и самосовершенствование, на достижение определенного социального и профессионального статуса [7]. Трудности в реализации указанных мотивов (потребностей) и достижении соответствующих целей и ориентиров создают угрозу срыва жизненных и профессиональных планов, чувство фрустрации, немотивированной тревоги и стресса.

В ряде современных исследований установлены не только индивидуальные различия в психофизиологических проявлениях профессионального стресса, но и его флуктуации у одного и того же специалиста в различных чрезвычайных ситуациях (ЧС) и в разные периоды жизни. Эмоциональное состояние человека и его усилия по преодолению стресса изменяются также в течении времени взаимодействия индивида с окружающей средой. При этом и психологические стандарты преодоления стресса изменяются и сменяют друг друга у одного и того же человека в зависимости от характера, степени выраженности стресса и ответных реакций на него [4].

Таким образом, особенности стресса и его преодоления обуславливаются не только типом стрессогенных ситуаций, но и зависят от возраста, социально-экономических условий, характера работы и личностных характеристик человека.

Основные вопросы, возникающие при исследовании сущности психологического стресса и его преодоления, определяются отсутствием общей, единой теории о природе стресса и последствий его воздействия на человека. В то же время следует отметить, что проблема стресса с той или иной степенью глубины рассматривалась в самых различных аспектах многими учеными, которыми изучались вопросы причинности возникновения и детерминации развития стресса, его симптомокомплекса, индивидуально-психологических особенностей проявления, методов измерения, приемов предупреждения и ликвидации его последствий. Обобщение теоретико-экспериментальных данных изучения проблемы стресса и его преодоления нашло свое отражение в разработке ряда концепций, в создании теорий и моделей, объясняющих механизмы зарождения, развития и последствий стресса и наиболее неблагоприятных его последствий - нейрнопсихических и психосоматогенных [1,5]. Для научного продвижения по пути раскрытия тайн

феномена стресса и управления им требуется периодическое обобщение и анализ достижений, результатов в изучении проблемы, сопоставление различных точек зрения на основные ее аспекты.

Г. Селье - общепризнанный авторитет, лауреат Нобелевской премии и основоположник базовых положений о стрессе [8,9], предложил различать «поверхностную» и «глубокую» адаптационную энергию. Первая доступна «по первому требованию» и восполнима за счет другой - «глубокой». Последняя мобилизуется путем адаптационной перестройки гомеостатических механизмов организма. Ее истощение необратимо, как считал Г. Селье, и ведет к гибели или к старению. Предположение о существовании двух мобилизационных уровней адаптации поддерживается, как отмечает выдающийся российский психолог - Л.А. Китаев-Смык [4], многими исследователями.

В настоящее время психологами и физиологами в достаточной степени хорошо изучена первая стадия развития стресса - стадия мобилизации адаптационных резервов или по другому - «стадия тревоги», при которой заканчивается формирование новой функциональной системы организма (согласно теории П.К. Анохина) [2], адекватной новым экстремальным требованиям окружающей среды. Второй и третьей стадиям развития стресса, то есть стадии устойчивого расходования адаптационных резервов и стадии их истощения, посвящены немногочисленные исследования.

Характеризуя основную особенность концепции стресса, Л.А. Китаев-Смык отмечает, что «объект исследований Г. Селье - неспецифические симптомы адаптации на стресс - понятие относительное. Их можно «увидеть» только вычлняя подобные симптомы из множества неспецифических симптомов адаптации. Стресс - понятие, теряющееся при чрезмерно большом или чрезмерно малом круге наблюдаемых симптомов. В теоретических построениях Г. Селье присутствуют относительность причинности и целесообразность стресса. Относительно и понятие целостности носителя стресса: это локальные структуры в организме при «местном адаптационном синдроме», это весь организм, отвечающий «общим адаптационным синдромом», это та или иная совокупность людей при социально-психологических проявлениях эмоционального стресса» [3,6].

Под влиянием взглядов Г. Селье внимание многих исследователей сфокусировалось на физических, биологических или морфологических изменениях, возникающих в результате действия стрессоров. При этом отходит на второй план динамика соотношений реакций организма с побуждающей причиной (стресс-воздействием) и внутренними, психологическими факторами данной личности. Детально изучаются гормональные, метаболические, нейрохимические сдвиги при развитии эмоционального стресса, но недостаточно сколько-нибудь систематизированных исследований по оценке динамики и сопряжения физиологических реакций организма с характеристиками адаптивного поведения и эмоциональным состоянием в разные периоды воздействия стрессоров. В подавляющем большинстве случаев не учитывается глобальное влияние психосоциальных факторов, хотя бы номинальное их нормирование и классификация, оценка и роль их в развитии стресса у человека, роль когнитивных процессов в регуляции стрессовых реакций и преодолении стресса.

Эта теория не отражает те стрессовые эффекты, которые происходят в ответ на влияние среды «средней степени неблагоприятности» или такие, которые являются вредными только для некоторых людей, но безвредны для других. Поэтому у многих специалистов возникает неудовлетворенность при попытке изолированного рассмотрения стресс-реакции как комплекса биохимических (энергетических) процессов или исследования отдельных нейрофизиологических, вегетативных паттернов психологического стресса [1].

Многочисленными последователями и учениками Г. Селье объективно доказано, что механизм неспецифической резистентности организма не может быть сведен только к изменению уровня «адаптивных гормонов» в крови, а имеет гораздо более сложную природу. Уже не требует доказательства факт, что центральной нервной системе в регуляции явлений реактивности и адаптации организма принадлежит ведущая и решающая роль. Доказанный факт - психоэмоциональное напряжение всегда сопровождается так называемый «физический стресс».

Выше приведенные критические замечания по теории Г. Селье не столько опровергали или ставили под сомнение основные ее положения, сколько раздвинули рамки, подтвердили принципиальную универсальность его концепции и определили на долгие годы перспективу ее развития.

Теория стресса быстро стала предметом психологических исследований, особенно после выступления Г. Селье перед Американской ассоциацией психологов в 1955 году. Почему эта теория оказалась так популярна среди психологов во всем мире? Так, ряд авторов утверждают [8,9], что это произошло по причине содержательной полноты этой концепции, – она по сути вобрала в себя все то, что определяется понятиями «психическое напряжение», «тревога», «конфликт», «эмоциональный дистресс», «угроза собственному “Я”», «фрустрация», «напряженное состояние» и т. п. Кроме того, вследствие широкого применения этого понятия в биологии, оно открывало реальную возможность установления связи между физиологическими и психологическими явлениями.

Дальнейшее развитие учения о стрессе сопровождалось формированием новых концепций, теорий и моделей, отражающих общебиологические, физиологические, психологические взгляды и установки на сущность этого состояния, причины его развития, механизмы регуляции, особенности проявления [3,4,10].

Каждая из современных теорий и моделей стресса внесла заметный вклад в развитие и понимание этого явления, свойственного не только человеку, но и другим биологическим объектам. С другой стороны, каждая из них имеет и свои ограничения. Большинство из этих ограничений проявляется при переключении с анализа стресса на каком-то одном уровне функционирования человека на более широкий, интегративный уровень анализа и представления о сущности стресса.

Прямое перенесение положений о физиологических особенностях развития и проявления стресса в область психологии оказалось мало продуктивным. По мнению наиболее авторитетного психолога - Р. Лазаруса [5], физиологический и психологический стресс существенно различаются между собой по особенностям воздействующих стимулов, по механизму его развития и характеру ответных реакций. Если при физиологическом стрессе происходит нарушение гомеостаза при непосредственном воздействии стимула на организм, а его восстановление осуществляется висцеральными и нейрогуморальными механизмами, которые обуславливают стереотипный характер реакций, то психологический стресс развивается в результате оценки значимости ситуации для субъекта, его

интеллектуальных процессов и личностных особенностей.

Общим для всех моделей психологического стресса является то, что в них определялась его сущность главным образом через регистрируемые параметры. С этой точки зрения можно выделить два подхода при их изучении. Первый подход – прямое сопоставление психологических характеристик состояния с физиологическими показателями и результативностью деятельности. В этом случае физиологические показатели и изменения в поведении используются в качестве индикаторов психологического стресса. Ряд исследователей в своих моделях рассматривает стресс через призму физиологических реакций на социально-психологические стимулы и проявление стрессовых реакций в поведенческой форме [5]. Основным недостатком этих моделей заключается в отсутствии объяснений в различии реакций на угрожающий стимул.

Второй подход основывается на стремлении изучить психологическую природу стресса, раскрыть психологические предпосылки и закономерности проявления тех или иных внешних реакций, которые рассматриваются лишь как индикаторы психических процессов. Сторонники этого подхода в своих моделях в качестве ведущих признаков стресса определяют различные психологические переменные: реакцию тревоги, вызванную угрозой неудовлетворения основных нужд – эмоциональные факторы, R. Lazarus [5] – оценку человеком угрозы, адаптацию к условиям ситуации и к своим чувствам и т. д. Они, хотя и в разной степени, полагают, что физиологические реакции человека при стрессе связаны с психологическими переменными и взаимно обусловлены.

Трудность анализа рассмотренных моделей связана с различиями в определениях и толкованиях понятия «стресс» авторами моделей, что препятствует концептуальной интеграции знаний о стрессе.

Некоторые модели содержат спорные допущения. Сомнительно, что стрессовое событие для одного человека обязательно будет таковым и для другого и допускают, что любые стимулы, воспринимаемые индивидом как стрессовые, обязательно будут вызывать физиологические и психологические последствия вредного характера.

Данный обзор теорий и моделей стресса свидетельствует о том, что каждая из них рассматривает и учитывает преимущественно

какую-либо одну сторону данной многогранной и не простой проблемы. Прогресс в понимании этого явления требует дальнейшего развития как отдельных теоретических положений, так и их анализа и сопоставления для получения более полноценной картины. Те трудности, которые стоят на пути дальнейшего изучения стресса, как общебиологического явления и, в частности, его психологических аспектов, связаны также с отсутствием общепринятого его определения, узкой концептуализацией, отсутствием обобщающей, системной модели, которая могла бы содержательно отразить особенности функционирования организма и психической детерминации этого процесса на всех уровнях и этапах развития стресса.

Кроме того, есть серьезные методологические проблемы, связанные с измерением стресса. Является ли стресс независимой переменной? Если да, то что можно сказать о внешней неочевидности факторов, которые могут иногда вызывать его? Как следует рассматривать различия между индивидами и у конкретного индивида, но в разных ситуациях, в возможностях (ресурсах) купирования стресса? В чем заключаются особенности и различия действия на человеческий организм разных стрессовых ситуаций: навязанных, приписанных, выдуманных, выбранных и т. п.? Каково соотношение генетических и социокультурных факторов в происхождении стресса? Эти и многие другие вопросы пока остаются без ответа.

В последнее десятилетие наиболее перспективным и современным подходом к изучению макро- и микро- явлений в психологии является интегральный подход где объединяются патогенетические методы, разрабатываемые в относительно новом направлении психологии – медицинской психологии, и саногенетический, к которому относится так же новое направление в рамках медицинской психологии — психология здоровья.

Следует отметить перспективное развитие теории «Общего девиантного синдрома адаптации» (ОДСА), сторонником которой является видный представитель и родоначальник российской школы медицинских психологов, академик НАН России Ананьев В.А [1].

Переосмысление ценности здоровья, не как самоцели и абсолюта в стремлениях и мечтах человека, а как осознанной необходимости и основе всей жизни индивидуума находит свое выражение в словах известного популяризатора здорового образа жизни, с которыми нельзя не согласиться:

«...за деньги можно купить кровать, но не сон; еду, но не аппетит; лекарство, но не здоровье; дом, но не домашний очаг; книги, но не ум; украшения, но не красоту; роскошь, но не культуру; развлечения, но не счастье; религию, но не спасение» (П. Брэгг).

Л и т е р а т у р а

1. Ананьев В.А. Психологическая адаптация и компенсация при заболеваниях внутренних органов: Автореф. докт. дисс. – СПб.: МАПО, 1999. – 46 с.

2. Анохин П. К. Теория функциональной системы. //Успехи физиол. Наук.- 1970, т. 1.- № 1.- С. 19-54.

3. Арнольд М.Б. Когнитивные теории эмоций. //Психологическая энциклопедия/ под ред. Р. Корсини, А. Ауэрбаха. – 2-е изд. – СПб. [и др.] : Питер, 2000.– С. 300–301.

– Водопьянова Н. Е. Психодиагностика стресса. – СПб.: Питер, 2009. – 336 с.

4. Китаев-Смык Л.А. Психология стресса. М., - 1983. – 380 с.

5. Лазарус Р. Теория стресса и психофизиологические исследования // Эмоциональный стресс / Под ред. Л. Леви. Л.: Медицина, 2000.- 178 с.

6. Леонова А.Б. Психодиагностика функциональных состояний человека [Текст] / А. Б. Леонова. М.: Издво Моск. унта. 2004. — 200 с.

7. Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных // Под общей ред. Ю.С. Шойгу. М.: Смысл, 2007. 319 с.

8. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. — М.: Медицина, 1960. — 254 с.

9. Селье Г. Стресс без дистресса. — М.: Прогресс, 1979. — 125 с.

10. Чиркова Т.И., Кочнева Е. М., Харитонова Т.Г.Методологические принципы профессиональной деятельности практического психолога // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – № 3. – Том II (Психолого-педагогические науки).- С.208-212.

11. Щербатых Ю. В. Психология стресса и методы коррекции / Ю. В. Щербатых. – СПб.: Питер, 2006. – 256 с.

R e f e r e n c e s

1. Anan'ev V.A. Psihologicheskaja adaptacija i kompensacija pri zbolevanijah vnutrennih organov: Avtoref. dokt. diss. – SPb.: MAPO, 1999. – 46 s.

2. Anohin P. K. Teorija funkcional'noj sistemy. //Uspehi fiziol. Nauk.- 1970, t. 1.- № 1.- S. 19-54.

3. Arnol'd M.B. Kognitivnye teorii jemocij. //Psihologicheskaja jenciklopedija/ pod red. R. Korsini, A. Aujerbaha. – 2-e izd. – SPb. [i dr.] : Piter, 2000.– S. 300–301.

– Vodop'janova N. E. Psihodiagnostika stressa. – SPb.: Piter, 2009. – 336 s.

4. Kitaev-Smyk L.A. Psihologija stressa. M., - 1983. – 380 s.

5. Lazarus R. Teorija stressa i psiho-fiziologicheskie issledovanija // Jemocional'nyj stress / Pod red. L. Levi. L.: Medicina, 2000.- 178 s.

6. Leonova A.B. Psihodiagnostika funkcional'nyh sostojanij cheloveka [Tekst] / A. B. Leonova. M.: Izdvo Mosk. unta. 2004. — 200 s.

7. Psihologija jekstremal'nyh situacij dlja spasatelej i pozharnyh // Pod obshej red. Ju.S. Shojgu. M.: Smysl, 2007. 319 s.

8. Sel'e G. Oчерки ob adaptacionnom sindrome. — М.: Medicina, 1960. — 254 s.

9. Sel'e G. Stress bez distressa. — М.: Progress, 1979. — 125 s.

10. Chirkova T.I., Kochneva E. M., Haritonova T.G.Metodologicheskie principy professional'noj dejatel'nosti prakticheskogo psihologa // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2011. – № 3. – Том II (Psihologo-pedagogicheskie nauki).- S.208-212.

11. Shherbatyh Ju. V. Psihologija stressa i metody korrekcii / Ju. V. Shherbatyh. – SPb.: Piter, 2006. – 256 s.

Cherkesov V.V.

PROFESSIONAL STRESS AND FORMATION OF PSYCHOEMOTIONAL SUSTAINABILITY AT EMERGENCY RESCUERS

In the paper, the historical theories of stress, biomedical approaches to the study of this condition among the population are reviewed in the historical aspect. Attention is paid to the assessment of the influence of socio-psychological factors on the development of acute and chronic stress states.

Key words: stress, biomedical and mental manifestations of stress.

Черкесов Владимир Владимирович, доктор мед. наук, ст.н.с., заведующий кафедрой организации и технического обеспечения аварийно-спасательных работ, ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: vv.cherkesov@gmail.com

Cherkesov Vladimir Vladimirovich, Doctor of Medical Sciences, Senior Research Fellow, Head of Organization and Technical Support of Rescue Operations Department "The Civil Defence Academy" of EMERCOM of DPR.

E-mail: vv.cherkesov@gmail.com

Рецензент: Витренко В.А., д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 23.04.2019 года

УДК 159.9

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС И ФОРМИРОВАНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ У СПАСАТЕЛЕЙ МЧС

Черкесов В.В., Фуфаева И.Г.

PROFESSIONAL STRESS AND FORMATION OF PSYCHOEMOTIONAL SUSTAINABILITY AT EMERGENCY RESCUERS

Cherkesov V.V., Fufaeva I.G.

В работе рассмотрены специфические особенности и профессиональные факторы, влияющие на развитие профессионального стресса у спасателей МЧС. Проведен анализ и даны рекомендации по формированию психоэмоциональной устойчивости у спасателей МЧС.

Ключевые слова: профессиональный стресс, спасатели МЧС, психоэмоциональная устойчивость.

Введение. Общеизвестными факторами, определяющими состояние здоровья практически любого человека являются: образ жизни - 50-55%, внешняя среда - 20-25%, генетическая предрасположенность - 15-20%, уровень развития здравоохранения - 8-10% [1].

Во многих странах мира в последние годы формируются перспективные научные направления: «Психология здоровья» и, как ее ответвление - «Медицинская психология», что представляет собой сплетение двух наук: психологии и валеологии. Валеология - это наука об индивидуальном здоровье человека и она состоит из двух основных частей: валеософии - теории здоровья и валеометрии - науки об измерении здоровья [1,2,3]. В свою очередь, психология здоровья выступает в качестве опоры и основы валеологии.

Чрезвычайная ситуация (ЧС), как экстремальный стресс-фактор, практически всегда и внезапно нарушает планы многих людей - от пострадавших до спасателей, выдергивает их из повседневного ритма жизни. Для стажированных спасателей МЧС, имеющих опыт работы в условиях ЧС, это обстоятельство не является экстремально

травмирующим, тогда как для молодого специалиста-спасателя ЧС является как раз главным стрессовым фактором. Знание закономерностей психоэмоционального реагирования на стрессовую ситуацию повышает уровень адаптации организма к воздействию стресса.

Установлено, что ЧС является как отправной точкой так и «спусковым крючком» глубоких перемен в фундаментальных свойствах психики, моральных убеждениях, стиле жизни, так и причиной изменения функционального состояния организма в целом и отдельных его функциональных системах. Данный механизм касается не только пострадавших, но и спасателей, которые занимаются ликвидацией последствий ЧС. Спасатели и другие специалисты МЧС зачастую не задумываются, какие последствия в них самих оставили экстремальные обстоятельства работы. В подавляющем большинстве случаев, во всяком случае до последнего времени, специалисты МЧС не имели достаточных знаний о психоэмоциональных последствиях ЧС, навыков психической саморегуляции. После окончания работы спасателей в зоне ЧС могут возникнуть реакции психотравматического характера: нарушения формулы сна (бессонница, беспокойный сон); преобладание депрессивного фона, а именно: пониженное настроение (преобладание эмоций печали, подавленность).

Ряд исследователей установил [7,8], что чрезвычайные происшествия природного происхождения пострадавшие обычно переживают гораздо легче, чем антропогенные. Такие стихийные бедствия как землетрясения, наводнения и пр. пострадавшие расценивают как «божью кару» либо

действие безликой природы - тут ничего нельзя изменить.

А вот экстремальные и чрезвычайные ситуации антропогенного характера, подобные последней трагедии (пожар в торгово-развлекательном центре г. Кемерово), настолько разрушительно действуют на личность, что не только дезорганизуют поведение человека, но и «взрывают» базовые структуры всей его личностной организации - образ мира. У человека разрушается привычная картина мира, а вместе с ней - вся система жизненных координат.

Среди стихийных бедствий по разрушительному действию, причиненному ущербу и числу жертв первое место по данным ЮНЕСКО занимают землетрясения. Землетрясения разрушают искусственные сооружения, дома, здания, возводимые человеком. Кроме того, во время землетрясений могут происходить горные обвалы, оползни, пожары, приносящие большие разрушения и представляющие угрозу для жизни людей.

Многочисленные факты и результаты проспективных исследований позволили установить, что невозможно однозначно разделить чрезвычайные ситуации по степени тяжести. Каждая ЧС имеет свою специфику и особенности, свои психические последствия как для спасателей, так и для пострадавших, участников, свидетелей и, даже - телезрителей так сказать - удаленных наблюдателей за ЧС [5]. Каждая ЧС, особенно ее последствия, данными категориями переживается сугубо индивидуально и во многом с непредсказуемыми последствиями как для психики, так и для отдельного организма. Во многом, глубина этих переживаний зависит от личности самого человека, его внутренних ресурсов, механизмов совладания (т.н. копинг-стратегии).

Устойчивость спасателя к стрессу во многом определяется его индивидуальными психосоматическими особенностями. Определяющую роль играют: физическое здоровье, возраст, пол, индивидуальный и профессиональный опыт, психологический статус, профиль личности, мотивация и др. [6]. К стрессоустойчивости психологи относят ряд факторов, среди которых, важнейшие: оптимальный контроль ситуации (по типу обратной связи), самооценка, уровень критичности и оптимизма, внутренняя напряженность (фрустрация), шкала моральных ценностей и объективность оценки стрессовой ситуации [6,8].

Изложение основного материала. В зависимости от уровня профессиональной и, что немаловажно, психологической подготовки спасателя играют роль индивидуальные способности справляться со стрессовой ситуацией. У каждого есть свой «пороговый уровень» стресса. Оценка чрезвычайной ситуации отражает степень важности для спасателя личной и коллективной безопасности, стабильности и предсказуемости событий. Чем важнее для человека чувство личной безопасности, стабильности и предсказуемости, тем болезненнее он будет переносить психоэмоциональный стресс, возникающий при чрезвычайной ситуации. Установлено, что при развитом в «психоматрице» у спасателя МЧС оптимистичных и жизнерадостных черт характера устойчивость к стрессу оптимальна.

Во многом по своему целевому предназначению и задачам напоминает медицинскую сортировку пострадавших при ЧС - психологическая сортировка. Для оценки острых психических состояний и прогнозирования отдаленных психических последствий имеет значение тот факт, был ли человек непосредственно участником, спасателем либо пострадавшим в результате ЧС, оказался ли ее свидетелем, удаленным наблюдателем (телезрителем) или в результате ЧС пережил потерю близкого или родственника. В соответствии с оценкой стресс-факторов, их влияния и негативных последствий все выше перечисленные группы, подвергшиеся воздействию факторов ЧС, условно подразделяются на следующие 6 групп: **специалисты, жертвы, пострадавшие, очевидцы или свидетели, наблюдатели или зеваки, телезрители (удаленные наблюдатели).**

Результаты исследований. Для спасателей МЧС выделяется ряд особенностей профессионального стресса. Так, при несении оперативного дежурства, и других нестандартных психологических и физических нагрузках под воздействием стресс-факторов умеренной, но постоянной интенсивности происходит накопление и, в какой-то степени суммирование рабочего (ординарного) стресса, который по своей природе является хронически действующим фактором, но в результате действия которого могут формироваться хронические пограничные состояния (еще не болезнь, но уже и не норма), а именно: депрессивные состояния (плохое настроение, психический и физический дискомфорт, эмоциональная лабильность, заторможенность

мышления, повышенная утомленность - как при физических, так и при психических нагрузках).

Динамика и прогноз таких состояний при отсутствии своевременной психологической помощи неблагоприятен. Как следствие – эти состояния приводят сначала к редким и эпизодическим суицидным мыслям, а в дальнейшем может закончиться либо суицидом либо неврозом (психозом).

Результаты изучения профессионального стресса, его этиологии и психосоматических проявлений, методов профилактики и купирования ряда симптомов и других проблем в настоящее время еще недостаточно раскрывают такие аспекты этой проблемы, которые связаны со спецификой современных профессий и специальностей, которые отражают характер развития технического, технологического, электронного и компьютерного прогресса.

Профессиональный стресс это, прежде всего, многокомпонентный социальный феномен, выражающийся в физиологических, соматических и психологических ответных реакциях на триггерные стресс-факторы, характерные для конкретной трудовой ситуации.

Существует ряд моделей профессионального стресса, среди которых наиболее известной является Мичиганская модель, созданная в Институте социальных исследований Мичиганского университета (США) [9].

Эта модель стресса, вызванного социальным окружением, отражает особенности восприятия человеком факторов этого окружения и его реакций, а также возможные последствия влияния этого состояния на здоровье человека.

Индивидуальные различия и элементы социального окружения могут изменять эти соотношения.

Общая модель профессионального стресса отражает содержание и характер взаимосвязи основных компонентов. В целом, факторы системы труда могут вызывать прямые стрессовые реакции, которые регулируются личностными и когнитивными характеристиками. Если эти краткосрочные стрессовые реакции становятся хроническими, они могут привести к значительным негативным последствиям для здоровья и работы.

Разработка концепции профессионального стресса как проблемной ситуации подразумевает рассмотрение двух базовых паттернов: ориентацию и контроль (управление), которые, в свою очередь,

также могут быть разделены на отдельные компоненты:

– ориентация включает процесс идентификации проблемы (определение характеристик проблемы, ее структурная оценка, субъективные характеристики) и процесс формирования стратегий решения проблемы;

– в контроле можно выделить реализацию деятельности по решению проблемы и приобретение новых адаптационных навыков.

Если результатом ориентировки будут неудачи в идентификации проблемы и ошибки в формировании стратегий решения проблемной ситуации, то неизбежно возникновение стрессогенного состояния и сопровождающего его чувства беспокойства, беспомощности и неопределенности. Ошибки контроля, обусловленные чрезмерными усилиями или обратной связью от предшествующих ошибок контроля, возвращают индивида на фазу идентификации проблемы или провоцируют компенсаторную деятельность. В обоих случаях проблемная ситуация не получает своего разрешения.

Сравнение различных теорий и концепций профессионального стресса свидетельствует о том, что они отражают только две и то, далеко не полные, позиции: с одной стороны, процессуальную и регулятивную, с другой стороны – предметную и коррелятивную (причинно-следственную). Эти два аспекта тесно между собой связаны – любая профессиональная деятельность может порождать психологические причины развития стресса или отражение в психологическом статусе и в поведении человека, неблагоприятного воздействия факторов физической и социальной среды, так же как любой психологический стресс находит свое отражение в поведенческой, в том числе и профессиональной активности человека.

Фактором ЧС, оказывающим значительное влияние на психосоматическое состояние и поведение личного спасательного состава формирования, является внезапность - неожиданное и быстрое во времени изменение оперативной обстановки в зоне ЧС способной вызвать заторможенность, дезорганизацию и ряд других деструктивных реакций, влияющих на профессиональную работу спасателей. Факторы, оказывающие важное влияние на уровень профессиональной деятельности спасателей при ЧС:

1. Сила инерции мышления, стремление действовать в том же направлении, теми же

способами (наработанными профессиональными стандартами), что и прежде. Хотя ситуация требует быстрой реакции для перестройки.

2. Для данных ситуаций характерно состояние, воспринимаемое как «относительная незащищенность»: у ряда спасателей создается впечатление, что допущен просчет в оценке ситуации, в расстановке сил и средств при выполнении аварийно-спасательных работ в зоне ЧС.

Иногда при выполнении аварийно-спасательных работ имеет место дефицит информации, необходимой для принятия обоснованных решений. В обычной повседневной обстановке недостаток информации приводит к отказу от первоначальных намерений до тех пор, пока не будет получена полная информация. В чрезвычайных ситуациях подобной возможности чаще всего не бывает, несмотря на все усилия, направленные на всестороннее уяснение обстановки. И личный состав формирований МЧС действует нередко в условиях дефицита информации, прежде всего, общего порядка (замыслы руководства аварийно-спасательных работ и ход их осуществления, действия соседей, результаты собственных действий).

Нехватка значимой информации ослабляет профессиональную мотивацию, рождает чувство потери перспективы, оторванности, неуверенности в правильности собственных действий, а то и безысходности и страха. Поэтому стремление руководства спасательных мероприятий передавать личному составу формирований МЧС максимум информации, непрерывное служебное и оперативное информирование, в том числе и непосредственно в очаге поражения ЧС, является мощным источником высокого боевого духа и активности личного состава.

Формирование психоэмоциональной устойчивости у спасателей МЧС ДНР является важным этапом комплексной профилактики острых стресс-реакций на ЧС и развития синдрома профессионального выгорания или его отдельных проявлений. Принципиальным является главный вопрос: может ли спасатель, приобрести навыки по модифицированию своего психоэмоционального состояния и поведения в условиях профессионального стресса и перестроить свой стрессовый сценарий? Ответ вполне понятен - в профессиональной деятельности более успешны те специалисты, которые умеют владеть собой, контролируют свой эмоциональный фон

подготовлены и имеют навыки по применению эффективных психотехник, индивидуальной саморегуляции, знающие свои сильные и слабые стороны, умеющие своевременно сдерживать себя, проявить терпение, затормозить или заморозить свои внутренние порывы и сохранить самообладание.

В настоящее время общеприняты ряд правил, касающихся методик саморегуляции в условиях профессионального стресса:

- необходимо провести самоанализ и самооценку;

- создать и использовать индивидуальные программы защиты от профессионального стресса. Это зависит от того, насколько своевременно будет установлено начало (появление) первых признаков, симптомов стресса и потери самоконтроля;

- следующим этапом является выбор оптимальной методики саморегуляции;

- необходимо сменить акценты в жизненных стереотипах. При необходимости - вплоть до смены профессии.

В своей профессии спасатели МЧС часто сталкиваются с таким явлениями, как психоэмоциональная напряженность и следствие ее - раздражительность. Основная причина данного состояния - это, хроническая усталость вследствие производственных перегрузок. Тревожность, неудовлетворенность своей работой или должностью тоже вызывают повышенную раздражительность.

Основные принципы формирования психоэмоциональной устойчивости у спасателей МЧС:

• формирование умений организации оптимального общения;

• отработка навыков вербального (речевого) и невербального общения (телодвижений, мимики, жестов, интонации и др.);

• освоение навыков конструктивного разрешения конфликтов;

• отработка умений и навыков снятия внутриличностных конфликтов и напряжения;

• освоение навыков эмоциональной и поведенческой саморегуляции;

• формирование способности психологического анализа ситуации;

• обучение навыкам снижения чрезмерного стресса;

• освоение практических навыков оказания экстренной психологической помощи при попытке самоубийства.

Л и т е р а т у р а

1. Ананьев В. А. Психология здоровья - новая отрасль человекознания // Психология: итоги и перспективы. СПб.- 1996.- С. 34-42.

2. Ананьев В. А. Психология здоровья - новое направление медицинской психологии // Психологические и психиатрические проблемы клинической медицины. Сб. научн. тр., посвященный 100-летию кафедры психиатрии и наркологии СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова / Под общ. ред. Н. Г. Незнанова, В. И. Крылова. СПб.: Изд-во НИИХ СПбГУ. 2000. С. 191-194.

3. Ананьев В. А. Основы психологии здоровья. Книга 1. Концептуальные основы психологии здоровья.— СПб.: Речь, 2006. - 384 с.

4. Дезорцев В.В. Эмоции, стресс, неврозы, здоровье. Уфа. Полиграфкомбинат . 1998 .- 148 с.

5. Жариков Е.С. Психологические средства стрессоустойчивости. М., 1990 .- 215 с.

6. Колодзин Б. Как жить после психологической травмы. – М.: Шанс, 1992.

7. Ромек В. Г., Конторович В. А., Крукович Е. И. Психологическая помощь в кризисных ситуациях // СПб.: Речь, 2004. - 256 с.

8. Тренинговый курс психологической подготовки пожарных и специалистов поисково-спасательных формирований. – М.: ВЦЭРМ-ЦЭПП МЧС России, 2002. – 134 с.

9. Щербатых Ю.В. Психология стресса и методы коррекции / Ю.В. Щербатых. – СПб.: Питер, 2006. – 256 с.

R e f e r e n c e s

1. Anan'ev V. A. Psihologija zdorov'ja - novaja otrasl' chelovekoznanija // Psihologija: itogi i perspektivy. SPb.- 1996.- S. 34-42.

2. Anan'ev V. A. Psihologija zdorov'ja - novoe napravlenie medicinskoj psihologii // Psihologicheskie i psichiatricheskie problemy klinicheskoy mediciny. Sb. nauchn. tr., posvjashhennyj 100-letiju kafedry psichiatrii i narkologii SPbGMU im. akad. I. P. Pavlova / Pod obshh. red. N. G. Neznanova, V. I. Krylova. SPb.: Izd-vo NIИ SPbGU. 2000. S. 191-194.

3. Anan'ev V. A. Osnovy psihologii zdorov'ja. Kniga 1. Konceptual'nye osnovy psihologii zdorov'ja.— SPb.: Rech', 2006. - 384 s.

4. Dezorcev V.V. Jemocii, stress, nevrozy, zdorov'e. Ufa. Poligrafkombinat . 1998 .- 148 s.

5. Zharikov E.S. Psihologicheskie sredstva stressoustojchivosti. M., 1990 .- 215 s.

6. Kolodzin B. Kak zhit' posle psihologicheskoy travmy. – М.: Shans, 1992.

7. Romek V. G., Kontorovich V. A., Krukovich E. I. Psihologicheskaja pomoshh' v krizisnyh situacijah // SPb.: Rech', 2004. - 256 s.

8. Treningovyj kurs psihologicheskoy podgotovki pozharnyh i specialistov poiskovo-spasatel'nyh formirovanij. – М.: VCJeRM-CJePP MChS Rossii, 2002. – 134 s.

9. Shherbatyh Ju.V. Psihologija stressa i metody korrekcii / Ju.V. Shherbatyh. – SPb.: Piter, 2006. – 256 s.

Cherkesov V.V., Fufaeva I.G.

PROFESSIONAL STRESS AND FORMATION OF PSYCHOEMOTIONAL SUSTAINABILITY AT EMERGENCY RESCUERS

In the work specific features and professional factors affecting the development of occupational stress among rescuers of the Ministry of Emergency Situations are considered. The analysis and recommendations on the formation of patterns of psychoemotional stability in rescuers EMERCOM.

Key words: professional stress, rescuers of the Ministry of Emergency Situations, psycho-emotional stability.

Черкесов Владимир Владимирович, д.мед.н., ст.н.с., заведующий кафедрой организации и технического обеспечения аварийно-спасательных работ, ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: vv.cherkesov@gmail.com

Cherkesov Vladimir Vladimirovich, doctor of Medical Sciences, Senior Research Fellow, Head of Organization and Technical Support of Rescue Operations Department "The Civil Defence Academy" of EMERCOM of DPR.

E-mail: vv.cherkesov@gmail.com

Фуфаева Инна Геннадиевна, к.мед.н., доцент кафедры организации и технического обеспечения аварийно-спасательных работ, ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: innaufuf@gmail.com

Fufaeva Inna Gennadievna, candidate of Medical Sciences, Assistant Professor, organization and technical support of rescue operations Department «The Civil Defence Academy» of EMERCOM of DPR.

E-mail: innaufuf@gmail.com

Рецензент: Витренко В.А., д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 23.04.2019 года

УДК 616.12-08-084:616-036.88

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕЗАПНОЙ СЕРДЕЧНОЙ СМЕРТИ (на примере изучения ВСС горнорабочих угольных шахт Донбасса)

Черкесов В.В., Ватрич П.В.

MODERN PROBLEMS OF SUDDEN HEART DEATH (by the example of studying the aria of miners in the Donbass coal miners)

Cherkesov V. V., Vatrish P.V.

Работа посвящена изучению роли профессионально-производственных факторов угольных шахт Донбасса на развитие внезапной сердечной смерти (ВСС) у шахтеров. Изменение динамики факторов риска развития ВСС за последние десятилетия изучены с помощью стандартизованных эпидемиологических и статистических методов, что позволило выявить комплекс общепопуляционных и производственных факторов риска, оказывающих решающую (триггерную) роль в развитии данной патологии.

Ключевые слова: Внезапная сердечная смерть. Горнорабочие угольных шахт Донбасса. Факторы риска развития внезапной сердечной смерти.

«Да, человек смертен, но это было бы еще полбеды.

*Плохо то, что он иногда внезапно смертен,
вот в чем фокус!*

*И вообще не может сказать, что он будет делать
в сегодняшний вечер...».*

М.А. Булгаков

Введение. Смертность от сердечнососудистых заболеваний в России является одной из наиболее высоких в мире и составляет 1500 случаев на 100000 жителей в год. Основные причины смерти от сердечнососудистых заболеваний - прогрессирование хронической сердечной недостаточности (около половины всех летальных исходов) и внезапная сердечная смерть (ВСС) (другая половина). Согласно расчетным данным в РФ внезапно от сердечных причин ежегодно умирает 200000-250000 человек [1,2]. Соответственно, проблема ВСС крайне актуальна для здравоохранения. Интерес к этой теме обусловлен и тем фактом, что частота ВСС имеет тенденцию к неуклонному росту. Очевидно так же и то, что существует возможность использования

эффективных профилактических мер, направленных на улучшение ситуации.

Определение ВСС. Под внезапной смертью понимают ненасильственную смерть, развившуюся моментально или наступившую в течение часа с момента возникновения острых изменений в клиническом статусе больного [2,6].

Следует различать внезапную смерть от сердечных причин и внезапную смерть от внесердечных причин. Критерии диагностики последней сходны с определением ВСС, с тем отличием, что внезапная смерть развивается в результате некардиальных причин, в частности таких как массивная тромбоэмболия легочной артерии, разрыв аневризмы сосудов головного мозга и т.д.

Изложение основного материала. Механизмы ВСС. Согласно данным, полученным при проведении холтеровского мониторирования электрокардиограммы (ХМ ЭКГ) у пациентов, умерших внезапно, установлено, что в подавляющем большинстве случаев (85%) механизмами развития ВСС являются желудочковые тахикардии - желудочковая тахикардия (ЖТ) и фибрилляция желудочков (ФЖ) с последующим развитием асистолии. Оставшиеся 15% приходятся на долю брадиаритмий и асистолии [2,8]. Развитие острой левожелудочковой недостаточности на фоне аритмии сопровождается нарушениями, как системной, так и регионарной гемодинамики, прежде всего со стороны ЦНС. В результате могут возникнуть необратимые изменения в жизненно важных органах, приводящие к летальному исходу. Поэтому ключевую роль в клинической интерпретации злокачественного течения любой аритмии и определения ее

жизнеугрожающего характера следует считать: возникновение обморока, предобморока, головокружения, артериальной гипотензии, прогрессирование проявлений сердечной недостаточности, стенокардию. Наличие или отсутствие предшествующей структурной патологии сердца может иметь определяющее значение для адаптационных изменений параметров сердечного выброса, а значит и для характера клинического течения аритмии.

У больных с отсутствием выраженной структурной патологии сердца ВСС, как правило, возникает из-за развития полиморфной ЖТ или ЖТ по типу *torsades de pointes* [2,7]. У больных с наличием структурной патологии сердца, в частности с ИБС, желудочковые аритмии возникают либо из-за появления острой ишемии миокарда, либо в результате реализации механизма «ре-энтри» в области постинфарктного рубца (в этом случае нарушения коронарного кровотока не являются причиной аритмии) [3,9]. Что касается брадисистолических механизмов, то сценарий, связанный с их возникновением, характерен для пациентов с терминальными стадиями структурной патологии сердца и относительно редок (достигает 15%) [6,10].

Пусковыми факторами развития фатальных аритмий могут являться изменения тонуса вегетативной нервной системы (повышение симпатического и/или понижение парасимпатического), физическая нагрузка, прием некоторых лекарственных средств, электролитные нарушения, токсические воздействия, гипоксия. Вероятность ВСС у лиц с наличием структурной патологии сердца в течение года в 7,5 выше, чем у пациентов без структурной патологии сердца [5]. Среди заболеваний сердца основной причиной ВСС является ИБС, на долю которой приходится до 80% всех случаев [7]. Кроме ИБС, ВСС встречается у пациентов с дилатационной кардиомиопатией (ДКМП) [6] и гипертрофической кардиомиопатией (ГКМП) [9], аритмогенной дисплазией правого желудочка (АДПЖ) [9], при синдромах Бругада и удлиненного интервала QT, аномалиях развития коронарных артерий и других патологических состояниях, перечень которых представлен в табл. 1.

Общепопуляционные факторы риска ВСС:

- Мужской пол.
- Средний возраст-65 лет и старше.
- В семейном анамнезе - случаи ИБС.
- Генетически детерминированные факторы раннего развития коронарокардиосклероза.

- Атеросклеротическое поражение коронарных артерий сердца до 80%.

- В 20-25% случаев - первое проявление (манифестация) болезни - ВСС.

- Развитие синдрома ВСС в 80% случаев до 7 часов утра.

Таблица 1

Причины внезапной сердечной смерти [2]

№№ п/п	Причины внезапной сердечной смерти
1.	ИБС
2.	дилатационная кардиомиопатия
3.	гипертрофия левого желудочка
4.	гипертрофическая кардиомиопатия
5.	приобретенные пороки сердца
6.	врожденные пороки сердца
7.	острый миокардит
8.	аритмогенная дисплазия правого желудочка
9.	аномалии развития коронарных артерий
10.	саркоидоз
11.	амилоидоз
12.	опухоли сердца
13.	дивертикулы левого желудочка
14.	синдром WPW
15.	синдром удлиненного интервала QT
16.	синдром Бругада
17.	катехоламинчувствительная полиморфная желудочковая тахикардия
18.	синдром короткого интервала QT
19.	лекарственная проаритмия
20.	кокаиновая интоксикация
21.	выраженный электролитный дисбаланс

Предикторы ВСС:

- Кратковременная беспричинная боль в груди - самый главный симптом, который предупреждает, что сердце в любой момент может остановиться.

- присутствие эквивалента боли - когда самой боли нет, но человек время от времени чувствует «стеснение в груди», внезапное кратковременное учащение сердцебиение или другие неприятные ощущения в области сердца.

- Частые и необъяснимые обмороки - если человек, во время физической нагрузки, иногда на несколько секунд, теряет сознание.

Нарушения ритма сердца - наиболее частые факторы риска ВСС:

- До 80% случаев ЖТ предшествует увеличение частоты желудочковой эктопии – экстрасистолии.

- В 30% случаев, тахиаритмия провоцировалась желудочковыми экстрасистолами по типу: «R на T».

- Асистолия в 10% случаев ВСС.

• До 75-80% пациентов не имели изменений ЭКГ или ферментов некроза, в случае успешной кардиореанимации.

Клинические симптомы:

Для внезапной остановки сердца характерны следующие симптомы:

- Через 3-4с головокружение, слабость.
- Через 15-20с потеря сознания.
- Через 40с судороги - однократное тоническое сокращение скелетных мышц.
- Отсутствие пульса на крупных артериях (сонная, бедренная) и тонов сердца.
- Остановка дыхания или внезапное появление дыхания агонального типа.
- Через 40-45с расширение зрачков, максимальное расширение через 1,5 мин.
- Изменение цвета кожи (серый с синюшным оттенком).
- Шумное и частое дыхание постепенно урежается и прекращается на 2 минуте клинической смерти.

По данным ВОЗ в совокупном влиянии на здоровье населения образу жизни отводится 50%, среде обитания – 20%, наследственности – 20%, качеству медико-санитарной помощи – 10% наряду с этим, свыше 100000 химических веществ и 200 биологических факторов, около 50 физических и почти 20 эргономических условий, различных видов физических нагрузок, множество психологических и социальных проблем могут быть вредными и опасными факторами, повышающими риск развития профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний.

Большинство этих проблем могут и должны быть решены как в интересах здоровья и благополучия работающих, так и в интересах угольной отрасли.

Кроме этого в последние годы значительно возросло влияние социально-экономических факторов. Значение стало так значимо, что иногда превышает влияние всех остальных факторов вместе взятых.

В процессе трудовой деятельности на работника воздействуют факторы производственной среды и трудового процесса, которые оказывают негативное влияние на здоровье. Не представляет сомнений тот факт, что полное исключение из производственной среды неблагоприятных факторов невозможно. Это практически невозможно даже в тех производствах, где внедрены передовые технологии, современное оборудование и для

которых характерна высокая культура производства и эффективное медицинское обслуживание. И тем более это недостижимо на отечественных предприятиях угольной промышленности в условиях экономического кризиса, отсталой технологии и устаревшего оборудования.

ВСС занимает значительное место в структуре причин смерти горнорабочих угольных шахт Донбасса [4]. Наиболее частой ее причиной является ИБС. К настоящему времени накоплен значительный материал о ее распространенности в общей популяции и отдельных группах населения различных регионов; этиопатогенетических аспектах, возможных предвестниках. Разрабатываются организационные мероприятия по оказанию неотложной кардиологической помощи во внебольничных условиях [2].

Вместе с тем, вопросы, связанные с изучением роли профессионально-производственных факторов развития ВСС у рабочих предприятий угольной промышленности еще далеки от разрешения: остается не до конца неизученным эпидемиологический аспект этой проблемы, непосредственные причины и механизмы ее развития, значимость условий производственной среды и профессиональных факторов, как возможных предикторов. Далека от совершенства и технология профилактики ВСС, в том числе оказания неотложной кардиологической помощи.

В последние годы эта проблема приобрела особую актуальность в связи с реструктуризацией угольной отрасли, закрытием многих шахт Донбасса, несвоевременными выплатами заработной платы, недопоставками современной техники, средств индивидуальной и коллективной защиты и, связанным со всем этим комплексом проблем, ростом социально-экономической напряженности.

Исходя из этого, представляется актуальным и необходимым изучение эпидемиологического, этиопатогенетического аспекта данной проблемы, оценка индивидуального и популяционного риска и прогноза развития ВСС у шахтеров, а на основе этого - разработка и внедрение системы комплексной медико-социальной профилактики. Весь круг данной проблемы и явился целью исследований, проведенных за последние годы.

За период 1987-2007 г.г. по материалам Донецкого, Луганского областных и городских бюро судебно-медицинской экспертизы изучена частота случаев ВСС среди горнорабочих угольных шахт Донбасса (n=737), и мужчин, не работавших в угольной

промышленности, но проживающих в этом же регионе (контроль $n=1648$ случаев).

Согласно критериям экспертов ВОЗ к ВСС относили случаи «ненасильственной смерти здорового человека или больного, находившегося в удовлетворительном состоянии, наступившие неожиданно» в течение 1 часа [2].

Обстоятельства, предшествующие наступлению ВСС, результаты патоморфологического и гистологического исследования были математически обработаны.

Результаты исследований. Исследования показали, что на шахтах с крутым залеганием угольных пластов (Центральный Донбасс) частота случаев ВСС среди горнорабочих достигает в среднем 60,7 на 100 тыс., среди шахтеров основных профессий (ОП) - 74,0 и вспомогательных профессий (ВП) - 46,0 ($p<0,005$).

К горнорабочим ОП относили: ГРОЗ, проходчиков, крепильщиков, к ВП – подземных электрослесарей, монтажников и работников других подземных профессий для которых не характерен тяжелый, напряженный физический труд.

Достоверно реже частота ВСС выявлена на неглубоких шахтах с пологим залеганием угольных пластов, где она составила в среднем 15,6 случая на 100 тыс. Среди шахтеров ОП данный показатель составил 21,3, а ВП - 12,5 случая ($p<0,05$).

Достоверно большее число случаев ВСС установлено среди горнорабочих ОП глубоких угольных шахт (разработка угольных пластов на глубине 800 м и более) - 102,0 на 100 тыс. по сравнению с другими группами шахтеров ($p<0,01$).

В возрастной группе шахтеров 20-29 лет частота ВСС находилась на уровне 4-5 %, а последние 10 лет - 1,6-3 %. В группе 30-39 лет отмечен рост данного показателя в течение последних 20 лет наблюдения с 9,1 % до 19,4 %, достигнув максимального значения в 2007 г. - 31,5 % ($p<0,001$). В возрастной группе 40-49 лет доля внезапно умерших горнорабочих находилась в пределах 30-40% на протяжении всего периода наблюдения. В возрасте 50-59 лет частота данной патологии широко варьировала от 40,9 % в 1987 г. до 25,9 % в 2007 г.

Обращает на себя внимание существенное различие в данном показателе в сравнении с мужчинами общей популяции населения Донбасса (не работающими в угольной промышленности). Так, среди горнорабочих ОП ВСС наступала в 5 раз чаще, а ВП - в 2 раза чаще в сравнении с общей популяцией. Более детальный анализ особенностей

структуры случаев ВСС среди горнорабочих различных профессий позволил установить, что ВСС достоверно чаще регистрируется среди ГРОЗ в возрасте 40-49 лет - 48,0 %. Среди проходчиков пик данной патологии приходится на возраст 40-59 лет, а среди крепильщиков достигает максимума в возрастной группе 50-59 лет - 51,2 %. В других профессиональных группах - ВП пик ВСС приходится на возраст 40-59 лет.

Среди горнорабочих ОП и ВП глубоких угольных шахт ВСС достоверно чаще регистрируется в возрасте 40-49 лет - 51 %.

На шахтах с крутым залеганием угольных пластов пик ВСС среди горнорабочих ОП также приходится на возрастную группу 40-49 лет и сохранялась на этом уровне в следующем возрастном десятилетии. Анализ данных по месту наступления ВСС позволил прийти к выводу, что независимо от горно-геологических и технологических особенностей добычи угля более половины всех ее случаев регистрируется в подземных условиях и в первые часы после начала работы.

В целом, по угольным предприятиям Донецкой области, показатель частоты ВСС среди горнорабочих на 1 млн. тонн добытого угля достоверно не менялся за период с 1987 по 2000 г.г. (с 1,2 до 1,6 случая на 1 млн. тонн в год соответственно). Однако, по шахтам ПО Донецкуголь с 1993 года отмечается шестикратный рост числа случаев ВСС, достигая 4-6 на 1 млн. тонн добытого угля в год, что сравнимо с данными по производственному травматизму со смертельным исходом среди шахтеров (3-4 на 1 млн. тонн). Данный феномен объясняется ростом интенсивности добычи угля за этот период времени, а также ростом глубины горных выработок.

Изучение сезонности показало, что максимум случаев ВСС наблюдается в январе и марте, минимум - в июле-сентябре.

Таким образом, полученные данные позволили сделать вывод о том, что шахтная среда и производственный процесс угледобычи способствуют развитию ВСС у горнорабочих, являясь в совокупности одним из нескольких триггерных факторов у данной группы промышленных рабочих. Причем, с увеличением возраста и стажа работы в подземных условиях возрастает и роль профессионально-производственных факторов.

Интегральной оценкой влияния условий труда на развитие ВСС у горнорабочих является

показатель EF - "этиологическая фракция" профессионального воздействия, предложенный Комитетом экспертов ВОЗ для расчета суммарного удельного веса данных факторов. В возрасте 30-39 лет данный показатель достигает пороговой (значимой) черты - 49 %, скачкообразно возрастая до 55 % в 40-49 лет. Такая же динамика отмечается при расчете стандартизованного показателя ВСС среди горнорабочих ОП.

Комплексный анализ результатов исследования с использованием факторных моделей позволил подтвердить вывод о достоверно значимой роли профессионально-производственных факторов угольных шахт (прежде всего глубоких и с крутым залеганием угольных пластов) в развитии ВСС у горнорабочих ОП. Установлено, что у горнорабочих ОП в возрасте 20-29 лет прямая зависимость между суммарной дозой факторов и развитием ВСС еще отсутствует. В возрастной группе 30-39 лет положительная корреляционная зависимость отмечается при стаже работы 10 и более лет. В возрастных группах 40-49 лет и 50-59 лет достоверная положительная корреляционная связь установлена уже при подземном стаже 5 и более лет. Наибольший коэффициент корреляции определен при стаже свыше 15 лет ($r=+0,45$, $p=0,01$).

Установленные возрастные, стажевые и профессиональные особенности развития ВСС позволили определить место и роль тяжести труда и высокой температуры микроклимата рабочего места (более $+26^{\circ}\text{C}$), как ведущих и этиологически значимых в развитии ВСС. Дисперсия данных главных факторов, являясь интегральной количественной мерой обобщающего свойства, составляет 60 % для всех профессиональных групп горнорабочих ОП. На долю других производственных факторов в среднем приходится 40 %, из них вибрация составляет - 25 %, шум - 10 % и пыль - 5 %.

Долевое распределение факторов риска в структуре причин ВСС у горнорабочих угольных шахт Донбасса следующее : на профессионально-производственные факторы приходится - 26 %, общепопуляционные - 21%, возрастные - 18 %, космофизические - 10 %, социально-психологические - 14 %, неучтенные - 9 %.

На основе сформированного компьютерного регистра случаев ВСС горнорабочих и мужчин, не занятых в угольной промышленности, были разработаны критерии прогнозирования риска развития ВСС.

Выводы. Полученные данные позволили уточнить некоторые аспекты, касающиеся патогенеза ВСС у горнорабочих. Особенности его состоят в том, что специфика влияния на сердечнососудистую систему горнорабочих профессионально-производственных факторов шахтной среды, прежде всего, высокой температуры и относительной влажности воздуха на рабочих местах, перепадов барометрического давления, гипоксии и значительных физических нагрузок способствует быстрому прогрессированию метаболических нарушений и развитие необратимых расстройств функционирования сердечнососудистой системы.

Полученные данные стали основанием для усовершенствования системы оказания неотложной кардиологической помощи горнорабочим.

Предлагаемая нами система оказания неотложной кардиологической помощи горнорабочим в условиях шахт предусматривает:

- оказание немедленной помощи непосредственно на рабочем месте или в условиях подземного здравпункта, направленной на поддержание жизненных функций;
- транспортировку больного на поверхность шахты;
- обеспечение дальнейших лечебных мероприятий в условиях наземного здравпункта;
- транспортировку больного после стабилизации его состояния в стационар для дальнейшего лечения.

Система оказания неотложной кардиологической помощи в производственных условиях должна осуществляться тремя службами:

1. Службой взаимопомощи, осуществляемой самими горнорабочими;
2. Медперсоналом шахтных здравпунктов и, прежде всего, подземных;
3. Медицинскими бригадами горноспасателей.

Л и т е р а т у р а

1. Бойцов С.А., Никулина Н.Н., Якушин С.С. и др. Внезапная сердечная смерть у больных ИБС: распространенность, выявляемость и проблемы статистического учета // Российский кардиологический журнал. - 2011. - №2. - С.59-64.
2. Внезапная сердечная смерть. Рекомендации Европейского кардиологического общества (ред. проф. Н.А. Мазур). - М: Медпрактика-М, - 2003. - 148 с.
3. Кардиология : национальное руководство / под ред. Ю. Н. Беленкова, Р. Г. Оганова. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. 1232 с.

4. Черкесов В.В. Внезапная сердечная смерть горнорабочих угольных шахт Донбасса (распространенность, патогенез, прогноз, профилактика): Дис... д-ра мед. наук. - Донецк, 1999. – 310 с.

5. Якушин С.С., Бойцов С.А., Фурменко Г.И., и др. Внезапная сердечная смерть у больных ишемической болезнью сердца по результатам Российского многоцентрового эпидемиологического исследования заболеваемости, смертности, качества диагностики и лечения острых форм ИБС (РЕЗОНАНС) // Российский кардиологический журнал. 2011.- №2.- С. 59-64.

6. American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science // Supplement 3 to Circulation. 2010. Vol. 122 (18). P. 639-934.

7. Monsieurs, K. G. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 1. Executive summary / K. G. Monsieurs // Resuscitation. 2015. Vol. 95. P. 1-80.

8. Neumar, R. W. American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care / R. W. Neumar // Circulation. 2015. Vol. 132 (Suppl. 2). P. 315-367.

9. Priori SG, Aliot E, Blömstrom-Lundqvist C, et al. Task Force on Sudden Cardiac Death, European

Society of Cardiology. Summary of recommendations. Eur Heart J 2001; 22:1374-450.

10. Zipes DP, Wellens HJJ. Sudden cardiac death. Circulation 1998; 98:2334-2351.

References

1. Bojcov S.A., Nikulina N.N., Jakushin S.S. i dr. Vnezapnaja serdechnaja smert' u bol'nyh IBS: rasprostranennost', vyjavljaemost' i problemy statisticheskogo ucheta // Rossijskij kardiologicheskij zhurnal.- 2011.- №2.- S.59-64.

2. Vnezapnaja serdechnaja smert'. Rekomendacii Evropejskogo kardiologicheskogo obshhestva (red. prof. N.A. Mazur). – M: Medpraktika-M, - 2003.- 148 s.

3. Kardiologija : nacional'noe rukovodstvo / pod red. Ju. N. Belenkova, R. G. Oganova. M. : GJeOTAR-Media, 2008. 1232 s.

4. Черкесов В.В. Внезапная сердечная смерть горнорабочих угольных шахт Донбасса (распространенность, патогенез, прогноз, профилактика): Дис... д-ра мед. наук. - Донецк, 1999. – 310 с.

5. Jakushin S.S., Bojcov S.A., Furmenko G.I., i dr. Vnezapnaja serdechnaja smert' u bol'nyh ishemichejskoj bolezni serdca po rezul'tatam Rossijskogo mnogocentrovogo jepidemiologicheskogo issledovanija zabolevaemosti, smertnosti, kachestva diagnostiki i lechenija ostryh form IBS (REZONANS) // Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 2011.- №2.- S. 59-64.

6. American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science // Supplement 3 to Circulation. 2010. Vol. 122 (18). P. 639-934.

7. Monsieurs, K. G. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 1. Executive summary / K. G. Monsieurs // Resuscitation. 2015. Vol. 95. P. 1-80.

8. Neumar, R. W. American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care / R. W. Neumar // Circulation. 2015. Vol. 132 (Suppl. 2). P. 315-367.

9. Priori SG, Aliot E, Blömstrom-Lundqvist C, et al. Task Force on Sudden Cardiac Death, European

Society of Cardiology. Summary of recommendations. Eur Heart J 2001; 22:1374-450.

10. Zipes DP, Wellens HJJ. Sudden cardiac death. Circulation 1998; 98:2334-2351.

Cherkesov V.V., Vatrish P.V.

MODERN PROBLEMS OF SUDDEN HEART DEATH (by the example of studying the aria of miners in the Donbass coal miners)

The work is devoted to the study of the role of professional-production factors of the coal mines of Donbass on the development of sudden cardiac death (SCD) among miners. Changes in the dynamics of risk factors for SCD over the past decades have been studied using standardized epidemiological and statistical methods, which made it possible to identify a complex of general population and occupational risk factors that have a crucial (trigger) role in the development of this pathology.

Key words: Sudden cardiac death. Miners of coal mines of Donbass. Risk factors for the development of sudden cardiac death.

Черкесов Владимир Владимирович, д.мед.н., ст.н.с., заведующий кафедрой организации и технического обеспечения аварийно-спасательных работ, ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: vv.cherkesov@gmail.com

Cherkesov Vladimir Vladimirovich, doctor of Medical Sciences, Senior Research Fellow, Head of Organization and Technical Support of Rescue Operations Department "The Civil Defence Academy" of EMERCOM of DPR.

E-mail: vv.cherkesov@gmail.com

Ватрич Полина Викторовна, студентка IV курса факультета «Техносферной безопасности» ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: miss.vatrish@mail.ru.

Vatrish Polina Viktorovna, Student IV course of the Faculty of "Technosphere Safety" "The Civil Defence Academy" of EMERCOM of DPR.

E-mail: miss.vatrish@mail.ru.

Рецензент: Мечетный Ю.Н., д.мед.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 23.04.2019 года

УДК 351.711:33.012.332

КЛАССИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ, СПОСОБСТВУЮЩИХ ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ ГОСУДАРСТВА

Чернякова Т.М., Дудко Я.Е.

CLASSIFICATION OF THE MAIN METHODS OF STATE PROPERTY MANAGEMENT CONTRIBUTING TO THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE STATE

Chernyakova T.M., Dudko Y.E.

В статье рассмотрены научные подходы к классификации основных методов управления государственной собственностью, проведен анализ положительного и отрицательного влияния приватизации государственной собственности, национализации, передачи государственной собственности в аренду, в доверительное управление и в управление посредством заключения концессионного соглашения на эффективность управления. На примере зарубежных стран рассмотрено процентное соотношение государственного и частного сектора в экономике, способствующее росту внутреннего валового продукта. Определено, что интенсивность смены форм собственности повышается в период общественно-экономического переустройства. В процессе исследования автором использован обширный научный материал, на основании которого сделан обоснованный вывод о влиянии выбранного метода на экономическое развитие государства.

Ключевые слова: государственная собственность, государственное управление, методы управления, экономика.

Введение. Управление государственной собственностью предполагает выбор методов управления, способствующих ее эффективному использованию для достижения устойчивого развития экономики государства. В этой связи исследование методов управления государственной собственностью является актуальным. Применение индивидуальной системы методов управления в сочетании с экономическими и административными мерами к каждому объекту или группе объектов государственной собственности является

действенным способом достижения качества управления во всех сферах народного хозяйства.

В отечественной и зарубежной литературе достаточно широко исследованы вопросы классификации методов управления государственной собственностью и их влияние на развитие экономики. К числу ученых, посвятивших свои исследования данным вопросам, относятся: Н.А. Андреева [1], Е.В. Балацкий [2], В.А. Коньшев [2], С.А. Кочеткова [3], Т.Ю. Лушникова [4], А.Л. Носов [1], А.С. Шпак [5] и др. Однако на сегодняшний день негативные кризисные процессы, происходящие в мировой экономике, а также неоднородность и масштабность государственной собственности, сложность ее структуры требуют проведения научного анализа методов управления государственной собственностью и сравнительного анализа их положительного и отрицательного влияния на эффективность управления государственной собственностью.

Целью научного исследования является выявление и классификация основных методов управления государственной собственностью, способствующих экономическому развитию государства.

Изложение основных материалов. Необходимым условием правильной организации процесса управления и правильного выбора и применения методов управления является предварительный анализ объекта управления, основывающийся на социально-экономическом результате предпринимаемых действий. Если затраты на содержание и управление государственной собственностью не превышают

доходов, полученных от процесса управления, в этом случае можно говорить об эффективности управления объектами государственной собственности.

По мнению исследователей Е.В. Балацкого и В.А. Коньшева, государственная собственность – это «все нематериальное и материальное имущество, находящееся в распоряжении государства». При этом под государственным сектором понимается «...совокупность государственных предприятий, организаций и учреждений» [2, с. 292].

Н.А. Андреева и А.Л. Носов считают, что методы управления государственным имуществом – это способы воздействия на имущественные объекты для достижения поставленных целей [1, с. 11].

В управлении государственной собственностью используются прямые и косвенные, пассивные и активные, организационно-правовые и организационно-экономические методы управления.

Прямыми методами управления, по мнению С.А. Кочетковой, являются способы, приемы и действия непосредственного и обязательного определения поведения и деятельности исполнителей со стороны соответствующих субъектов управления [3, с. 14].

Соответственно, косвенные методы управления предполагают создание определенной системы стимулов, способствующих повышению эффективности управления государственной собственностью. Пассивные методы управления направлены на оптимизацию структуры государственного имущества. Активные методы

управления применяются для эффективного менеджмента и повышения инвестиционной привлекательности предприятий. Организационно-правовые методы управления имеют характер *правового* регулирования всей системы управления. Организационно-экономические методы направлены на экономические интересы участников имущественных отношений – изменение форм собственности, способом их преобразования.

Для определения и классификации методов управления государственной собственностью, например, Т.Ю. Лушникова выделяет три, по ее мнению, наиболее часто встречающихся способа управления государственной собственностью – это приватизация, национализация и аренда [4, с. 168].

По мнению Н.А. Андреевой и А.Л. Носова, предпочтительными методами в управлении государственной собственностью являются: аренда, передача государственной собственности в доверительное управление и управление посредством заключения концессионного соглашения [1, с. 5].

Результаты исследований. По нашему мнению, следует рассматривать пять основных методов управления государственной собственностью, способствующих эффективности ее использования, а именно: приватизацию государственной собственности, национализацию государственной собственности, передачу государственной собственности в аренду, в доверительное управление и в управление посредством заключения концессионного соглашения, они показаны на рис. 1.



Рис. 1. Основные методы управления государственной собственностью

Приватизация государственной собственности представляет собой процесс ее возмездного отчуждения в собственность негосударственных организаций или частных лиц. К преимуществам приватизации государственной собственности можно отнести: освобождение государства от затрат по содержанию и управлению неэффективной частью имущества, развитие рыночных отношений, повышение уровня конкуренции и производительности предприятий, повышение качества товаров и услуг. Однако существенным недостатком приватизации является разовый характер поступления денежных средств от продажи имущества в государственный бюджет, а на макроэкономическом уровне – это снижение темпов экономического роста, падение объема внутреннего валового продукта.

Следует отметить, что приватизация является эффективным средством экономической политики в кризисный для экономики период. Например, во многих странах мира после экономического кризиса 2008 г., в целях финансовой стабилизации экономики частному сектору продавались государственные активы (с правом обратного выкупа). Однако неконтролируемое перераспределение (приватизация) в нашей стране государственной собственности в 90-е годы в интересах отдельных граждан и групп лиц на сегодняшний день заставляет подходить взвешенно и осознанно к приватизационным процессам, так как обещанного повышения эффективности хозяйственного комплекса страны не состоялось. По мнению ряда ученых, приватизация это не панацея, которая ведет к появлению устойчивых жизнеспособных предприятий, обеспечивающих экономическое развитие государства, эффективность производства не зависит от форм собственности, а зависит в первую очередь от качественного управления, менеджмента и внедрения более эффективных производственных процессов.

Национализация является методом регулирования государством отношений в сфере собственности, она осуществляется путем обращения имущества частных юридических и физических лиц в государственную собственность. Практически во всех странах мира законодательно закреплена конституционная возможность национализации. Такая практика применяется в развитых капиталистических и демократических странах, а не только в социалистических государствах. На сегодняшний день мировая

практика проведения национализации подтверждает, что политическая независимость государства основана на прочном экономическом фундаменте – государственном секторе. Целями и основаниями национализации в зарубежном законодательстве являются: не допущение развития частной экономической инициативы в ущерб свободе и человеческому достоинству или во вред национальной экономике. Основные методы национализации – это денежный выкуп (равноценная компенсация бывшим собственникам национализированного имущества), банкротство предприятий, добровольная передача, принудительная передача (например, по решению суда). Таким образом, в целях защиты основ конституционного строя, обеспечения обороноспособности и безопасности государства, защиты прав, свобод и законных интересов граждан обычно подлежат национализации предприятия и имущественные комплексы, имеющие стратегическое значение и являющиеся необходимыми для достижения социально значимых целей, например банки, предприятия угледобычи, газовой и электроэнергетической промышленности, черной металлургии, железнодорожного транспорта, ведущих авиафирм, крупнейших судоверфей и т.п.

За счет национализации можно увеличить доходную базу государства, но недостатком этого метода является снижение прибыльности национализированных предприятий, которое преимущественно происходит из-за чрезмерного разрастания и безответственности исполнительной власти, бюрократизации процессов управления государственной собственностью и падения эффективности механизма управления государственной собственностью.

Как показывает практика развитых стран, соблюдение баланса приватизации и национализации как способов отчуждения имущества – один из путей к эффективному государственному регулированию экономики.

По договору аренды государственная собственность, не задействованная в хозяйственном обороте, предоставляется арендатору за плату во временное распоряжение. В отличие от продажи, аренда государственной собственности является источником поступления денежных средств в государственный бюджет в долгосрочном периоде.

Доверительное управление – это процесс управления денежными средствами или ценными бумагами, переданными профессиональному

управляющему (доверительному управляющему). Эта услуга является сравнительно молодой, содействует сокращению государственных расходов на содержание специализированного подразделения по управлению государственной собственностью, в долгосрочной перспективе позволяет создать конкурентоспособный финансовый рынок и привлечь широкий класс внутренних инвесторов.

Важный аспект доверительного управления – это индивидуальный характер объектов государственной собственности. Здесь необходимо учитывать высокую экономическую, социальную и культурную значимость государственного имущества и нормативно-правовыми актами определять границы правовых полномочий, обязанностей и ответственности доверительного управляющего, определять основные критерии и требования, предъявляемые к управляющему с учетом правового режима объектов управления доверительного управления.

Концессионное соглашение – это форма государственно-частного партнерства, вовлечение частного сектора в эффективное управление государственной собственностью или в оказание услуг [5, с. 6].

Заключение концессионного соглашения способствует повышению эффективности использования государственной собственности, развитию или созданию объектов государственной собственности за счет концессионера и, соответственно, концессионное соглашение является источником поступления концессионной платы.

В зарубежных экономически развитых странах давно практикуется использование концессий государственного имущества в сфере городского хозяйства, коммунальных услуг, строительства и эксплуатации муниципального жилья и других сферах.

Следует отметить, что зарубежный опыт заключения концессионных соглашений может быть перенят для создания новых высокооплачиваемых рабочих мест, создания предпосылок для подготовки квалифицированных кадров, осуществления модернизации объектов государственной собственности и создания новых, для организации процесса переноса управленческого и экономического опыта частных инвесторов, при условии учета особенностей национальной экономики, организационно-правового регулирования управления собственностью и сложившимися историческими

традициями. *Концессия – это эффективный метод управления при грамотном подходе к его использованию.*

Выводы. Эффективность управления государственной собственностью может быть достигнута в сочетании прямых и косвенных, активных и пассивных, организационно-правовых и организационно-экономических методов управления. Каждый из вышеперечисленных методов управления государственной собственностью может оказать как положительное, так и отрицательное воздействие на эффективность экономического развития государства.

По нашему мнению, применение перечисленных методов управления в долгосрочном периоде окажет положительное воздействие на рост эффективности экономического использования объектов государственной собственности при условии проведения правильного предварительного прогноза социально-экономических результатов, ожидаемых от объекта управления.

Успех сегодняшних социально-экономических преобразований зависит от методов, которые обеспечат гибкость системы управления и зададут правильную стратегию управления для каждого объекта государственного имущества.

Л и т е р а т у р а

1. Андреева Н.А., Носов А.Л. Классификация основных методов управления государственной и муниципальной собственностью / Н.А. Андреева, А.Л. Носов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – № 12 (декабрь). – С. 11-15.
2. Балацкий Е.В., Коньшев В.А. Институциональная поддержка государственного сектора экономики. / Е.В. Балацкий, В.А. Коньшев // Вестник Российской академии наук. – 2004. – Т. 71. – № 4. – С. 291-300.
3. Кочеткова С.А. Управление государственной собственностью субъекта Российской Федерации: концептуальная модель / С.А. Кочеткова. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2013. – 184 с.
4. Лушникова Т.Ю. Формирование системы управления муниципальной собственностью в городских округах с внутритерриториальным делением / Т.Ю. Лушникова // Проблемы управления социально-экономическими системами в условиях инновационного развития: сборник научных трудов IX региональной научно-практической конференции (Часть I) и XXXIX студенческой научной конференции «Студент и научно-технический прогресс» (Часть II), Челябинск: Энциклопедия, 2015. – С.129-133.
5. Министерство экономического развития РФ «Практика применения концессионных соглашений для развития региональной инфраструктуры в России» от 27 ноября 2014 [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/privgovpartnerdev/2014112710>.

References

1. Andreeva N.A., Nosov A.L. Classification of the main methods of state and municipal property management / N.A. Andreeva, A.L. Nosov // Scientific-methodical electronic journal «Concept». - 2015. - № 12 (December). - P. 11-15.

2. Balatsky E.V., Konyshov V.A. Institutional support of the state sector of the economy. / E.V. Balitsky, V.A. Konyshov // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. - 2004. - T. 71. - № 4. - P. 291-300.

3. Kochetkova S.A. Management of state property of a constituent entity of the Russian Federation: a conceptual model / S.A. Kochetkova. - Saransk: Publishing House Mordov. University, 2013. - 184 p.

4. Lushnikova T.Y. Formation of the municipal property management system in urban districts with intra-territorial division / T.Y. Lushnikova // Problems of managing socio-economic systems in terms of innovative development: a collection of scientific papers of the IX Regional Scientific and Practical Conference (Part I) and the XXXIX Student Scientific Conference «Student and Scientific and Technical Progress» (Part II), Chelyabinsk: Encyclopedia, 2015 - P. 129-133.

5. Ministry of Economic Development of the Russian Federation «Practice of application of concession agreements for the development of regional infrastructure in Russia» of November 27, 2014 [Electronic resource] - Access mode: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/privgovpartnerdev/2014112710>.

Chernyakova T.M., Dudko Y.E.

CLASSIFICATION OF THE MAIN METHODS OF STATE PROPERTY MANAGEMENT CONTRIBUTING TO THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE STATE

The article discusses scientific approaches to the classification of the main methods of state property management, analyzes the positive and negative impact of the privatization of state property, the nationalization, the transfer of state property to rent, to trust management and to management by concluding a concession agreement on management efficiency. Using the example of foreign

countries, we consider the percentage of public and private sectors in the economy, contributing to the growth of the gross domestic product. It has been determined that the intensity of change of ownership forms increases during the period of socio-economic reorganization. In the process of research, the author used extensive scientific material on the basis of which a reasonable conclusion was made about the influence of the chosen method on the economic development of the state.

Keywords: state ownership, public administration, management methods, economy.

Чернякова Татьяна Михайловна, кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного управления и таможенного дела ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко».

E-mail: ar.di.17@mail.ru

Chernyakova Tatyana Mikhailovna, candidate of economic sciences, docent of the department of public administration and customs State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Taras Shevchenko National University».

E-mail: ar.di.17@mail.ru

Дудко Яна Евгеньевна, аспирант 2-го года обучения, кафедры государственного управления и таможенного дела ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко».

E-mail: ar.di.17@mail.ru

Dudko Yana Evgenievna, graduate student of the 2-nd year of study, of the department of public administration and customs State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Taras Shevchenko National University».

E-mail: ar.di.17@mail.ru

Рецензент: Гончаров Валентин Николаевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики предприятий и управления трудовыми ресурсами ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный аграрный университет».

Статья подана 02.04.2019 г.

УДК 613 - 057.875 - 054.6

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СРЕДИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Шатохина Я.П., Соцкая Я.А., Терещенко В.В.

THE POPULARIZATION OF HEALTHY LIFE STYLE AMONG FOREIGN STUDENTS

Shatokhina Y.P., Sotskaya Y.A., Tereshchenko V.V.

Нарастание количества и масштабов угроз перед человечеством постепенно подводит общество к осознанию необходимости совершенствовать культуру безопасности населения и особенно иностранных студентов. Решение этой задачи на современном этапе невозможно без соответствующего научного обеспечения и формирование здорового образа жизни (ЗОЖ). Развертывание активной и целенаправленной просветительско-информационной деятельности по формированию культуры здорового образа жизни среди отечественных и иностранных студентов – требование времени, диктуемое необходимостью обеспечения безопасности личности, общества и государства.

Ключевые слова: культура безопасности, здоровый образ жизни (ЗОЖ), иностранные студенты.

Главным сокращением жизни является не земли, которые ты завоевал, не богатства, которые у тебя в сундуках.

Главным сокровищем жизни является здоровье, и чтобы его сохранить, надо много знать.
Авиценна (980—1037),
персидский философ и врач.

Нарастание количества и масштабов угроз перед человечеством постепенно подводит общество к осознанию необходимости совершенствовать культуру безопасности населения и особенно иностранных студентов, временно пребывающих на территории г.Луганска и обучающихся в ВУЗах, к жизни в новых условиях.

Это может достигаться путем развития нового мировоззрения, системы идеалов и ценностей, норм и традиций безопасного поведения, т.е. формирования культуры безопасности жизнедеятельности. Решение этой задачи на современном этапе невозможно без

соответствующего научного обеспечения и формирование здорового образа жизни (ЗОЖ). Поскольку главная ценность человеческого общества – человек, его жизнь и здоровье. Для этого надо научиться быть здоровым, а также частично нам в этом может помочь медицина. Само здоровье – категория не совсем медицинская (категория медицины в основном – это болезнь), а социальная, признанная служить воспитанию культуры здоровья, предполагающей, что человек, во-первых, осознает ценность здоровья, и свою ответственность за его обеспечение, и во-вторых, знает принципиальные основы формирования здорового образа жизни.

Иностранные студенты – будущие специалисты, подготовленные и проходящие обучение в течение многих лет в ВУЗах г. Луганска – главное достижение и основной потенциал. Статистические данные деканата медицинского факультета по работе с иностранными студентами ГУ «ЛГМУ», свидетельствуют о том, что за период 2011-2014 гг. наблюдается неоднозначная динамика притока иностранных студентов в университет по линии миграционного обмена с государствами из стран Африки и Азии. Прирост населения г. Луганска ежегодно, за счет иностранных граждан, временно прибывающих на территории, составил примерно 10 тыс. человек. Однако, в связи с происходящими событиями украинского военно-политического кризиса на юго-востоке Украины за период 2016-2018 гг. по линии миграционного обмена прирост населения г. Луганска, за счет иностранных граждан, временно прибывающих на территории и обучавшихся в ГУ «ЛГМУ ИМ. СВЯТИТЕЛЯ ЛУКИ», составил только 100

иностранцев из стран Северной Африки, Ближнего Востока и Южной Азии, таких как Египет, Иран, Ливия, Пакистан, Сирия и др.

Такая наука как валеология охватывает проблемы личной и общественной гигиены, рационального режима труда и отдыха, здорового питания, закаливания, роли физкультуры и спорта, первичные медицинские знания, предупреждения и преодоление вредных привычек. Все эти вопросы можно найти в разделе фонда библиотеки университета «Валеология», в котором представлена литература учебного, производственного и научно-популярного характера. Для молодежной аудитории имеется большой массив изданий о вреде курения, алкоголизма, наркомании и токсикомании. В фонде библиотеки имеются в наличии издания как научного, так и предметного характера по популяризации ЗОЖ. Эта информация полезна как для научных работников, так и студентов потому, что университетское образование по своей глубинной сути предполагает воспитание всесторонне развитой личности. Одним из самых актуальных и востребованных разделов фондов библиотек на сегодняшний день является раздел «Основы охраны труда медицинских работников». Здесь информация раскрывает вопросы, связанные с выработкой умений и навыков безопасной жизнедеятельности будущих специалистов ВУЗа в лечебно-профилактических учреждениях. Эти источники информации также полезны для иностранных студентов старших курсов ВУЗа.

Развертывание активной и целенаправленной просветительско-информационной деятельности по формированию культуры здорового образа жизни среди отечественных и иностранных студентов – требование времени, диктуемое необходимостью ее совершенствованию в соответствии с приоритетными задачами медицины, обеспечение безопасности личности, общества и государства.

Таким образом, формирование здорового образа жизни (ЗОЖ) полностью определяет сам человек, т.е. не только от компетенции врача-специалиста будет зависеть здоровья и жизнь окружающих, но и от нашего отношения к своему здоровью. Основной рецепт здоровья человека разумного - это соблюдение в своем образе жизни чувства меры, согласия, единства и гармонии организма с окружающей (в том числе социальной) средой обитания.

Л и т е р а т у р а

1. Временный Основной Закон (Конституция) Луганской Народной Республики: Закон Украины «Основы законодательства Украины об охране здоровья» от 19.11.1992 №2801-ХІІ.

2. Методические рекомендации по вопросам гражданской защиты и действий населения в чрезвычайных и экстремальных ситуациях. Методическое пособие / Латышев О.В., Иванкин М.А., Олешко Ф.П., Белашова Н.В., Архипова Н.М., Железный А.Ф., Лаптев А.Ф., Агеев А.В. – Луганск: изд-во УМЦ ГЗ и БЖД Луганской области, 2006. – 176с.

3. Чумаков, Н.А. Безопасность жизнедеятельности. Медицина катастроф: Учебник./ Н.А. Чумаков.- 2006. - СПб НП Стратегия будущего.

References

1. The Interim Basic Law (Constitution) of the Lugansk People's Republic: Law of Ukraine "Fundamentals of Ukrainian Legislation on Health Protection" of 19.11.1992 No. 2801-XII.

2. Methodical recommendations on issues of civil protection and actions of the population in emergency and extreme situations. Methodical manual / Latyshev OV, Ivankin M.A., Oleshko F.P., Belashova N.V., Arkhipova N.M., Zhelezny A.F., Laptev A.F., Ageev A.V. - Lugansk: publishing house of the UMTs GZ and Belarusian Railways of the Luhansk region, 2006. - 176s

3. Chumakov, N.A. Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti. Medicina katastrof: Uchebnik./ N.A. Chumakov.- 2006. - SPb NP Strategija budushhego.

Shatokhina Y.P., Sotskaya Y.A., Tereshchenko V.V. THE POPULARIZATION OF HEALTHY LIFE STYLE AMONG FOREIGN STUDENTS

The increase in the number and scope of threats to humanity is gradually bringing society to the realization of the need to improve the safety culture of the population, especially foreign students. The solution of this task at the present stage is impossible without the appropriate scientific support and the formation of a healthy lifestyle. The development of an active and purposeful educational and informational activity on the formation of a healthy lifestyle culture among domestic and foreign students is a requirement of the time dictated by the need to ensure the security of the individual, society and the state.

Key words: safety culture, healthy lifestyle, foreign students.

Шатохина Яна Петровна, ассистент кафедры анестезиологии, интенсивной терапии и экстренной медицинской помощи ГУ ЛНР «Луганский государственный медицинский университет имени Святого Луки».

E-mail: yananna_0502@mail.ru

Соцкая Яна Анатольевна, д.мед.н., профессор кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии имени В.М. Фролова ГУ ЛНР «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки».

Терещенко Владимир Васильевич, к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии ГУ ЛНР «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки».

Shatokhina Yana, assistant, department of anesthesiology, intensive care and emergency medicine, SE LPR «Lugansk state medical university named after St. Luke».

Sotskaya Yana, D.M.S., Professor of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology named after V.M. Frolova, SE LPR «Lugansk state medical university named after St. Luke».

Tereshchenko Vdadir Vasilyevich, Ph. D, assistant of professor, Department of the Faculty Therapy, SE LPR «Lugansk state medical university named after St. Luke».

Рецензент: Мечетный Ю.Н., д.мед.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 23.04.2019 года

УДК 334.764

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КОКСА

Шевченко А.А., Онищенко С.А.

ENVIRONMENTAL FEATURES OF THE PRODUCTION OF COKE

Shevchenko A. A., Onishchenko S. A.

В работе рассмотрены экологические особенности производства, вопросы безопасности окружающей среды, а также работников данного предприятия. Определено, какие службы на данном предприятии должны следить за выполнением требований природоохранного законодательства, а также безопасностью труда и за соблюдением всех норм правил и техники безопасности работников.

Ключевые слова: безопасность, экология, производство кокса.

Введение. Одним из приоритетных направлений деятельности коксохимических предприятий, является модернизация производства и внедрение прогрессивных технологий для улучшения качества продукции, а также для уменьшения выбросов вредных веществ в атмосферу.

Актуальность данной темы является то, что необходимо рассмотреть вопрос о безопасности окружающей среды, а также работников данного предприятия а также какие службы на данном предприятии должны следить за выполнением требований природоохранного законодательства, а также безопасностью труда и за соблюдением всех норм правил и техники безопасности работников.

Характеристика основных технологических процессов (по цехам):

Углеподготовительный цех.

Углеподготовительный цех (УПЦ) предназначен для обеспечения приема, хранения и подготовки угольных концентратов, составление угольной шихты, а также подачи полученной шихты на угольные башни в коксовый цех.

Установка биохимической очистки сточных вод предназначена для биологической очистки фенольных сточных вод от вредных примесей.

Сточные воды из фенольных отстойников углеподготовительного цеха поступают в усреднители, откуда вода подается насосом в флотаторы.

В флотаторы из сточных вод удаляются остатки смолы и масла, которые поступают в смолоотстойник. с смолоотстойника смолы и масла насосом отгружаются для дальнейшей переработки. С флотационной машины сточная вода поступает в аэротенк.

Очищенная от фенолов и роданидов сточная вода из зоны аэрации аэротенка-отстойника поступает в его отстойную зону. Сточная вода из аэротенка эрлифтным насосом подается в зону аэрации аэротенка (отстойника). С отстойной зоны освещения вода самотеком поступает в шламового отстойника.

Избыточный ил (из сборника ила) насосом подается в шламового отстойника. Осажденный ил периодически выводится из шламового отстойника, складировается на площадке, где обезвоживается, и далее передается на установку по утилизации фусов для подачи в угольной шихты. Очищенная вода подается в отстойники тушильных башен и используется для тушения кокса.

Коксовый цех предназначен для производства доменного кокса 6% влажности и коксового газа установленного качества. В состав коксового цеха входят:

- коксовые батареи;
- башни тушения для мокрого тушения кокса;
- коксовых рампы, с устройствами для приема обратного кокса и подачи кокса на сортировку;
- коксортировки с устройствами для рассева кокса и подачи его в железнодорожные вагоны;
- стационарная установка беспылевой выдачи кокса коксовых батарей;

- установки беспылевой выдачи кокса на дзверсьемных машинах коксовых батарей;

Процесс производства кокса состоит из следующих основных технологических операций:

- загрузка камер коксования угольной шихтой;
- коксования в течение заданного периода;
- выдача готового кокса из камер коксования,
- мокрое тушения кокса и его загрузки на рампу;
- сортировка кокса по классам;

В цехе улавливания химических продуктов коксования происходит коксования состоит из 6-ти технологических отделений, объединенных в единый непрерывный технологический процесс:

- отделение конденсации смолы.
- машинный зал (с первичным охлаждением коксового газа, включая градирни цикла ПГХ).
- сульфатное отделение (со складом серной кислоты, сульфата аммония, включая аммиачные колонны).
- бензольно-скрубберное отделение.
- отделение обезвоживания и отгрузки смолы.
- отделение предварительной очистки сточных вод.

Стадии процесса:

1. Охлаждение коксового газа в газосборниках коксовых печей барильетной водой. Конденсация каменноугольной смолы, её частичное обезвоживание и обеззоливание методом отстаивания в механизированных осветлителях и подача в нафталинопромыватель конечного газового холодильника (КГХ) бензольно-скрубберного отделения для очистки коксового газа от нафталина путем его экстрагирования из воды цикла КГХ.

2. Обеспечение равномерного, непрерывного заданного отсоса коксового газа из газосборников коксовых печей. Первичное охлаждение коксового газа, сбор газового конденсата и перекачка его в отделение конденсации. Транспортировка коксового газа через химическую аппаратуру улавливания и передача его в цех сероочистки.

3. Очистка коксового газа от аммиака по сатураторному способу с производством сульфата аммония. Переработка избытка надсмольной (барильетной) воды с целью выделения из неё летучего аммиака с последующей подачей воды в отделение предварительной очистки сточных вод (по трубопроводу).

4. Конечное охлаждение коксового газа и его очистка от нафталина. Очистка коксового газа от бензольных углеводородов поглотительным каменноугольным маслом в бензольных скрубберах.

Дистилляция сырого бензола из поглотительного масла, насыщенного бензольными углеводородами, с производством бензола сырого.

5. Обезвоживание смолы каменноугольной до нормативных параметров, заданных ТУ У-23.1-00190443-100:2007 и отгрузка её потребителям.

6. Сбор промышленных и ливневых стоков завода, их очистка от взвешенных веществ, смол, масел и подача на доочистку на биохимической установки углеподготовительного цеха.

Газообразные продукты коксования по выходу из коксовых камер отводятся по стоякам в газосборники. В коленах стояков и в газосборниках газ обильно орошается надсмольной (барильетной) водой и охлаждается до температуры 80-90⁰С.

Коксовый газ, охлажденный до 80-90⁰С, по газопроводам, проложенным с уклоном от батарей, через сепараторы направляется в сборный газовый коллектор к первичным газовым холодильникам (ПГХ).

В ПГХ с горизонтальным расположением труб коксовый газ охлаждается до температуры 25-35⁰С оборотной водой с башенной градирни цикла ПГХ.

При охлаждении коксового газа в ПГХ происходит конденсация водяных паров, паров смолы, нафталина и др. химических продуктов, растворимых в газовом конденсате. Газовый конденсат из ПГХ через гидрозатворы поступает в сборники газового конденсата.

Коксовый газ, пройдя первичные газовые холодильники, поступает в общий коллектор, расположенный перед машинным залом. Из коллектора газ отсасывается газодувными машинами и подается в сульфатное отделение.

В сульфатном отделении смонтированы сатураторные агрегаты.

Сатураторный агрегат состоит из решифера, сатуратора, кислотной ловушки, циркуляционной кастрюли, циркуляционных и солевых насосов.

В сатураторном агрегате посредством добавления серной кислоты аммиак коксового газа реагирует с серной кислотой в маточном растворе с образованием кристаллов сульфата аммония по следующим схемам:



или



После сатураторов коксовый газ с температурой 45-62⁰С поступает в конечные газовые холодильники для дополнительного охлаждения и его очистки от нафталина.

Конечные газовые холодильники – вертикальные аппараты, состоящие из двух частей расположенных одна над другой. Верхняя часть – собственно газовый холодильник, в котором оборотная вода непосредственно контактирует с газом, стекая сверху вниз по полкам или насадке, охлаждает газ и вымывает (поглощает) нафталин. Нижняя часть – нафталинопромыватель.

В конечном газовом холодильнике (КГХ) коксовый газ охлаждается до температуры 25-35⁰С способом прямого контакта с оборотной водой цикла КГХ. При этом из него вымывается нафталин, который в свою очередь, экстрагируется из воды каменноугольной смолой.

Охлажденный и очищенный от нафталина коксовый газ поступает в бензольные скруббера, где каменноугольным поглотительным маслом из него улавливаются бензольные углеводороды.

После улавливания бензольных углеводородов коксовый газ поступает в цех сероочистки для его очистки от сероводорода поглотительным раствором МЭА (моноэтаноламина).

Цех очистки коксового газа от сероводорода предназначен для очистки коксового газа от сероводорода до норм, установленных техническими условиями.

Очистка коксового газа от сероводорода является одним из важнейших природоохранных мероприятий для предприятия и города в целом.

Цех сероочистки предназначен для очистки коксового газа от сероводорода.

Процесс очистки коксового газа от сероводорода состоит из следующих стадий:

1. Улавливание сероводорода H₂S, углекислого газа CO₂, цианистого водорода HCN раствором МЭА (Моноэтаноламина).

2. Сжигание сероводорода с целью получения сернистого ангидрида;

3. Окисление сернистого ангидрида в серный в присутствии катализатора;

4. Охлаждение серного ангидрида и паров воды и их совместная конденсация с образованием серной кислоты.

Реагентом применяемым в установке является моноэтаноламин.

Моноэтаноламин — прозрачная вязкая гигроскопичная жидкость с аммиачным запахом, не содержащая механических примесей.

Формула — C₂H₇NO.

Коксовый газ после бензольных скрубберов направляется в абсорбер с плоскопараллельной насадкой для очистки от сероводорода. На орошение газа в адсорбер из емкости насосом подается 15% раствор МЭА (Моноэтаноламина).

Готовая продукция установки очистки — газ коксовый очищенный с содержанием сероводорода 3,5-0,5 г/нм³ согласно (ТУ У 35,2-00190443-101:2014), используемый по существующей на заводе схеме.

Очищенный газ из абсорбера поступает в коллектор коксового газа, идущий на сжигание в коксовых батареях и котельной ТЭЦ.

Цех ректификации предназначен для переработки сырого бензола, и очистки коксового газа.

Цех состоит из отделений ректификации, гидроочистки, газопередачи. Отделение ректификации служит для первичной переработки сырого бензола и для получения чистых продуктов: бензола, толуола, сольвента методом ректификации.

Отделение гидроочистки служит для очистки продукта первичной переработки сырого бензола (БТК) методом каталитического гидрирования от сернистых и непредельных соединений.

Коксование каменных углей

При коксовании каменных углей получают кокс, коксовый газ, смолу, сырой бензол, аммиак, пирогенетическую воду. Основным продуктом является кокс, 80% которого идет в доменные печи для выплавки чугуна.

Более 70 отраслей и под отраслей народного хозяйства могут использовать продукты переработки смолы, сырого бензола, сырых пиридиновых оснований, сырых фенолов, а также коксовый газ. Следует отметить, что в результате успешного развития химии органического синтеза многие химические продукты коксования уже не имеют сбыта и, например, аммиак и сырой бензол выгоднее сжигать, чем производить из них какие-либо продукты.

Материальный баланс коксования зависит от многих факторов, но в общем может выглядеть следующим образом, масс. %:

- кокс 76–78,5
- смола 3,2–3,5
- газ 13–15
- сырой бензол 0,8–1,2
- аммиак 0,25–0,35
- пирогенетическая влага 2,5–3,5

Коксовый газ содержит до 61% водорода и до 25% метана, имеет высокую теплоту сгорания и широко используется в металлургической промышленности и в коксохимическом производстве главным образом для обогрева коксовых печей.

Например из каменноугольной смолы научились извлекать полезные вещества. Так в 1815 г. было установлено, что из смолы при нагревании можно было отогнать смесь, заменяющую дорогой и дефицитный скипидар; из воды и смолы, образующихся при коксовании, стали получать карболовую кислоту (химики называют ее фенолом), которую применяли как дезинфицирующее вещество. При перегонке смолы получали темно-зеленое вязкое масло, которым начиная с 1830 – 1840 гг. пропитывали столбы, шпалы, тем самым увеличивая срок их эксплуатации. А из самой тяжелой и высококипящей части смолы стали изготавливать черный, густой лак, которым покрывали днище кораблей и металлические конструкции для надежной защиты от ржавчины.

Роль кокса в доменном процессе

Во-первых, кокс, сгорая в доменной печи, дает тепло и является источником получения восстановителя окислов железа. Чем больше в коксе содержится углерода, тем лучше качество кокса, а чем больше в коксе золы и влаги, тем качество кокса хуже. Если содержание влаги в коксе зависит от способа его охлаждения (тушения), применяя различные способы тушения, можно свести содержание влаги в коксе до минимума, то количество минеральных составляющих (зольность) в коксе зависит от ее содержания в исходном угле.

Некоторые ученые считают, что каждый лишний процент золы в коксе на 1,5 – 2% снижает производительность доменной печи. Для одной современной домны это означает, что народное хозяйство не досчитается более ста тысяч тонн чугуна в год. Если зольность кокса в первом приближении балласт, то сера, которая обязательно присутствует в любом угле и на 80% переходит в кокс, является самым вредным элементом, от которого металлурги всеми мерами стараются избавиться. Сера переходит в чугун, из чугуна в сталь, ухудшая ее качество.

От серы в доменном процессе избавляются так же, как от золы, то есть путем добавления флюсов, в основном известняка. Дополнительное количество флюса требует дополнительного количества кокса, который вносит в домну новые порции серы.

Кроме того, что кокс является в доменной печи источником тепла и восстановительных газов, он выполняет еще одну важнейшую функцию разрыхлителя доменной шихты – столба шихтовых материалов. Куски кокса образуют своеобразное сито, через которое, равномерно распределяясь по сечению шихты, проходят газы, стекает металл и шлак.

Кокс должен обладать определенной прочностью. Это значит, что зольность и сернистость кокса должны быть минимальными, а кокс должен быть более прочным, причем требования к прочности кокса с каждым годом возрастают. Кроме кокса, в доменной печи могут гореть угольная и коксовая пыль, мазут, природный газ, водород. Сгорая, они восстанавливают руду. При этом сокращается расход кокса в доменной плавке, удешевляется получаемый чугун, улучшается экономика доменного процесса.

Функционирования производственных цехов коксохимического завода с учетом критериев экологической безопасности.

К источникам выбросов в коксовом цехе относятся: загрузка угольной шихты, выдача кокса, не плотности дверей коксовых батарей, люков и стояков, тушильный вагон, тушильные башни, коксовые рампы, газосбросных устройства, загрузка кокса.

Для обеспечения снижения выбросов сырого коксового газа при загрузке печей шихтой применяется гидроинжекция (бездымная загрузка), что обеспечивает снижение выбросов при загрузке на 90 - 95%.

Кокс из печи с температурой 1000-1050 °С поступает в тушильный вагон. При выдаче кокса, для снижения выбросов пылегазовой смеси в атмосферу применяется установка безпылевой выдачи кокса(УБВК). Таким образом во время прохождения кокса через коксонаправляющую двересъемной машины пылегазовая смесь за счет создаваемого разрежения по пылепроводу эвакуируется на фильтры вентиляционной установки и после очистки выбрасывается в атмосферу. Эффективность очистки от пыли составляет 75%- 79,5%.

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в цехе улавливания является трубчатые печи, воздушники хранилищ, аппаратов и емкостей. В атмосферу выделяются аммиак, водород цианид, сероводород, нафталин, бензол и другие загрязняющие вещества. Практически все воздушники оснащены средствами по снижению

выбросов гидравлическими дыхательными клапанами (ПДК), или механическими дыхательными клапанами (СМДК).

Выбросы загрязняющих веществ от воздушников, оснащенных ПДК и СМДК незначительны, так как происходят за счет не плотностей системы (объем выбросов составляет <5-7%).

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в цехе ректификации является воздушники хранилищ, аппаратов и емкостей (организованные источники). Основными загрязняющими веществами являются сероуглерод, сероводород, бензол, ксилол, толуол. Почти все воздушники хранилищ и емкостей цеха ректификации оснащены механическими клапанами (СМДК), поэтому выбросы загрязняющих веществ от них незначительны (объем выбросов составляет 10%).

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ цеха сероочистки является электрофильтры. Дополнительными источниками выбросов в связи с введением установки очистки коксового газа от сероводорода раствором моноэтаноламина есть азотное дыхание емкостей состав реактивов и установки сероочистки, вентвикиды насосной.

Смесь сернистого газа и воздуха поступает в контактные аппараты, где осуществляется окисления сернистого ангидрида в серный в присутствии водяного пара, что является характерной особенностью метода мокрого катализа. Катализатором служит пятиокись ванадия. После контактного аппарата газы направляются в башни-конденсаторы, где происходит конденсация серной кислоты. Туман серной кислоты проходит электрофильтры, где происходит его улавливания.

Организация охраны труда при производстве кокса

Организация охраны труда производится по средствам системы управления охраны труда (СУОТ). Что представляет собой многоуровневый контроль за соблюдением правил и норм техники безопасности.

Работа в коксовом цехе связана с передвижением коксовых машин и механизмов, применением электротока, опасного для жизни напряжения и силы, взрывоопасностью газов, токсичностью продуктов, воздействием теплового излучения, а также угольной и коксовой пыли.

При поступлении на работу каждый работающий должен пройти обязательный медицинский осмотр.

Деятельность по проектированию, реконструкции, техническому перевооружению, эксплуатации коксохимических производств и объектов, а также по монтажу, наладке и ремонту технических устройств этих производств может осуществляться предприятиями и организациями, имеющими лицензии на соответствующий вид деятельности.

Принятые решения о начале строительства, расширения, реконструкции, технического перевооружения опасного производственного объекта осуществляется при наличии положительного заключения экспертизы промышленной безопасности проектной документации, утвержденного в установленном порядке.

Сведения о технических решениях и средствах по обеспечению безопасности труда, производственной санитарии, охране воздушного и водного бассейнов в разрабатываемых проектах на строительство новых и реконструкцию действующих цехов, агрегатов, объектов должны быть выделены в самостоятельные разделы.

Раздел по охране труда должен включать оценку безопасности производственных процессов, оборудования и технические решения по повышению уровня безопасности в сравнении с действующими аналогами, содержать описание опасных и вредных производственных факторов, определение зон их воздействия при работе проектируемого объекта на полной мощности.

В проекте должно быть заключение главного инженера проекта о том, что он выполнен в соответствии с действующими правилами безопасности. Проект должен быть утвержден в установленном порядке.

Приемка в эксплуатацию вновь сооруженных и реконструированных коксохимических предприятий (производств) должна производиться в соответствии с требованиями СНиП 3.01.04-87 («Приемка в эксплуатацию законченных строительных объектов. Основные положения»).

Запрещается приемка в эксплуатацию вновь сооруженных и реконструированных коксохимических предприятий (производств), в которых имеются отступления от настоящих Правил и проекта.

С учетом требований Федерального закона «О промышленной безопасности опасных

производственных объектов» от 31.07.97 г. № 116-ФЗ:

Опасные производственные объекты с момента ввода и на весь период эксплуатации подлежат обязательному страхованию ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта.

Запрещается вносить изменения в конструкцию агрегатов и основного оборудования или в технологические схемы без согласования с проектной организацией, заводом-изготовителем или организацией-разработчиком. Вносимые изменения подлежат экспертизе промышленной безопасности и согласовываются в установленном порядке.

Опасные производственные объекты коксохимических производств подлежат регистрации в государственном реестре в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Технические устройства, в том числе иностранного производства, применяемые на опасном производственном объекте, подлежат сертификации на соответствие требованиям промышленной безопасности.

Технические устройства, здания и сооружения опасных коксохимических производств в процессе эксплуатации подлежат экспертизе промышленной безопасности.

Для действующих коксохимических производств (объектов) должна быть разработана декларация промышленной безопасности. Аналогичная декларация должна быть в составе проектной документации на новое строительство, расширение, реконструкцию, технические перевооружение, консервацию и ликвидацию этих производств.

Общие требования по созданию безопасных условий труда

1 Технологические аппараты, трубопроводы, газовое оборудование должны быть герметизированы для исключения выделения вредных и взрывопожароопасных веществ и создания опасных концентраций этих веществ в окружающей среде во всех режимах работы.

2. Отходящие горючие газы должны направляться в закрытые системы для дальнейшей утилизации или в системы организованного сжигания.

3. Запрещается объединение газовых выбросов, содержащих вещества, способные при смешивании образовывать взрывоопасные смеси.

4. При срабатывании предохранительных устройств, установленных на газовой аппаратуре, должен быть предусмотрен отвод газовых выбросов на свечу или факельную систему.

5. Рабочие площадки и проходы, необходимые для обслуживания оборудования, размещенного на высоте, должны иметь ограждение высотой не менее 1 м.

6. Эксплуатация дымовых труб коксохимических предприятий и уход за ними должны соответствовать требованиям «Руководства по эксплуатации промышленных дымовых и вентиляционных труб».

7. При остановке и пуске агрегаты, аппараты и коммуникации, содержащие при рабочем режиме взрывопожароопасные пары и газы, должны быть продуты инертным газом или паром для предупреждения образования в них взрывоопасных смесей.

Требования к электроустановкам

1 Кнопки управления электрическими машинами, устанавливаемые в производственном помещении, должны иметь соответствующее данной среде исполнение.

2. В помещениях с большим пылевыделением, а также в помещениях, где производится переработка токсичных материалов, электропроводка и электропусковые устройства должны быть выполнены так, чтобы обеспечивалась возможность мокрой уборки помещения.

3. Электропроводка в помещениях, где возможен разлив жидких продуктов производства, должна располагаться в местах, исключаящих попадание на нее этих продуктов, или иметь соответствующую защиту.

4. Токоведущие части электротехнических установок и осветительных сетей должны быть надежно изолированы или располагаться в местах, не доступных для случайного прикосновения к ним обслуживающего персонала. Тrolleyные провода, проложенные над проходами или проездами, должны быть ограждены предохранительными сетками с заземлением.

5. Классификация взрывопожароопасных зон помещений и наружных установок устанавливается в соответствии с требованиями ПУЭ.

Экологические особенности производства в коксовых цехах

1. Для выпуска в атмосферу избытков очищенного коксового газа должно быть установлено специальное газосбросное устройство,

автоматически срабатывающее при повышении давления в газопроводах сверх заданного.

2. Газосбросные устройства для коксового газа должны быть оборудованы средствами автоматического и дистанционного зажигания газа.

3. При прекращении отсоса коксового газа нагнетателями должны автоматически открываться газосбросные свечи на газосборниках. На всех батареях высота газосбросных свечей должна быть не менее 4 м от площадки обслуживания газосборника.

4. При прекращении подачи надсмольной воды на орошение коксового газа в газосборниках необходимо в них дать пар и подать на орошение техническую воду.

5. В печах с нижним подводом газа в подбатарейном помещении, где располагаются газопроводы и отопительная арматура, должна быть обеспечена вентиляция всего помещения.

6. На газопроводах коксовых батарей должны быть установлены задвижки и предусмотрена возможность установки заглушек после них по ходу газа.

7. Обслуживание арматуры отопления печей коксовым газом и глазков регенераторов в туннелях коксовых батарей должно осуществляться со стационарной площадки или при помощи легкой передвижной лестницы с площадкой, имеющей перильные ограждения. Передвижная лестница должна быть оборудована тормозом.

8. В операторском пульте коксового цеха (кабинах коксовых батарей) должны устанавливаться приборы для сигнализации изменения давления газа в газопроводах (ниже или выше установленного предела) и уменьшения тяги в боровых дымовых газов.

9. Пол в кабинах машинистов коксовых машин и контакторных панелей должен иметь диэлектрическое покрытие.

10. Конвейеры для транспортирования кокса с рампы и установки сухого тушения кокса до первого перегрузочного узла должны быть оборудованы приспособлениями для автоматического аварийного дотушивания кокса на ленте. Конвейерные ленты должны быть изготовлены из термостойких материалов, рассчитанных на транспортировку кокса с температурой до 250°C.

11. Для вновь строящихся и реконструируемых объектов рассева кокса должна предусматриваться мокрая или сухая уборка пыли. Уборка должна производиться ежемесячно.

12. Процессы тушения и отстоя кокса должны быть автоматизированы. Вода, применяемая для тушения кокса, должна соответствовать требованиям «Правил технической эксплуатации коксохимических предприятий», утвержденных Министерством черной металлургии СССР 13.09.84 г.

13. Открывание затворов рампы должно быть механизировано. Механизация должна обеспечивать последовательность разгрузки рампы с учетом необходимой выдержки кокса на ней.

14. Запрещается спуск с рампы на конвейерную ленту кусков недотушенного кокса. Дотушивание должно обеспечиваться на рампе в порядке, установленном заводской инструкцией.

15. Приводы механизмов приемки, рассева и погрузки кокса должны быть заблокированы и иметь звуковую и световую сигнализацию пуска. Управление работой механизмов должно осуществляться дистанционно. Допускается в отдельных случаях ручное управление механизмами и со специальных местных постов.

Ответственность за нарушение правил безопасности

Настоящие Правила обязательны для выполнения всеми должностными лицами и специалистами, занятыми проектированием, строительством и эксплуатацией цехов, отделений и объектов коксохимических производств, а также изготовлением и ремонтом оборудования для них.

Рабочие обязаны руководствоваться инструкциями, разработанными и утвержденными в порядке, установленном настоящими Правилами.

Должностные лица, занятые эксплуатацией коксохимических производств, а также специалисты, осуществляющие проектирование, строительство, конструирование и другие работы для этих производств, виновные в нарушении настоящих Правил, в зависимости от характера нарушений и их последствий, несут ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Рабочие, не выполняющие требования, изложенные в инструкциях по охране труда по их профессиям, в зависимости от характера нарушений, несут ответственность в установленном законодательством порядке.

Выводы. На основании проведенных исследований по экологической безопасности для окружающей среды установлено, что такие цеха

как, коксовый цех, цех сероочистки, цех ректификации, углеподготовительный цех наносят наименьший ущерб окружающей среде потому, что весь процесс производства кокса имеет замкнутый цикл.

И только один из вышеперечисленных процессов наносит значительный вред ОС - мокрое тушение кокса оно посредственно связано с прямым выбросом загрязняющих веществ в атмосферу.

Но остальные выбросы на данном предприятии не превышают ПДК вредных веществ благодаря системам очистки вредных газов и примесей, а также уровень безопасности работников определяется как высокий благодаря системе контроля за безопасностью труда.

Л и т е р а т у р а

1. Кауфман А.А., Харлампович Г.Д. Технология коксохимического производства. Учебное пособие. – Екатеринбург: ВУХИН-НКА, 2005. – 288 с.

2. Лейбович Р.Е., Филатова А.Б., Яковлева Е.И. Технология коксохимического производства.- Металлургия. – М., 1982 г. – 360 с.,

3. Лурье, Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод / Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1984. – 448 с

4. Статья «О Выборе оптимального метода тушения кокса с целью снижения вредных выбросов» http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/33596/1/tim_2014_02_30.pdf

R e f e r e n c e s

1. Kaufman A. A., kharlampovich G. D. technology of coke production. Textbook. – Yekaterinburg: VUKHIN-NCA, 2005. - 288 p.

2. Leibovich R. E., Filatova A. B., Yakovleva E. I. the Technology of coke production.- Metallurgy. – М., 1982: 360 p.

3. Lurie Y.Y. Analytical chemistry of industrial waste waters / Y.Y. Lurie. - Moscow: Chemistry, 1984. – 448 s

4. The article "On choosing the optimal method of extinguishing of coke, reducing harmful emissions"

http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/33596/1/tim_2014_02_30.pdf

Shevchenko A., Onishchenko S. ENVIRONMENTAL FEATURES OF THE PRODUCTION OF COKE

The report discusses the treatment of coke oven gas and waste water of the coke plant to improve the quality of the environment, as well as labor protection, which regulates the safe operation of employees.

The article deals with the main factors of the negative impact of production factors on the environment on the example of a coke plant. The analysis of production technology, the activities of the main production, namely the capture shop and coal preparation shop. The ways of solving the problem, namely the comparison of different methods of coke quenching, are considered.

Key words: manufacturing, contaminants, coke, environment, emissions, biochemical setting, a reduction in emissions.

Шевченко Александр Андреевич курсант, ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

Shevchenko Alexander, cadet, GOU VPO "Academy of civil protection" of the Ministry DND.

Онищенко Сергей Александрович, к.т.н., доцент кафедры Организации и технического обеспечения аварийно-спасательных работ ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

E-mail: serg-onis@mail.ru

Onishchenko Sergey, Ph. D., associate Professor of the Department Of organization and technical support of rescue operations GOU VPO "Academy of civil protection" of the Ministry DND.

E-mail: serg-onis@mail.ru

Рецензент: Дрозд Г.Я., д.т.н., проф. ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 23.04.2019 года

УДК 94:336.2 (477.6) "18\19" (043)

СЪЕЗДЫ ГОРНОПРОМЫШЛЕННИКОВ ЮГА РОССИИ В КОНТЕКСТЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XIX – НАЧАЛА XX ВВ.

Ляшенко В.Г.

CONGRESSES OF MINERS OF THE SOUTH OF RUSSIA IN THE CONTEST OF SOCIO-ECONOMIC TRANSFORMATIONS OF THE SECOND HALF OF THE XIX – THE BEGINNING OF THE XX CENTURY

Lyashenko V.G.

В статье дан анализ функционирования съездов горнопромышленников юго-западных губерний Российской империи как основного представительского органа буржуазии в период социально-экономических преобразований второй половины XIX – начала XX вв., детально изучена организационная структура съездов.

Ключевые слова: промышленность, социально-экономические преобразования, съезд, ценз, Юг России.

В период нового витка научно-технической революции целесообразным является обращение к опыту ее первоначального периода. Съезды горнопромышленников Юга России помимо решения текущих вопросов, связанных с развитием производства, занимались решением широкого спектра проблем различного характера, в том числе лоббированием своих интересов перед правительственными и земскими учреждениями, противодействовали монополиям, прежде всего в организации железнодорожных перевозок, в связи с чем изучение роли съездов горнопромышленников Юга России приобретает важную теоретическую и практическую значимость.

Исследование съездов горнопромышленников Юга России привлекало внимание ряда ученых, среди которых необходимо выделить работы П.И. Фомина [1], А.Н. Мошкина и Е.П. Белоноженко [2], А.Г. Перетокина [3], однако роль съездов горнопромышленников в проведении модернизации промышленности остается малоизученной, что и обуславливает актуальность нашего исследования.

Целью данной статьи является анализ экономических и политических аспектов деятельности съездов горнопромышленников Юга

России в период социально-экономических преобразований второй половины XIX – начала XX вв.

Буржуазия Юга России состояла из нескольких неравнозначных и социально неоднородных групп, которые находились в сложных и часто непримиримо враждебных отношениях друг к другу. Речь, прежде всего, идет о «старой» торговой буржуазии, сохранившей традиционное название – купечество. В конце XIX в. произошло размывание купеческого сословия за счет отмены профессиональных критериев при записи в купеческие гильдии. В купеческое сословие стали записываться, чтобы пользоваться преимуществами, которые предоставлялись лицам купеческого звания. Например, евреи записывались в купцы первой гильдии чтобы получить право на жительство вне черты оседлости. Одновременно происходил процесс трансформации торговых фирм в торгово-промышленные, а позднее в промышленные. Однако многие фирмы занимались торговлей собственной продукцией. Наряду с процессом размывания купечества шло формирование новых социальных категорий буржуазии, порожденных особенностями российской модернизации. Тяжелая промышленность создавалась в акционерной форме (а не из частных предприятий, принадлежавших отдельным лицам), в значительной мере на средства иностранных инвесторов при поддержке государства. Это приводило к тому, что узкий слой петербургской финансовой олигархии формировался не из потомственных

предпринимателей, а из числа директоров и членов правления акционерных обществ и банков, не имеющих крупных личных капиталов. Выходцы из чиновничества, технической интеллигенции представляли из себя довольно узкую группу лиц, тесно связанную экономически и политически с правительством, иностранным капиталом. Наиболее известные представители – Н. Авдаков, А. Вышеградский, А. Путилов, Л. Давыдов. Для работы на шахтах, заводах компании нанимали талантливых инженеров, менеджеров, наделяя их широкими полномочиями. Как правило, роль менеджеров выполняли горные инженеры, которые создавали новые шахты, организовывали рынки сбыта угля, решали другие производственные и социальные задачи. Большая группа горных инженеров работала на угольных предприятиях Донбасса. Они выступили инициаторами образования не сословной, а отраслевой региональной организации предпринимателей. К числу наиболее заметных и влиятельных организаций относился Совет съездов представителей акционерных коммерческих банков, учрежденный в Петербурге в 1873 г. и объединивший банкиров Петербурга, Москвы, некоторых провинциальных банков. Важная роль принадлежала съезду горнопромышленников Юга России, учрежденному в Таганроге и включавшему владельцев угольных шахт, металлургических, машиностроительных заводов и железорудных предприятий Донбасса и Криворожья.

Широкое представительство промышленников позволяло им воздействовать на царское правительство, высказывать пожелания, выработать и обосновывать ходатайства, лоббировать свои интересы в правительственных кругах. Съезд являлся органом управления экономикой крупного региона, в который входили предприятия Донбасса, Криворожья, Приднепровья, Харькова. Главная причина, которая подтолкнула промышленников к объединению, – это высокие тарифы на перевозку угля по железным дорогам. Каждый шахтовладелец в одиночку не мог противостоять диктату крупного монополиста Курско-Харьково-Азовской железной дороги, которая фактически, разоряла угольные предприятия. Наиболее дальновидные предприниматели, менеджеры крупных угольных компаний понимали, что в одиночку эту проблему никто не решит. Существовали и другие неотложные задачи молодой отрасли экономики. Непосредственным толчком к созданию первой в

Российской империи организации предпринимателей стал экономический кризис 1873 г., который привел к ухудшению дел в отрасли. В конце 1873 г. на квартире горного инженера А.А. Ауэрбаха в городе Таганроге состоялось совещание, в работе которого приняли участие горный инженер П.Н. Горлов, директор общества Южнорусской каменноугольной промышленности; И.Г. Иловайский, владелец Макеевского рудника, казачий генерал А.И. Попов – представитель шахтовладельцев Грушевского антрацитового района Области Войска Донского и предприниматель А.В. Шейрман – один из владельцев Щербиновского рудника. Участники совещания пришли к мысли о создании организации. Они решили получить разрешение в министерстве государственных имуществ. Эта миссия была возложена на А.А. Ауэрбаха и П.Н. Горлова, которые обратились с ходатайством к министру госимуществ П.А. Валуеву, но он дал уклончивый ответ.

Однако горнопромышленники настойчиво добивались своей цели. Летом 1874 г. министр П.А. Валуев посетил Юзовку, где ознакомился с металлургическим заводом. Во время обеда в доме Джона Хьюза была достигнута окончательная договоренность [1; 369].

Первый съезд горнопромышленников Юга России состоялся в ноябре 1874 г. в Таганроге. В его работе приняло участие 30 человек. Из них 22 человек были владельцами шахт, а 8 человек представляли различные министерства, железные дороги. Второй съезд прошел в Таганроге в сентябре 1877 г. В рабочих заседаниях участвовало 38 делегатов. Впервые на съезде присутствовали представители земских органов самоуправления. Третий съезд прошел в ноябре 1878 г. в Харькове. Четвертый – в Новочеркасске в сентябре 1879 г. С пятого съезда (сентябрь 1880 г.) и до конца деятельности этой организации в 1918 г. они проходили в Харькове, который стал местом размещения центральных органов управления горнозаводской промышленности юга.

Первое Положение о съездах горнопромышленников Юга России было учреждено в 1886 г. Целью съезда являлось обсуждение важных вопросов, связанных с потребностями развития горной промышленности, а его трибуна являлась также местом, где происходило объединение интересов промышленников и торговцев.

В 1899 г. было одобрено новое Положение, которое закрепило роль съезда в определении производства и сбыта угля на каждый новый год. В марте 1914 г. на экстренном съезде было разработано новое Положение о съездах, которое действовало до 1918 г. Данный документ уточнил территорию, на которую распространялось действие положения. Она была довольно обширной и охватывала Екатеринославскую, Харьковскую губернии, Херсонский, Александровский уезды Херсонской губернии, Бердянский и Феодосийский уезды Таврической губернии и Керченское градоначальство [4; 43].

На данной территории размещались предприятия угольной, горнодобывающей промышленности, два месторождения железной руды – Криворожское и Камыш-Бурунское в Крыму, Никопольское месторождение марганцевой руды, весь металлургический комплекс Юга России, заводы тяжелого и транспортного машиностроения. Этот крупнейший производственный комплекс был связан в единый организм кооперативными связями и поставками сырья и комплектующих изделий, он нуждался в эффективном управлении, координации усилий предпринимателей и правительственных кругов.

Для реализации этих задач в структуре съездов был образован специальный аппарат. С 1879 по 1892 гг. интересы владельцев шахт и рудников представляла комиссия выборных. Представителем комиссии был горный инженер А.Ф. Мевуис [5; 237]. Работа выборных высоко оплачивалась. А.В. Мевуис получал 4 тыс. руб. в год, а второй выборный 3 тыс. Комиссия выборных занималась составлением таблиц отправителей угольных грузов, в которых достаточно подробно фиксировались получатели, указывались станции отправления и назначения грузов. После роспуска комиссии выборных эта функция была возложена на Харьковский Горнозаводской Комитет, сохранивший в значительной степени основные нормы работы выборных. Уполномоченные съездов, как правило, избирались из лиц, постоянно проживавших в столице. Их главной задачей являлась защита интересов шахтовладельцев, они ходатайствовали о строительстве новых железнодорожных веток, подъездных путей к шахтам, угольного порта в Мариуполе, повышения тарифов на перевозку грузов. Все уполномоченные получали жалование 1 тыс. руб. в год. Среди уполномоченных съездов выделялась довольно многочисленная группа горных инженеров, которые

в разные годы существования организации предпринимателей Донбасса защищали интересы шахтовладельцев. В первые годы огромным авторитетом пользовался П.Н. Горлов. Его часто избирали уполномоченным. А.А. Ауэрбах в своих мемуарах писал, что он участвовал в работе съездов главным образом ради того, чтобы составить оппозицию П.Н. Горлову, который был всеильным человеком в угольных делах и которому никто оппонировать на съездах не смел. Такое положение дел сохранилось до середины 1880-х гг. После переезда П.Н. Горлова на Дальний Восток он перестал представлять интересы шахтовладельцев Донбасса. Позиции А.А. Ауэрбаха в структуре съездов горнопромышленников заметно усилились. В 1902 г. на 27 съезде горнопромышленников он был избран уполномоченным съезда в Петербурге. На эту должность он избирался до конца жизни в декабре 1916 г. В течении многих лет А.А. Ауэрбах состоял членом совета по железнодорожным делам и совета по тарифным делам [4; 6]. Н.С. Авдаков, горный инженер, представитель Французского промышленного общества в России, был избран уполномоченным на четвертом съезде горнопромышленников Юга России в 1879 г. и ежегодно переизбирался на эту должность до конца своей жизни в 1915 г. Он представлял интересы углепромышленников в Государственном Совете и в структуре Всероссийского съезда промышленности и торговли. Число уполномоченных возросло до 9 человек. На 41 съезде горнопромышленников в 1916 г. было принято решение об увеличении уполномоченных на 2 человека и увеличении сметы на 2200 руб. [7; 57]. Съезд сознательно пошел на дополнительные затраты, так как счел их обоснованными. Однако длительное пребывание в Санкт-Петербурге приводило к отрыву от осознания текущих интересов угольного Донбасса.

В 1892 г. в структуре съезда появляется Совет съезда, как постоянно работающий орган. Комиссия выборных ликвидируется, но остается институт уполномоченных. Между ними зачастую возникали противоречия, в значительной степени эти противоречия сглаживались благодаря горному инженеру Н.С. Авдакову, который в 1900 г. избирается председателем Совета съездов, оставаясь уполномоченным. С 1906 по 1917 гг. председателем Совета съездов был горный инженер Н.Ф. фон Дитмар. В то же время Н.С. Авдаков остается уполномоченным съезда, становится членом Государственного Совета и возглавляет синдикат «Продуголь». С этого момента усиливаются

противоречия. Синдикаты «Продуголь» и «Продамет» выражали интересы крупного капитала. Они оказывали сильнейшее давление на Совет съезда, требуя повышения цензового модуля. Мелкие и внесиндикатные фирмы боролись за сохранение своих позиций, давление на Совет съезда оказывали также и районные комиссии, которые образовывались в Донецком бассейне. Комиссии выражали интересы шахтовладельцев на местах. Их взгляды на развитие отрасли зачастую не совпадали с Советом съезда. Так, антрацитовая комиссия выражала недовольство владельцев антрацитовых шахт тем «засильем» угольщиков, которое наблюдалось и на рынке сбыта, и на заседаниях съездов. Однако, несмотря на внутренние противоречия, горнопромышленники Донбасса выработали довольно стройную структуру, с помощью которой управляли отраслью.

Съезды горнопромышленников Юга России имели собственный бюджет. Расходы по первым трем съездам были покрыты путем подписки среди его членов. На третьем съезде горнопромышленников в 1879 г. был установлен попутный сбор с каменного угля, перевозимого по железным дорогам, в размере 1/15 коп. с пуда. В документах съезда цель данного сбора определялась довольно узко, а именно, для вознаграждения выборных от шахтовладельцев. С этого времени идея попутного (а затем повогонного) обложения горнопромышленников на содержание съезда и его учреждений прижилась и стала постепенно расширяться на другие виды продукции. На десятом съезде был введен попутный сбор с владельцев соляных шахт и солевыварочных заводов. Решения 17 съезда горнопромышленников расширили действие этого правила на владельцев металлургических предприятий, а 24 съезд – на владельцев железорудных и флюсодоломитных карьеров.

Система этих сборов отличалась чрезвычайной сложностью, а юридическая природа этих сборов вызвала много споров. В Положении о съездах горнопромышленников Юга России эти сборы были названы добровольными. Крупные угольные фирмы и металлургические заводы пришли к заключению, что добровольный характер этого сбора делает уплату факультативной. Точка зрения Совета съезда состояла в том, что термин «добровольный» означает право пленума съезда принять или не принять этот сбор, но, как только сбор принят общим собранием съезда, он становится обязательным для каждого отправителя. Однако

споры по этому вопросу до судебного разбирательства никогда не доходили. Причиной этого, очевидно, следует признать тот факт, что никто не хотел разваливать съезды, так как эта организация была весьма полезной для шахтовладельцев и заводчиков.

Кроме того, нужно учитывать, что Харьковский горнозаводской Комитет – правительственная организация, распределявшая вагоны для перевозки грузов. Он получал часть средств для собственного финансирования, собиравшихся путем взносов горнопромышленников. На наш взгляд, эта сложная цепь взаимоотношений предохраняла организацию от развала.

До восьмого съезда горнопромышленников Юга России (1883 г.) вопрос об избирательном цензе на общих собраниях съездов не поднимался. На восьмом съезде он был впервые поднят и, после жаркой дискуссии в комиссии и на пленарном заседании положительно решен. Однако правительство отнесло отрицательно к установлению цензового сбора на общих собраниях съезда. Поэтому вопрос о цензе долго не решался, и, лишь после повторного ходатайства съездов на 12 съезде горнопромышленников Юга России (1887 г.) в утвержденном правительством Положении о съездах, устанавливался избирательный ценз в размере 250 вагонов железнодорожных отправок горнозаводских грузов в течении года.

Данный избирательный ценз без изменений существовал более 10 лет. Только на 23 съезде (1898 г.) была установлена новая норма: право одного голоса давала ежегодная отправка 250 вагонов, двух голосов – 1000 вагонов, трех голосов – 4000 вагонов. Больше трех голосов не имел право получить никто не лично, ни по доверенности. Право голоса имели собственники и арендаторы угольных, антрацитовых шахт, соляных копей, рудных карьеров, металлургических заводов и других предприятий или их поверенные представители обществ, товариществ и компаний.

Голосование по цензовому принципу имело значение при выборах руководящих лиц съезда, а также при решении денежных вопросов. Голосование по другим вопросам повестки, согласно Положению о съездах могли принимать участие представители земств, городов, правительственных учреждений, железных дорог, учебных обществ и др. Для практического руководства горнозаводской промышленностью в структуре совета съезда возникли

специализированные комиссии. Комиссия общих дел, которую возглавлял горный инженер, заместитель председателя Совета съезда А.И. Фенин. Члены комиссии обсуждали вопросы об участии съезда горнопромышленников в общероссийских и международных выставках, о выделении средств для содержания учебных заведений, об усилении полицейской охраны заводов и шахт и др. Активно работали комиссии – хозяйственная, железнодорожная, техническая, страховая. Наряду со специализированными комиссиями работали также 11 региональных комиссий [7; 79 – 82]. В 1908 г. при Совете съезда было образовано Консультативно-юридическое бюро. Оно осуществляло правовое обеспечение хозяйственных вопросов, которые затрагивал Совет съезда, составляло заключение по различным вопросам практической деятельности, консультировало отдельных шахтовладельцев. За 5 лет было дано 840 зарегистрированных консультаций. По отдельным важным вопросам, имевшим общий характер, рассылались циркуляры всем горнопромышленникам. Консультации, которые имели принципиальное значение, вошли в Сборник заключений, опубликованный в 1911 г.

Согласно постановлению 39 съезда горнопромышленников Юга России (1914 г.) Совет съезда образовал Податный комитет. Он был включен в состав Консультативно-юридического бюро. Комитет оказывал помощь предприятиям в вопросах: промыслового, гербового, земельного и прочего обложения.

Печатный орган съездов горнопромышленников – «Горный листок», «Горнозаводской листок», «Горнозаводское дело» (последовательно изменяемые названия одного и того же издания) давал значительный материал статистико-экономического характера (в большинстве случаев – по типовым формам, периодически повторяющимся). Эта рубрика содержала богатый фактический материал. журнал в своих публикациях освещал точку зрения, которую либо Совет, либо съезд считал необходимым выразить как по вопросам экономической политики, так и по вопросам политическим.

Важным элементом структуры съезда горнопромышленников было Статистическое бюро. На 22 съезде (1897 г.) Н.С. Авдаков заявил, что при разработке докладов по вопросам, которые обсуждались на съездах, ощущался недостаток статистических материалов. Ввиду этого возникла идея создать специальный орган – Статистическое

бюро. Работы бюро пользовались заслуженной известностью. Статистическая работа этого учреждения давала как ежемесячный, так и ежегодный учет основных видов работы южной горной и заводской промышленности. Ежемесячно собирались сведения о численности рабочих на шахтах и металлургических заводах, о добыче угля и производстве чугуна, стали, проката. Ежегодные сведения собирались как по отраслям горной и металлургической промышленности, так и по железорудной, марганцевой и соляной, и касались кроме вопросов производства и расходов, также сведений о составе предприятий, об их техническом оборудовании, о сортах добываемого минерального топлива.

Таким образом, предприниматели Юга России создали свою предпринимательскую, региональную организацию, которая позволяла довольно эффективно управлять горной и смежными отраслями промышленности. В соответствии с задачами, которые решал съезд, происходили изменения в структуре организации, возникали новые подразделения. Эти нововведения проверялись на жизнеспособность практикой. Съезд горнопромышленников Юга России помогал предпринимателям региона преодолевать бюрократический преграды, способствовал осуществлять целенаправленное и последовательное хозяйственное созидание.

Л и т е р а т у р а

1. Фомин П.И. Горная и горнозаводская промышленность Юга России. Т. 1. Харьков, 1915. 487 с.
2. Мошкин А.Н., Белоноженко Е.П. Съезды горнопромышленников Юга России и торгово-промышленное налогообложение в пореформенной России в 80 – 90-е годы XIX в. / А.Н. Мошкин, Е.П. Белоноженко // Вестник Челябинского государственного университета. 2009. № 32 (170). С. 55 – 58.
3. Перетокин А.Г. Горная и металлургические отрасли промышленности на Юге России в 1904 – 1917 гг. / А.Г. Перетокин // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. 2015. № 1. С. 25 – 34.
4. Труды экстренного съезда горнопромышленников Юга России. – Харьков, 1914. 296 с.
5. Труды XI съезда горнопромышленников Юга России, часть 1. (доклады). – Харьков, 1886. 531 с.
6. XLI съезд горнопромышленников Юга России (24 ноября – 3 декабря 1916 г.). Харьков, 1917. 87 с.
7. Труды XXXVIII съезда горнопромышленников Юга России. Т. 2. Харьков, 1913. 562 с.

References

1. Fomin P.I. Gornaya i gornozavodskaya promyshlennost Yuga Rossii. T. 1. Harkov, 1915. 487 s.
2. Moshkin A.N., Belonozhenko E.P. Sezdy gornopromyshlennikov Yuga Rossii i torgovo-promyshlennoe nalogooblozhenie v poreformennoj Rossii v 80 – 90-e gody XIX v. / A.N. Moshkin, E.P. Belonozhenko // Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta. 2009. № 32 (170). S. 55 – 58.
3. Peretokin A.G. Gornaya i metallurgicheskie otrasli promyshlennosti na Yuge Rossii v 1904 – 1917 gg. / A.G. Peretokin // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. 2015. № 1. S. 25 – 34.
4. Trudy ekstrennogo sezda gornopromyshlennikov Yuga Rossii. – Harkov, 1914. 296 s.
5. Trudy XI sezda gornopromyshlennikov Yuga Rossii, chast 1. (doklady). – Harkov, 1886. 531 s.
6. XLI sezd gornopromyshlennikov Yuga Rossii (24 noyabrya – 3 dekabrya 1916 g.). Harkov, 1917. 87 s.
7. Trudy XXXVIII sezda gornopromyshlennikov Yuga Rossii. T. 2. Harkov, 1913. 562 s.

Lyashenko V.G.

CONGRESSES OF MINERS OF THE SOUTH OF RUSSIA IN THE CONTEST OF SOCIO-ECONOMIC TRANSFORMATIONS OF THE SECOND HALF OF THE XIX – THE BEGINNING OF THE XX CENTURY

The article gives an analysis of the functioning of the congresses of mining companies in the southwestern provinces

of the Russian Empire as the main representative body of the bourgeoisie during the period of socio-economic transformations of the second half of the XIX - early XX centuries. The organizational structure of congresses was studied in detail.

Key words: *industry, socio-economic transformations, congress, qualification, South of Russia.*

Ляшенко Валерий Георгиевич, кандидат исторических наук, доцент, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин ГОО ВПО «Донецкая государственная музыкальная академия имени С.С. Прокофьева».

E-mail: donmuzacademy.prokofiev@mail.ru

Lyashenko Valery Georgievich, candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Humanitarian Disciplines of the State Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk State Music Academy named after S.S. Prokofiev.

E-mail: donmuzacademy.prokofiev@mail.ru

Рецензент: Санжаров С.Н., д.и.н., проф., зав. каф. конституционного и муниципального права ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 25.04.2019

УДК 504.05

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

Харитонов О.С., Ключев А.А.

THE MAIN PROBLEMS OF ECOLOGIZATION OF ECONOMY OF THE REGION

Haritonova O. S., Klyuyev A. A.

В статье рассматриваются проблемы экологизации экономики региона. Выявляется взаимосвязь между экономикой и экологией. Анализируются основные этапы экологизации экономики в течение длительного периода. Проанализированы основные проблемы и составляющие экологизации экономики.

Ключевые слова: экология, экономика, экологизация экономики.

Введение. Надо признать, что сложившаяся на сегодняшний день экологическая ситуация в регионе является не стабильной. Острота проблем защиты окружающей среды, истощения потенциала природных ресурсов, а также расширение масштабов развития рыночной экономики привели к необходимости пересмотра прежних представлений об источниках экономического роста. Становится понятным, что перспективы экономического развития нельзя рассматривать без учета воздействия, которое оно оказывает на состояние окружающей среды. А с другой стороны, состояние окружающей среды и ее компонентов все в большей степени влияет на экономическое развитие, здоровье и продолжительность жизни.

Изложение основного материала. Экологизация - это процесс последовательного внедрения идей сохранения природы и устойчивой окружающей среды в сфере законодательства, управления, экономики и т.д.

Экологизация экономики означает разносторонний и системный подход к окружающему миру и является главной составной частью экоразвития.

При существующем типе развития экономики ожидаемый экономический рост будет способствовать дальнейшей деградации окружающей среды. Поэтому экологизация экономики призвана снижать природоемкость

производства. В связи с этим человечеству просто необходимо перейти на новую ступень материальной культуры с уже оскудевшим природным потенциалом планеты.

Рассматривая экономическое развитие, мы упираемся в две серьезные проблемы:

-ограниченные возможности окружающей среды принимать и ассимилировать отходы производства;

-природные ресурсы невозобновимы.

В 21 веке экологическая проблема поставила человечество перед выбором дальнейшего пути развития: либо ориентироваться на расширение производства, или этот рост согласовывать с возможностями природной среды и человеческого организма.

К сожалению, как показывает история, экономика слишком часто вступает в противоречия с экологией.

Человек, как хозяйствующий субъект всегда оказывал дестабилизирующее воздействие на окружающую среду, однако особенно интенсивное наступление на природу началось в период развития капитализма. Относительно низкий уровень развития науки и, вместе с этим, овладение человеком мощными "орудиями" (тепловой, механической, электрической энергией). Повышение его "энерговооруженности" в сочетании с погоней за прибылью, бурным развитием производств на основе природных ресурсов (добыча углеводородов, минеральных полезных ископаемых), войнами и т.д. привело к хищническому отношению к природе, которое растянулось на столетия.

В XI в. во взаимодействии природы и общества наступил критический этап. Воздействие общества на природу многократно превышало возможности природы поддерживать устойчивость своих

экосистем. Чрезвычайно ускорилось превращение природных ландшафтов в антропогенные (городские, горнопромышленные, сельскохозяйственные, лесохозяйственные и т.д.) зоны. По подсчетам географов - антропогенные ландшафты в XI в. заняли уже более 60% суши, в том числе примерно 20% территории преобразовано коренным и необратимым образом.

Общество стало потреблять от природы все больше ресурсов и возвращать все больше отходов своей деятельностью. Кроме органических, есть еще много отходов, загрязняющих окружающую среду, таких как токсические и радиоактивные отходы.

Современные эколого-экономические реалии вызывают необходимость смены сложившегося техногенного типа развития на экологосбалансированный тип. Для этого необходима разработка концепции экологизации экономического развития. Для этого требуется существенное изучение приоритетов и целей для всей экономики и для ее отраслей. Нужен кардинальный пересмотр направлений инвестиционной политики.

Еще одним важным направлением является формирование экологического сознания общества, а также экологическое воспитание и образование.

Для формирования экономического развития можно назвать перестройку экономики, разработку безотходных технологий, а также строительство очистных сооружений как основные пути экологизации.

Существует несколько возможных механизмов регулирования экологизации, основным из которых является прямое регулирование с помощью административно-законодательных рычагов, таких как санкции. А также экономическое регулирование с помощью экономических рычагов, например, налоги, субсидии, займы и т.д.

Рассмотрим взаимосвязь экологии и экономики.

Если происходит загрязнение компонентов окружающей среды промышленными и бытовыми отходами, то, соответственно, происходит рост затрат на хранение, уничтожение и утилизацию этих отходов, а также на ликвидацию загрязнений.

При сокращении земель сельскохозяйственного назначения, снижения плодородия почвы обостряются проблемы продовольственного обеспечения населения, что ведет к росту затрат на производство и рекультивацию земель.

Когда идет истощение природных ресурсов, ухудшение их геологического положения, то сразу

же идет удорожание сырья на мировом рынке, снижение эффективности производства, рост затрат на добычу полезных ископаемых.

Таким образом, мы видим, что, только разобравшись в сложившихся экономических структурах, особенностях функционирования народно-хозяйственных комплексов и отраслей, можно эффективно решать экологические проблемы.

Общество всегда зависело от природных ресурсов, но не всегда эта зависимость учитывалась в экономике. Человек стремится потреблять, а не сохранять. Вследствие этого сложилось противоречие между экономическим и экологическим развитием. Экономика должна развиваться, но это развитие оказывает пагубное для окружающей среды.

В своей природе экологизация экономики должна пройти несколько этапов в течение длительного периода времени.

Первый этап - начальный. В процессе происходит предотвращение выбросов, сбросов загрязняющих веществ, снижение материалоемкости, энергоемкости производств, готовой продукции, повышение качества, надежности, прочности, соблюдения условий и режима хранения сырья, материалом.

Во втором этапе экологизации процессов и производств ведется достижение проектных показателей эффективности очистных установок. Проходят структурные изменения производственных и технологических процессов, широкое использование побочных продуктов и сопутствующих материалов, увеличение выхода качественного продукта из единицы, вовлеченного в оборот сырья, материалов, энергии добытой, полученной и изъятый из природной среды.

И, конечный этап содержит внедрение биотехнологий. Достижение малоотходных производств, замена естественных видов сырья, материалов искусственно синтезированными и экологическими материалами. Использование возобновимых источников энергии. Происходит завершение процесса утилизации отходов в почвенных средах.

Реализация всех этапов свидетельствует о том, что количественное увеличение объемов общественного воспроизводства сопровождается ослаблением негативного воздействия на природу.

Облегчить эколого-экономический переход к рыночной экономике возможно с помощью экологосбалансированных экологических реформ и

сознания соответствующей экономической среды. Также целесообразно создание благоприятного налогового климата для эколого-ориентированной деятельности.

Выводы. Зная эти проблемы, мы можем выявить основные составляющие экологизации экономики:

-внедрение инвестиций в пользу ресурсосберегающих отраслей;

-пересмотр возобновимых ресурсов в категорию богатства;

-сбалансированное природопользование;

-переход на новую систему ценообразования, которая учитывает риски, ущербы и различные экономические факторы;

-уменьшение убыточности ассортимента товаров и услуг при усилении экологического контроля их качества.

Все эти слагаемые должны быть учтены при дальнейшем сохранении окружающей среды.

Для решения экологических проблем в экономике необходим подход, ориентированный на конечный результат. Традиционная экономика природопользования рассматривает обычно только природные ресурсы и производимые отходы и загрязнения, не уделяя достаточно внимания самой экономике. Для реализации такого подхода целесообразно построение для каждого природного ресурса или группы ресурсов своей природно-продуктовой вертикали (цепочки), соединяющей первичные природные факторы производства с конечной продукцией.

В связи с такой постановкой вопроса необходимо тщательно проанализировать взаимозаменяемость и дополняемость факторов производства (или различных видов капитала) в экономике с позиций конечных результатов, возможности экономии природных ресурсов при сохранении и увеличении конечного выхода продукции. Имеются самые широкие возможности замены природного капитала на искусственный, однако имеется критический запас природного капитала, который необходимо сохранить при любых вариантах экономического развития.

Л и т е р а т у р а

1. Бобылев С.Н. Экономика и экология в университетском образовании. // На пути к устойчивому развитию России. Региональная экологическая политика гражданского общества. № 33. 2006. С. 11.

2. Влияние экономики на экологию. [Электронный ресурс] URL: <http://allrefs.net/c54/35bwk/>

3. Кашин В.И. «Экологизация — главное условие \ устойчивого развития общества» // Правда. № 5. 2012.

R e f e r e n c e s

1. Bobylev S.N. Economics and ecology in University education. // On the way to sustainable development of Russia. Regional environmental policy of civil society. No. 33. 2006. P.11.

2. The impact of the economy on the environment. [Electronic resource] URL: <http://allrefs.net/c54/35bwk/>

3. Kashin V.I. "Greening — the main condition for sustainable development of society" // Pravda. No. 5. 2012.

Haritonova O. S., Klyuev A.A.

THE MAIN PROBLEMS OF ECOLOGIZATION OF ECONOMY OF THE REGION

The article deals with the problems of greening the economy of the region. The interrelation between economy and ecology is revealed. The main stages of greening the economy over a long period are analyzed. The main problems and components of ecologization of economy are analyzed.

Key words: ecology, economy, ecologization of economy.

Харитоновна Ольга Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент, директор Института последипломного образования и дистанционного обучения ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

E-mail: deineka@yandex.ru

Haritonova Olga Sergeevna, candidate of economic sciences, associate professor, director of the Institute of Postgraduate Education and Distance Learning, State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».

E-mail: deineka@yandex.ru

Клюев Александр Александрович, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора Института гражданской защиты ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Klyuev Alexander Aleksandrovich, Candidate of Technical Sciences, associate professor, deputy director of the Civil Protection Institute of the State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National University».

E-mail: alexklyuev2017@mail.ru

Рецензент: Витренко В.А., д.т.н., проф., ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Статья подана 24.04.2019

ТРЕБОВАНИЯ

к оформлению статей для публикации в научном журнале «ВЕСТНИК Луганского национального университета имени Владимира Даля»

ПУБЛИКАЦИЯ СТАТЕЙ

1. Документы и материалы собираются на кафедрах (факультетах/институтах), ответственных за сборник, затем передаются в издательство университета.
2. К публикации принимаются статьи, материалы которых соответствуют научному направлению сборника.
3. Статьи, не соответствующие научному направлению журнала или Требованиям к оформлению статей, редакцией не принимаются.
4. Для принятия решения о публикации статьи в журнале необходимо предоставить:
 - сопроводительное письмо (с указанием, что статья ранее нигде не публиковалась) от организации, где работают авторы, и сведения об авторах статьи, рецензию (подписанная отделом кадров университета). Для сотрудников ЛНУ им. В. Даля вместо письма можно предоставить выписку из заседания совета факультета и рецензию;
 - электронный вариант статьи:

Название файла статьи: <фамилия автора_город> например – Петров_Луганск.doc.
Название английского файла Petrov_Lugansk.doc.
Статья сохраняется в форматах *.doc, *.docx, *.rtf.

Внимание! Убедительная просьба, проверить получение редакцией материалов.

Внимание! Редакция оставляет за собой право возвращать статьи авторам на доработку в следующих случаях: правка ошибок после вычитки, статья небрежно оформлена и не соответствует требованиям редакции.

ДЛЯ ВЫЧИТКИ текст статьи распечатывают в соответствии с такими требованиями:

- формат А4 (поля по 20 мм с каждой стороны);
- шрифт Times New Roman,
- размер –14 пт,
- межстрочное расстояние – 1,5 строки.
- четкая печать на лазерном или струйном принтере.

Статьи подаются в одном экземпляре, напечатанные на лазерном (струйном) принтере, с подписями всех авторов, файл статьи на диске или e-mail: izdat.lguv.dal@gmail.com, а также предоставляются данные на английском языке (авторы статьи, заглавие статьи; наименование организации, ведомства, должность, электронный адрес автора); аннотация; ключевые слова; список литературы латиницей).

Луганский национальный университет имени Владимира Даля,
г. Луганск, кв. Молодежный, 20,а

СТРУКТУРА СТАТЬИ

УДК

НАЗВАНИЕ СТАТЬИ (на языке текста)
Фамилии, инициалы авторов (на языке текста статьи)

НАЗВАНИЕ СТАТЬИ (на английском языке)
Фамилии, инициалы авторов (на английском языке)

*Аннотация на языке статьи***Ключевые слова:**

Основной текст статьи, включающий следующие разделы:

Введение**Изложение основного материала****Результаты исследований****Выводы**

Л и т е р а т у р а на языке текста статьи
References латиницей

Фамилии, имя, отчество (ПОЛНОСТЬЮ), название статьи (на английском языке)*Аннотация (на английском языке)**Ключевые слова (на английском языке)***Сведения об авторах** (на русском и английском языке), **e-mail:** (каждого автора)**Рецензент***Статья подана***ОБРАЗЕЦ статьи на сайте университета**<https://izdat.dahluniver.ru/vestnik-lnu-im-v-dalya.html>**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ**

Основной текст статьи размещается на формате А4, ориентация – книжная со следующими полями: верхнее – 3 см, нижнее – 2,25 см, левое – 2 см, правое – 11 см. От края до верхнего колонтитула – 2 см, до нижнего колонтитула – 1 см, межстрочный интервал – 1,0. Запрет висячих строк. Автоматическая расстановка переносов (ширина зоны переноса слов – 0,25 см). Запрет переноса слов прописными буквами.

Текст статьи оформляется в редакторе **Microsoft Word /2003/2007/2010**.

Статья сохраняется в форматах *.doc, *.docx, *.rtf.

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ

На первой странице в первой строке набирается УДК, без абзацного отступа. (выравнивание по левому краю). Шрифт Times New Roman, размер 10 пт, начертание – обычный.

пропуск строки

Название статьи на языке текста(русском или украинском) набирается прописными буквами (шрифт Times New Roman, размер – 11 пт, начертание – **полужирный**, выравнивание – по центру).

пропуск строки

Фамилии, инициалы авторов (количество авторов **не более 3-х** от одной организации) **на языке текста статьи** (русском или украинском) (шрифт Times New Roman, размер – 11 пт, начертание – **полужирный**, выравнивание – по центру).

пропуск строки

пропуск строки

Название статьи на английском языке набирается прописными буквами (шрифт Times New Roman, размер – 11 пт, начертание – **полужирный**, выравнивание – по центру).

пропуск строки

Фамилии, инициалы авторов на английском языке (шрифт Times New Roman, размер – 11 пт, начертание – **полужирный**, выравнивание – по центру).

пропуск строки

пропуск строки

пропуск строки

Аннотация на языке статьи и объемом не менее 500 знаков (не менее 8 строк) (шрифт Times New Roman, размер – 9 пт, начертание – *курсив*, выравнивание – по ширине, без абзацного отступа).

Ключевые слова на языке статьи (не более 7 слов) размещаются с новой строки (шрифт Times New Roman, размер – 9 пт, начертание – *курсив*, выравнивание – по ширине, без абзацного отступа.).

пропуск строки

пропуск строки

Основной текст статьи набирается шрифтом Times New Roman; размер – 10 пт; начертание – обычный; межстрочный интервал – 1,0; выравнивание – по ширине, абзацный отступ – 0,75 см.

Заголовок каждого раздела (**Вступление** и т.д.) выделяют по тексту полужирным, помещают с новой строки. Текст раздела идет сразу после заголовка в той же строке.

Статья должна включать такие разделы:

Введение (постановка проблемы, задачи в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами, анализ последних публикаций (не менее 3-х статей), в которых анализируется решение данной проблемы, формулировка цели статьи (отдельный абзац с новой строки – «Целью работы является...») и постановка задач);

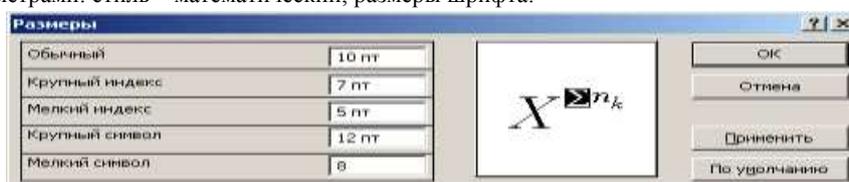
Изложение основных материалов

Результаты исследований

Выводы

Литература

Формулы и символы набираются только (!!!) в редакторе формул Microsoft Equation 2.0/3.0 или MathType со следующими параметрами: стиль – математический; размеры шрифта:



Формулы не должны быть деформированы (формат объекта → размер → масштаб → 100%)

Нумерация формул – в круглых скобках с выравниванием по правому краю границы текста.

Внимание! Убедительная просьба не увлекаться "декоративной математикой".

Рисунки, диаграммы и графики размещаются непосредственно в тексте без обтекания (формат рисунка → положение → обтекание → в тексте) в последовательности, в которой приводятся ссылки на них в статье, сразу после первой ссылки на них. Рисунки выполняются в форматах .jpg, .wmf или .tif. Выполненные в Word рисунки должны быть сгруппированы и стоять без обтекания либо помещены в полотно.

Подрисовочный текст, номер, название рисунка выполняется шрифтом Times New Roman; размер – 9 пт; начертание – обычный; интервал – 1,0.

Рисунки не должны быть деформированы.

Внимание! Запрещается внедрять графические материалы в виде объектов, связанных с др. программами, например, с КОМПАС, MS Excel и т.п. Рисунки, выполненные непосредственно в MS Word, не принимаются.

Таблицы. Таблица озаглавляется словом «Таблица» (шрифт – обычный TNR 9 пт, выравнивание – по правому краю) со следующим за ним номером. В следующей строке помещается название таблицы с прописной буквы (не более 3-х строк), (шрифт – полужирный, TNR, 9 пт, выравнивание – по центру) без заключительной точки. Шрифт заголовков столбцов и строк, содержания таблицы – обычный TNR 9 пунктов. Таблицы нумеруются арабскими цифрами и размещаются после первого упоминания (ссылки на них).

пропуск строки

Заголовок «**Литература**» размещается после выводов и набирается строчными буквами (шрифт Times New Roman, размер – 9 пт, начертание – **полужирный**, разреженный – 2,5 пт, выравнивание – по центру). Список литературных источников выполняется шрифтом Times New Roman; размер – 9 пт; начертание – обычный, в виде нумерованного списка с точкой без скобки.

пропуск строки

Заголовок «**References**» и список литературы, набранный латиницей, помещают через интервал после списка литературы с использованием сайта <http://translit.ru> (шрифт Times New Roman; размер – 9 пт; стиль – **полужирный**, разреженный – 2,5 пт, выравнивание – по центру). Используйте, по возможности, ссылки на переводные версии журналов и книг, а не просто транслитерируйте их.

Внимание! Список использованной литературы в статье, в соответствии с требованиями **РИНЦ**, должен также быть представлен в романском алфавите отдельным элементом статьи под заголовком **References** повторяя список литературы на языке оригинала.

пропуск строки

Фамилии, инициалы авторов, название статьи на английском языке (Times New Roman, размер – 9 пт, начертание – **полужирный**, выравнивание – по ширине, абзацный отступ – 0,75 см).

Аннотация на английском языке объемом не менее 850 знаков (не менее 12 строк) Times New Roman, размер – 9 пт, начертание – *курсив*, выравнивание – по ширине, абзацный отступ – 0,75 см).

Аннотация должна быть:

- информативной (не содержать общих слов);
- оригинальной (не быть калькой русскоязычной аннотации);
- содержательной (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
- структурированной (следовать логике описания результатов в статье);
- написана качественным английским языком (не компьютерный перевод);
- компактной (укладываться в объем 850 знаков).

Ключевые слова на английском языке (до 7 слов) размещаются с новой строки (шрифт Times New Roman, размер – 9 пт, начертание – *курсив*, выравнивание – по ширине, абзацный отступ – 0,75 см).

пропуск строки

Сведения об авторах (на русском и английском языках): ПОЛНОСТЬЮ фамилия, имя отчество (начертание – полужирный), ученая степень, звание, должность, место работы, адрес электронной почты (шрифт Times New Roman; размер – 9 пт; начертание – обычный, без абзацного отступа).

E-mail:

пропуск строки

Рецензент: указывается фамилия, инициалы, ученая степень, ученое звание рецензента из редколлегии Вестника по данному направлению (шрифт Times New Roman; размер 9 пт; начертание – обычный, без абзацного отступа).

пропуск строки

Статья подана (шрифт Times New Roman; размер 9 пт; начертание – обычный, выравнивание – по правому краю). Дата поступления статьи ставится кафедрой, отвечающей за формирование данного сборника.

1. Статья, текст вместе с рисунками и др. нетекстовыми элементами, должна быть объемом 4...8 полных страниц (до списка литературы) формата А4 (210×297 мм).

Примечание:

1. Место работы писать ПОЛНОСТЬЮ

ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля»

State Educational Establishment of Higher Professional Education «Lugansk Vladimir Dahl National

University».

2. E-mail ОБЯЗАТЕЛЬНО.

3. В сведениях об авторах статьи Ф.И.О. указывать ПОЛНОСТЬЮ.

4. Рецензент ТОЛЬКО профессор или член ред. коллегии сборника.

**ВЕСТНИК
ЛУГАНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени ВЛАДИМИРА ДАЛЯ
№ 5 (23) 2019**

Научный журнал

Технический редактор

Гриниченко Е.А.

Оригинал-макет

Барабаш Я.В.

Подписано к печати 10.09.2019
Формат 70x108 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times
Условных печатных стр. 21,8.
Тираж 100 экз. Изд. № 0164

ИЗДАТЕЛЬСТВО
Луганского национального университета
имени Владимира Даля

Свидетельство о регистрации серия МИ-СГР ИД 000003 от 20.11.2015 г.

Адрес издательства: 91034, г. Луганск, кв. Молодежный, 20,а.

Тел.: (072) 138-34-80

E-mail: izdat.lguv.dal@gmail.com

http://izdat.dahluniver.ru