

12+

№ 2
(34)
2018

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ: промышленная и экологическая безопасность

международный научно-практический журнал
Журнал включен в Российский Индекс
Научного Цитирования

Журнал
зарегистрирован
Кубанским
управлением
Федеральной
службы по надзору за со-
блюдением законодательст-
ва в сфере массовых комму-
никаций и охране
культурного
наследия
пи №ФС 14-0809
от 08.11.2007
Тираж: 1000 экз.
Цена свободная.

УЧРЕДИТЕЛЬ
Кубанский социально-
экономический
институт
350018, г. Краснодар,
ул. Камвольная, 3

Редактор
Тесленко И.И.

**Наименование
и адрес
издательства:**
Кубанский социально-
экономический
институт
350018, Краснодарский край,
г. Краснодар,
ул. Камвольная 3.

**Наименование и адрес
типографии:**
ООО «Межотраслевой центр
профессиональной перепод-
готовки» Краснодарский
край, г. Краснодар,
ул. Камвольная 3.
Адрес редакции
350018, г. Краснодар,
ул. Камвольная, 3
Тел. 8-861-234-50-15
E-mail: hati1984@mail.ru

Главный редактор:
И.И. Тесленко, д.т.н., профессор

Ответственный секретарь:
Д.В. Петров

Редакционный совет:
А.Г. Казликин, генерал-майор внутренней службы
(г. Краснодар)
С.Воронина, полковник внутренней службы (г.Краснодар)
Г.П. Стародубцева, д.т.н., профессор Ставропольского го-
сударственного аграрного университета (г.Ставрополь)
Е.В. Труфляк, д.т.н., профессор Кубанского государствен-
ного аграрного университета (г.Краснодар)
Б.Ф. Тарасенко, д.т.н., профессор Кубанского государст-
венного аграрного университета (г.Краснодар)
В.И. Голинько, д.т.н., профессор Национального горного
университета (Украина, г. Днепропетровск)
А.А. Жинкин, к.ю.н., доцент Кубанского государственного
университета (г. Краснодар)
В.Н. Загнитко, к.э.н., профессор Кубанского социально-
экономического института (г. Краснодар)
В.П. Назаров, д.т.н., профессор Академии государственной
противопожарной службы МЧС России (г. Москва)
Г.В. Никитенко, д.т.н., профессор Ставропольского государ-
ственного аграрного университета (г. Ставрополь)
С.В. Оськин, д.т.н., профессор Кубанского государственного
аграрного университета (г. Краснодар)
О.Т. Паламарчук, д. филол.н., президент Кубанского соци-
ально-экономического института (г. Краснодар)
А.В. Тудос, шеф-редактор журнала «Охрана труда и соци-
альное страхование» (г. Москва)
И.В. Юдаев, д.т.н., зам. директора Азово-Черноморского ин-
женерного института, (г. Зерноград, Ростовская обл.)

Редакционная коллегия:
Ю.П. Васильев, к.т.н., доцент
А.А. Тур, первый зам. начальника Главного управления
МЧС по Краснодарскому краю, полковник внутренней
службы

**Материалы Международной научно-практической конференции
«Проблемы пожарной, промышленной
и экологической безопасности»**

СОДЕРЖАНИЕ

КОЛОНКА РЕДАКТОРА 8

БЕЗОПАСНОСТЬ В СФЕРЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Казликин А.Г.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ — КЛЮЧЕВАЯ ЗАДАЧА
СПЕЦИАЛИСТОВ РСЧС КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ 9

Васильченко Н.Н., Дашковская Н.А., Ольшанская С.А.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ
РОССИИ И ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ С УЧЕТОМ
СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ 12

Солод С.А., Барбашов А.В., Новиков В.В.

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ ВЫНУЖДЕННОГО ПЕРЕСЕЛЕНИЯ
ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ 16

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Маковей В.А.

ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ЭКСПЛУАТАЦИИ
ОГНЕТУШИТЕЛЕЙ 29

Тесленко И.И., Башняк С.Е.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ
И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ ДЛЯ ОБЪЕКТА
«ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ» 33

Маковей В.А.

ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
К ПЕРВИЧНЫМ СРЕДСТВАМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ
(ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ОГНЕТУШИТЕЛЕЙ) 38

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Молев М.Д., Лемешко М.А., Башняк С.Е., Тесленко И.И.

ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ
ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 43

Солод С.А., Ковтун О.А., Ломкина С.Ю.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ 49

Рямов Е.Г., Тесленко И.Н., Тесленко И.И. ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЪЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ	55
Солод С.А., Новиков В.В., Солод В.С. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ, КАК ВОПРОС БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОЕНИЯ	64
Загнитко В.Н., Драгин В.А., Тесленко И.И. ОРГАНИЗАЦИЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОТЕНЦИАЛЬНО ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ	69
Чемчо С.Н., Обозин О.Н., Медведева Ю.Г., Сергеев А.С. ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БУРЕНИЯ СКВАЖИН В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ – СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ БЕЗОПАСНОСТИ	76

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Пащевская Н.В. ПРИЕМЫ И СРЕДСТВА СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ	83
Чеботарев М.И., Тарасенко Б.Ф., Шапиро Е.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО СЕР- ВИСА МАШИН С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ	90
Курзин Н.Н., Федоренко О.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ СПОСОБ ОЗОНОВОЗДУШНОЙ ОБРАБОТКИ МУКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	96

БЕЗОПАСНОСТЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Туманова М.И. ВЛИЯНИЕ ВРЕДНОДЕЙСТВУЮЩИХ ГАЗОВ В ВОЗДУХЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	105
Оськин С.В., Блягоз А.А. ОСНОВНЫЕ БОЛЕЗНИ ПЧЕЛ, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА И СПОСОБЫ ИХ ЛЕЧЕНИЯ	107
Сторожук Т.А. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛИНИИ ДОЕНИЯ КОРОВ — КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ	117
Тарасенко Б.Ф., Оськин С.В., Геращенко В.Т. ИННОВАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАКАЛКИ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА – СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ	121
Класнер Г.Г. РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СОЕВОЙ СУСПЕНЗИИ	133

Николаенко С.А., Храпов В.А., Зверев И.В. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПОМОЛКИ ЗЕРНА НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМОГО КОНТРОЛЕРА КОМПАНИИ DELTAELECTRONICS СЕРИИ DVR-SS2 – СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ПРОЦЕССА БЕЗОПАСНОСТИ	136
Оськин С.В., Курченко Н.Ю., Ле Тхи Тхюу Линь, Болотин А.Г. АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАК СОСТАВНОЙ ЧАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	141
Цокур Д.С., Подушин Ю.В. ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ГИДРОПОННЫХ УСТАНОВОК, НА- ПРАВЛЕННОЙ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ И БЕЗОПАСНЫХ ПАРАМЕТРОВ	146

БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Драгин В.А., Хабаху С.Н., Тесленко И.И. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА АВТОПАРКА ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	150
---	-----

СОЦИАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Чахмазова К.Я., Тесленко И.Н. ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ, КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛНЕНИИ ДОЛЖНОСТНЫХ ОБЯЗАННОСТЕЙ	156
Солод С.А., Новиков В.В., Барбашов А.В. ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ РАБОТНИКОВ, КАК ФАКТОР ТРУДОСПОСОБНОСТИ	166
Николаенко С.А., Лебедев А.С., Бароева Э.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАМКАХ КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.Т. ТРУБИЛИНА	171
Сведения об авторах	177

**Materials of the International Scientific and Practical Conference
«The problems of fire, industrial and ecological safety»**

CONTENT

COLUMN OF THE EDITOR 8

SECURITY IN THE SPHERE OF EMERGENCY SITUATIONS

Kazlikin A.G.

SECURITY SUPPORT - THE KEY PROBLEM OF SPECIALISTS
OF THE SPHERE OF THE KRASNODAR TERRITORY 9

Vasilchenko N., Dashkovskaya N.A., Olshanskaya S.A.

IMPROVEMENT OF THE CIVIL DEFENSE SYSTEM
RUSSIA AND PROTECTION OF POPULATION WITH ACCOUNT
MODERN APPROACHES 12

Solod S.A., Barbashov A.V., Novikov V.V.

PECULIARITIES OF THE POPULATION OF THE POPULATION
IN THE CONDITIONS OF FORCED MIGRATION
IN EMERGENCY SITUATIONS 16

FIRE SAFETY

Makovey V.A.

FIRE SAFETY REQUIREMENTS FOR OPERATION
FIRE EXTINGUISHERS 29

Teslenko II, Bashnyak S.E.

MATHEMATICAL MODEL OF THE ALERT SYSTEM AND MANAGEMENT
OF EVACUATION OF PEOPLE AT FIRE FOR THE OBJECT
"PURIFICATION FACILITIES" 33

Makovey V.A.

FIRE SAFETY REQUIREMENTS TO PRIOR ART FIRE-FIGHTING MEAS-
URES (EXCEPT FOR FIRE EXTINGUISHERS) 38

INDUSTRIAL SAFETY

Molev M.D., Lemeshko M.A., Bashnyak S.E., Teslenko I.I.

JUSTIFICATION AND DEVELOPMENT OF CRITERIA FOR ESTIMATION OF
TECHNOSPHERIC SAFETY 43

Solod S.A., Kovtun O.A., Lomkina S.Y.

METHODS OF ASSESSING THE RISK OF PRODUCTION TRAUMATISM AT
ENTERPRISES 49

Ryamov Y.G., Teslenko I.N., Teslenko I.I. EXPERIENCE OF THE ORGANIZATION OF SAFE OPERATION OF LIFTING CONSTRUCTIONS AT ENTERPRISE	55
Solod S.A., Novikov V.V., Solod V.S. RISK MANAGEMENT, AS A QUESTION OF LABOR SAFETY ON MECHANICAL ENGINEERING ENTERPRISES	64
Zagnitko V.N., Dragin V.A., Teslenko I.I. ORGANIZATION OF IDENTIFICATION OF POTENTIALLY HARMFUL AND DANGEROUS PRODUCTION FACTORS AT ENTERPRISE	69
Chechko S.N., Obozin O.N., Medvedeva Y.G., Sergeev A.S. ORGANIZATIONAL SUPPLY OF DRILLING WELLS IN COMPLEX CONDITIONS – COMPONENT SECURITY PART	76

ENVIRONMENTAL SAFETY

Pashevskaya N.V. RECEIVES AND MEANS OF REDUCED ENVIRONMENTAL LOAD ON THE NATURAL ENVIRONMENT	83
Chebotarev M.I., Tarasenko B.F., Shapiro E.A. INCREASE OF EFFICIENCY AND QUALITY OF TECHNICAL SERVICE OF MACHINES WITH ACCOUNT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE EXAMPLE OF THE KRASNODAR TERRITORY	90
Kurzin N.N., Fedorenko O.V. ECOLOGICALLY CLEAN METHOD OF OZONE-AIR-FLOURING OF FLOURS FOR IMPROVING THE QUALITY OF CONFECTIONERY PRODUCTS	96

SAFETY IN AGRICULTURE

Tumanova M.I. INFLUENCE OF HARMFUL GASES IN THE AIR LIVESTOCKING SPACES ON HUMAN HEALTH	105
Oskin S.V., Blyagoz A.A. BASIC DISEASES OF BEEPS, PERSPECTIVE MEANS AND METHODS OF THEIR TREATMENT	107
Storozhuk T.A. APPLICATION OF THE SOFTWARE FOR DESIGNING OF THE COW DORING LINE — AS A FACTOR OF REDUCING THE ENERGY SATURATION	117
Tarasenko B.F., Oskin S.V., Gerashchenko V.T. INNOVATIVE DEVICE FOR THE FINISHING OF SELECTION MATERIAL — COMPOSITION OF IMPORT SUBSTITUTION	121
Klasner G.G. RESOURCE-EFFICIENT DEVICE FOR OBTAINING SOY SUSPENSION	133
Nikolaenko S.A., Khrapov V.A., Zverev I.V. AUTOMATED CONTROL SYSTEM TECHNOLOGICAL PROCESS OF ROLL FILLING OF GRAIN ON THE BASIS PROGRAMMABLE CONTROLLER OF THE COMPANY DELTAELECTRONICS SERIES DVP-SS2 — COMPOSITE PART SECURITY PROCESS	136

<i>Oskin S.V., Kurchenko N.Y., Le Thi Thuy Lin, Bolotin A.G.</i> ANALYSIS OF POSSIBILITY OF APPLICATION OF BILAMENTAL FLYING APPARATUS IN AGRICULTURE AS A COMPONENT OF SECURITY SECURITY IN CROP PRODUCTION	141
<i>Tsokur D.S., Podushin Y.V.</i> FEATURES OF AUTOMATION OF HYDROPONIC FACILITIES, DIRECTED ON SUPPORT OF OPTIMAL AND SAFE PARAMETERS	146

ROAD TRAFFIC SAFETY

<i>Dragin V.A., Khabakhu S.N., Teslenko I.I.</i> ORGANIZATION OF PROVIDING THE TECHNICAL CONDITION OF THE MOBILE COMPOSITION OF THE AUTO PARK REQUIREMENTS ROAD SAFETY	150
--	-----

SOCIAL SECURITY

<i>Chakhmazova K.Y., Teslenko I.N.</i> EXPERIENCE OF MEDICAL INSPECTIONS OF EMPLOYEES OF THE ENTERPRISE, AS A FACTOR OF SECURITY AT THE EXECUTION OF THE OFFICIAL DUTIES	156
<i>Solod S.A., Novikov V.V., Barbashov A.V.</i> ORGANIZATION OF NUTRITION OF EMPLOYEES AS A FACTOR HUMAN RESOURCES	166
<i>Nikolaenko S.A., Lebedev A.S., Baroeva E.A.</i> USING ENERGY SAVING TECHNOLOGIES WITHIN THE FRAMEWORK OF THE KUBAN STATE AGRARIAN UNIVERSITY I.T. TRUBILINA	171
<i>Information about authors</i>	177

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

Уважаемые коллеги!

Безопасность — ключевой показатель качества жизни, ее продолжительности, условие для достижения параметра 80+. Несоблюдение требований безопасности пожарной, промышленной, экологической порой приводило к трагическим последствиям в Кемерово, Татарстане, на Саяно-Шушенской ГЭС, на полигонах по утилизации отходов.

Обсуждению с научной точки зрения данных проблем была посвящена научно-практическая конференция «Проблемы пожарной, промышленной и экологической безопасности».

Организатором конференции стал АНОО ВО «Кубанский социально-экономический институт».

На конференции обсуждались проблемы обеспечения безопасности по следующим основным направлениям:

- безопасность в сфере чрезвычайных ситуаций
- пожарная безопасность;
- промышленная безопасность;
- экологическая безопасность;
- безопасность в сельском хозяйстве;
- безопасность дорожного движения;
- социальная безопасность.

Материалы Международной научно-практической конференции публикуются в настоящем номере журнала.

Профессор

И.И. Тесленко

БЕЗОПАСНОСТЬ В СФЕРЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

А.Г. КАЗЛИКИН

генерал-майор внутренней службы МЧС РФ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ — КЛЮЧЕВАЯ ЗАДАЧА СПЕЦИАЛИСТОВ РСЧС КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Аннотация. В статье рассмотрены результаты работы Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю за первый квартал 2018 года, а также предстоящие задачи на ближайший период времени.

Annotation. The article discusses the results of the work of the Main Directorate of the Ministry of Emergencies of Russia for the Krasnodar Territory for the first quarter of 2018, as well as the forthcoming tasks for the next period of time.

Ключевые слова: угрозы природного характера, техногенные опасности, защита, безопасность, Главное управление МЧС России по Краснодарскому краю.

Key words: threats of a natural nature, man-made hazards, protection, safety, the Main Directorate of the Ministry of Emergency Measures of Russia for the Krasnodar Territory.

Стихийные бедствия по масштабам последствий и размерам нанесенного ущерба очень часто носят отягчающий характер. Перед государством стоит весьма сложная задача по восстановлению пострадавших территорий, что сопряжено с необходимостью одновременного решения целого комплекса проблем.

Помимо угроз природного характера особую опасность в современных условиях представляют техногенные чрезвычайные ситуации. Человек живет в мире полном опасностей. Научно-технический прогресс вводит в сферу жизнедеятельности человека технические средства, удовлетворяющие разнообразные растущие потребности. Производственная среда насыщается все более мощными техническими системами и технологиями, которые делают труд человека более производительным и менее тяжелым физически. При этом сохраняет силу аксиома: потенциальная опасность является универсальным свойством взаимодействия человека со средой обитания и ее компонентами.

В связи с этим перед специалистами РСЧС Краснодарского края стоит важная задача по обеспечению безопасности. Упорная работа личного состава Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю в течение всего 2017 года позволила в 1 квартале 2018 года совершить еще один шаг к более эффективному управлению рисками на территории края, а также обеспечить комплексную безопасность населения и территории Кубани. При этом существующая на сегодня и динамично развивающаяся система антикризисного управления Краснодарского края позволяет эффективно реализовывать весь комплекс управленческих функций, как в условиях повседневной деятельности, так и в условиях чрезвычайных ситуаций.

Личным составом подразделений Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю в течение 1 квартала 2018 года осуществлялся последовательный переход от принципов оперативного реагирования к принципам профилактики, предупреждения чрезвычайных ситуаций, управления рисками и уменьшения опасностей стихийных бедствий. При этом необходимо отметить, что решение стоящих перед Главным управлением задач осуществляется на фоне оптимизации структуры, жестких параметров бюджетирования и повышения эффективности.

Расширение круга задач возлагаемых на Главное управление не позволяет всему личному составу останавливаться на достигнутом и обуславливает необходимость постоянного совершенствования сил и средств Главного управления с формированием качественно новых профессиональных требований.

В первом квартале 2018 году основные усилия Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю были направлены на:

- совершенствование своевременного и эффективного реагирования на чрезвычайные ситуации и происшествия;
- обеспечение безопасности проведения общественно-политических, культурных, спортивных и иных массовых мероприятий международного и федерального уровней;
- повышение готовности органов управления и сил Главного управления к реагированию на чрезвычайные ситуации и пожары, в том числе внедрение современных методов и технологий работ;
- развитие системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций и пожаров, отработка комплекса межведомственного взаимодействия.

Главный приоритет в работе каждого сотрудника Главного управления — защита жизни и здоровья населения Краснодарского края в сфере природных и техногенных рисков, сохранение человеческих жизней и оказание помощи пострадавшим.

В течение 1 квартала 2018 года органы управления и силы Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю реагировали на 3 чрезвычайные ситуации, 40 социально-значимых происшествий, более 860 техногенных пожаров, а также на 7 очагов природных пожаров.

Для территории Краснодарского края характерно традиционное сочетание большого числа источников техногенного, природного и биолого-социального рисков реализации потенциальных опасностей, способных оказать существенное влияние на динамику и показатели социально-экономического развития Кубани в целом, при этом реальную угрозу представляют собой наводнения, паводки, аварии на энергосистемах и транспортной инфраструктуре.

Хочется отметить, что в 2018 году каждая третья чрезвычайная ситуация на территории Южного федерального округа была зарегистрирована на территории Краснодарского края.

Группировкой МЧС России организовано проведение 5 поисково-спасательных работ, проведены мероприятия по обезвреживанию 148 взрывоопасных предметов времен Великой Отечественной войны.

Во всех случаях реагирование сил и средств осуществлялось своевременно, сбоев в системе управления допущено не было. К реагированию на оперативные события привлекалась группировка сил и средств РСЧС Краснодарского края общей численностью более 4 тысяч человек (4160) и 1 тысячи единиц техники (1469), в том числе от МЧС России — 2339 человек личного состава и 838 единиц техники.

Полученный опыт в ходе реагирования и ликвидации нарушений жизнедеятельности Краснодарского края, умение «владеть социально-значимым происшествием» позволяет нам сделать заключение о правильности и эффективности выбранного направления развития системы комплексной защиты территории и населения Краснодарского края, в том числе с учетом выявленных проблем и недостатков.

Проведение мероприятий по повышению уровня готовности к выполнению мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и тушению пожаров позволила сохранить тенденцию к снижению основных показателей оперативной обстановки.

Так по отношению к аналогичному периоду 2017 году:

количество пожаров снизилось на 1,6%;

количество происшествий на водных объектах снизилось на 16,7%, а погибших — на 24,4%.

Все представленные показатели явились результатом развития и совершенствования системы управления и повышения эффективности деятельности как Главного управления, так и в целом, системы РСЧС Краснодарского края в течение первого квартала 2018 года.

В первом квартале 2018 года силы и средства Главного управления принимали активное участие в обеспечении безопасности мероприятий международного и федерального уровней на территории города Сочи, в том числе Общесирийского форума — Конгресса сирийского национального диалога (январь месяц), Российского инвестиционного форума в г. Сочи (февраль месяц) и выборов Президента Российской Федерации (март месяц), при этом действия и уровень подготовки личного состава реагирующих пожарно-спасательных подразделений Главного управления были оценены как профессионально грамотные и достаточные.

Большое внимание в первом квартале в 2018 году уделялось повышению готовности территориальных подразделений Главного управления, для чего было проведено более 100 учений и тренировок различного уровня, в которых приняло участие свыше 1,5 тысяч человек.

Основными приоритетными задачами в целом на 2018 год являются:

- реализация на территории Краснодарского края решений Протокола оперативного совещания Совета Безопасности Российской Федерации от 15 февраля 2018 года по вопросу: «О дополнительных мерах по защите населения и социальной инфраструктуры от паводков и природных пожаров в 2018 году»;

- активное участие сил и средств Главного управления в командно-штабном учении по отработке вопросов ликвидации чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате природных пожаров, защиты населенных пунктов, объектов экономики и социальной инфраструктуры от лесных пожаров, а также безаварийного пропуска весеннего половодья;

- обеспечение безопасности чемпионата мира по футболу FIFA 2018 на территории Краснодарского края.

В целом, стоящие перед личным составом Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю задачи на 1 квартал 2018 года выполнены. При этом неизменной остается задача по обеспечению готовности органов управления и сил к реагированию на чрезвычайные ситуации, повышению их эффективности, в том числе за счет внедрения отечественных инновационных технологий и наукоемких образцов техники и вооружения.

Список источников:

1. Федеральный Закон от 28.12.2010 № 390-ФЗ «О безопасности».
2. Федеральный Закон от 21.12.94 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
3. Федеральный Закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Н.Н. ВАСИЛЬЧЕНКО

главный специалист-эксперт отдела мероприятий гражданской обороны, предупреждения чрезвычайных ситуаций управления гражданской защиты,

Главное управление МЧС России по Краснодарскому краю

Н.А. ДАШКОВСКАЯ

ведущий специалист-эксперт отдела формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения, подготовки руководящего состава

управления гражданской защиты,

Главное управление МЧС России по Краснодарскому краю

С.А. ОЛЬШАНСКАЯ

декан факультета дополнительного образования, к. психол. н.,

Кубанский социально-экономический институт

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ РОССИИ И ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ
С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ**

Аннотация. В статье приводятся основные направления совершенствования гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации с учетом современных подходов.

Annotation. The article provides the main directions for improving civil defense and protecting the population of the Russian Federation, taking into account modern approaches.

Ключевые слова: гражданская оборона, новые подходы, перспективы развития.

Keywords: civil defense, new approaches, development prospects.

Организация и ведение гражданской обороны является одной из важнейших функций государства, составной частью оборонного строительства и обеспечения безопасности государства. Планируя развитие системы гражданской обороны на перспективу, необходимо учитывать факторы, влияющие на эффективность выполнения ее защитных мероприятий и обуславливающие новые подходы к перспективам развития гражданской обороны:

- изменение геополитической ситуации в современном мире;
- совершенствование средств поражения;

- новые социально-экономические условия в стране;
- появление нетрадиционных войн;
- появление новых видов оружия, форм и методов противоборства;
- совершенствование системы государственного управления;
- возрастание угроз возникновения крупномасштабных ЧС;
- возрастание угрозы терроризма.

Несмотря на то, что Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций довольно молодая, уже назрела необходимость ее совершенствования. Так сложилось, что МЧС России руководит двумя смежными системами: РСЧС, выполняющей функции по защите населения и территорий от природно-техногенных опасностей в мирное время, и гражданской обороной, обеспечивающей защиту населения в военное время. А как показывает опыт, риски мирного и военного времени в значительной степени схожи, методы защиты населения почти одинаковы. Это сходство наводит на мысль о целесообразности и возможности решения задач мирного и военного времени в рамках одной системы.

В настоящее время вопросы ГО являются предметом федерального ведения, а защита населения от чрезвычайных ситуаций в мирное время – совместного ведения Российской Федерации и ее субъектов. Опираясь на одни и те же органы управления, силы и организации, ГО и РСЧС имеют пока различную правовую базу.

Поэтому в перспективе представляется необходимым сформировать унифицированную, на единых принципах построенную систему, способную решать весь комплекс задач по противодействию чрезвычайным ситуациям в мирное и военное время. Она могла бы заниматься предупреждением и ликвидацией ЧС природного и техногенного характера, а также успешно действовать в период опасностей, появляющихся при возникновении военных конфликтов и в ходе военных действий.

Подготовка и ведение ГО в современных условиях должны осуществляться, как и вся оборона страны в целом, исходя из принципа стратегической мобильности. Суть принципа стратегической мобильности для гражданской обороны состоит в создании возможностей для поэтапного наращивания ее мероприятий во времени и пространстве в зависимости от уровня угроз, в концентрации сил и средств в нужное время и в нужном месте. Реализация этого принципа предполагает наличие мобильных, технически оснащенных и подготовленных сил, способных прикрывать не только отдельные объекты, но и целые территории; а также наличие резервов средств защиты и комплексов жизнеобеспечения для пострадавшего населения.

Структура сил МЧС России нового облика должна быть адекватна объемам выполнения задач защиты населения и территорий в условиях мирного и военного времени. В условиях мирового финансового кризиса не представляется возможным реализовывать крупные инвестиционные программы в области гражданской обороны. Поэтому представляется крайне важным в этих условиях обеспечивать правильный выбор приоритетов при планировании и реализации мероприятий ГО. Гражданская оборона может стать менее затратной за счет первоочередной реализации организационных мер развития гражданской обороны, которые не требуют значительных

капитальных вложений для государства. Этого можно достичь за счет более рационального накопления материальных ресурсов, их комплексного использования в мирное и военное время, защитные сооружения можно создавать не за счет их специального строительства в мирное время, как это было ранее, а накапливать путем освоения подземного пространства городов, приспособления для этих целей подвальных и других заглубленных сооружений.

Вызывает сомнение и целесообразность массовой эвакуации населения из крупных городов. Поэтому в настоящее время предусматривается частичная эвакуация (отселение) населения из прогнозируемых зон поражения и заражения, когда другие способы защиты невозможны. Массовая эвакуация рассматривается как исключительный вариант.

Гражданская оборона не может эффективно развиваться без соответствующего внимания и поддержки со стороны общества и всего народа. Главное в подготовке населения – увеличение охвата и повышение активности обучения населения способам защиты от опасностей, возникающих при чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и военного характера.

В целом современная гражданская оборона должна быть переориентирована на решение широкого спектра задач, и в первую очередь, на задачи мирного времени по всем направлениям деятельности по защите и спасению населения.

Основными направлениями деятельности гражданской обороны видятся:

- перевод основных элементов гражданской обороны в категорию постоянной готовности;

- развитие сил гражданской обороны в целях создания многопрофильной высококомбинированной группировки с необходимыми элементами материального и технического обеспечения, способной успешно выполнять задачи как мирного, так и военного времени;

- реализация основных направлений деятельности гражданской обороны с учетом социально-экономических возможностей государства и бизнес-сообщества на основе оценки эффективности планируемых мероприятий.

Совершенствовать системы управления и оповещения следует по следующим направлениям:

- поэтапная интеграция систем управления ГО и РСЧС в единую систему;

- поддержание в постоянной готовности системы централизованного оповещения населения и наращивание сети локальных систем оповещения;

- модернизация системы оповещения на базе широкого внедрения оптико-волоконной техники, цифровых технологий, возможностей сотовой связи и спутниковых систем передачи информации, в том числе с автономным энергообеспечением;

- развитие общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания.

В основу формирования группировки сил гражданской обороны постоянной готовности предлагается заложить следующие основные принципы:

- адекватность характеру, масштабам военной опасности и угрозам природного, техногенного и террористического характера;

- обеспечение системного подхода к построению территориальных группировок сил ГО на основе ранжирования рисков возможных угроз, характерных для данных территорий;

- группировки аварийно-спасательных сил должны создаваться на федеральном, межрегиональном, региональном и муниципальном уровнях.

Дальнейшее развитие средств и способов защиты населения должно быть направлено:

- на накопление фонда защитных сооружений (для персонала критически важных объектов – защищенные убежища; для работников организаций, продолжающих деятельность в военное время и населения – укрытия);

- создание универсальных средств индивидуальной защиты облегченного типа и обеспечение ими населения, проживающего вблизи химически и радиационно-опасных объектов; планирование и организацию многовариантных способов эвакуации населения в безопасные зоны.

Список источников:

1. О Гражданской обороне: Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ.
2. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ.
3. Об утверждении положения о гражданской обороне в Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 26 ноября 2007 г. № 804.
4. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2003 г. № 794.
5. О порядке эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы: Постановление Правительства РФ от 22 июня 2004 г. № 303.
6. Багдасарян А.О. Исторический опыт защиты населения от воздушного нападения и химического оружия в годы Первой мировой войны (1914–1918 гг.). – монография. – Москва: Красногорская типография, 2017. – 224 с.
7. Информация с официального сайта Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю от Краснодарской пожарно-технической выставки. URL: <http://www.23.mchs.gov.ru>.

С.А. СОЛОД

доцент кафедры пожарной безопасности
и защиты в чрезвычайных ситуациях, к. т. н.,
Кубанский социально-экономический институт

А.В. БАРБАШОВ

старший преподаватель
кафедры безопасности жизнедеятельности, к. т. н.,
Кубанский государственный технологический университет

В.В. НОВИКОВ

профессор
кафедры безопасности жизнедеятельности, д. т. н.,
Кубанский государственный технологический университет

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ВЫНУЖДЕННОГО ПЕРЕСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Аннотация. В статье разработан и представлен улучшенный рацион питания для вынужденных переселенцев в условиях ЧС, размещаемых в палаточных городках. Проведен подбор ингредиентов с учетом послестрессового состояния людей и возможности приготовления в полевых условиях.

Annotation. The article has developed and presented an improved diet for forced migrants in conditions of emergencies located in tent camps. The selection of ingredients was made taking into account the post-stress condition of people and the possibility of preparation in the field.

Ключевые слова: рацион питания, вынужденные переселенцы, чрезвычайная ситуация, ингредиент, послестрессовое состояние, полевые условия.

Key words: diet, forced migrants, emergency, ingredient, poststress condition, field conditions.

При чрезвычайных ситуациях одной из самых важнейших задач является обеспечение эвакуируемого населения временным жильем и необходимыми продуктами питания. Зачастую размещать население приходится на территории, где нет какой-либо инфраструктуры. Часто, такое население размещается в полевых условиях, где разбиваются палаточные городки для размещения населения. Время проживания людей в подобных условиях может продолжаться достаточно длительное время, что в свою очередь, требует создания допустимых условий проживания. В этих же условиях необходимо обеспечивать людей полноценными продуктами питания, обеспечивающими получение необходимой суточной нормы белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов, при этом в случае возникновения сопутствующей угрозы радиационного, химического или бактериального заражения территорий, запасы продуктов и воды необходимо содержать в закрытой герметичной таре [4, 5].

Вынужденные переселенцы находятся в послестрессовом состоянии. Потеря близких людей, смена привычной повседневной обстановки безусловно дают о себе знать. Согласно исследованиям Г. Сельве, в данной си-

туации люди находятся на «стадии истощения», когда организм, долгое время находящийся в напряжении, сильной усталости, нередко сопровождается депрессией.

Процесс реабилитации переселенцев в данном случае, может носить затяжной характер. Пережить личную, общественную трагедию, встать на ноги, начать жить заново, безусловно, является тяжелым моментом, даже для человека с достаточно устойчивой психикой.

Следует отметить, что на сегодняшний день подбору рациона питания в полевых условиях людей, находящихся в послестрессовом состоянии, в силу объективных причин, не уделялось должного внимания.

Целью статьи, является исследования по разработке рациона питания людей находящихся в послестрессовом состоянии, вызванном ЧС массового характера, с учетом возможности приготовления рекомендуемых блюд в полевых условиях, с использованием традиционных средств приготовления пищи. Для этого существуют полевые армейские кухни типа КП-130.11 и КП-125. Основанием разработки предлагаемого рациона был проведен анализ химического и витаминного состава продуктов питания, согласно справочным данным и результатам исследований, а также принятые рационы лечебного питания, применяемые при стрессах и заболеваниях нервной системы в лечебных учреждениях [1, 2]. Как правило, качественное приготовление блюд, входящих в эти рационы, возможно только в производственных условиях пищеблоков больниц, санаториев, домов отдыха и т. д.

В подобной ситуации, несмотря на всю сложность сложившейся обстановки, необходима организация питания, призванного снизить отрицательные влияния стресса в полевых условиях с помощью армейских полевых кухонь. Поскольку рационы содержат сырье и продукты, требующие режима хранения при низких температурах, предусматривается наличие рефрижераторов с использованием автономных источников электропитания, типа ДЭС- 10, ДЭС-30.

Сами стрессовые ситуации вызывают неблагоприятные моменты в деятельности центральной нервной, сердечнососудистой систем, обменных процессах.

Интенсивная деятельность нервных клеток вызывает увеличение расходования белков и водорастворимых витаминов, в связи с чем потребность в витаминах групп С и В повышается на 25 %-30 % от общего числа необходимых в сутки.

Исходя из особенностей человеческого организма при стрессовых ситуациях, можно сделать вывод, что для реабилитации необходимо восполнить рацион витаминами группы А и В, антиоксидантами (витаминами С и Е), магнием, фосфорными солями, жирными кислотами Омега-3.

С целью нормализации функционирования нервной системы после стресса, рекомендуется полностью исключить пищевые продукты, возбуждающие нервную систему человека (острая и жареная пища, алкоголь, кофе), ограничить количество поваренной соли, жиров и углеводов, а количество продуктов насыщенных фосфорными солями — увеличить. Суточный рацион должен включать не менее 350 г углеводов, 70 г жиров (из них 30%

растительного происхождения), 80-90 г белков (из них 60 % животного происхождения), а также не более 6 г поваренной соли и 1,5–2,5 л жидкости. Режим питания должен быть дробным, т.е., прием пищи до пяти-шести раз в день. Энергетическая ценность может составлять от 2300 до 2400 ккал [1, 2].

С учетом того, что люди находятся в полевых условиях, энергетическая ценность возрастает до 3000 ккал. Также, особого внимания требует подбор ингредиентов с учетом аминокислотного состава. Например, при выборе ингредиентов для приготовления пряников возможно использования белковых концентратов, обладающих полноценным аминокислотным составом и высокой биологической ценностью, полученных из семян различных культур [6].

В таблице 1 приведен химический состав продуктов питания, которые должны быть использованы в рационе людей, перенесших стрессовые ситуации.

Таблица 1 — Химический состав продуктов питания, рекомендованных для использования в рационах людей, перенесших стрессовые ситуации (в расчете на 100 г)

Наименование продукта	Основные пищевые вещества, г			Минеральные элементы, мг		Витамины, мг				ТЭ	Калорийность, ккал
	белки	жиры	углеводы	Mg	P	A	B ₁	B ₂	C		
Молоко сгущенное с сахаром нежирное	7,5	0,2	56,8	34	229	-	0,06	0,15	1,0	-	259
Молоко сухое нежирное	4,0	1,0	52,6	25	36	-	0,30	1,80	4,0	-	362
Сыр Адыгейский	19,8	19,8	1,5	25	36	250	0,04	0,3	0,2	0,3	264
Омлет из яичного порошка	10,3	17,0	1,6	11	193	210	0,05	0,39	-	0,47	200
Говядина тушеная консервированная	16,8	17,0	0,2	19	178	-	0,02	0,15	-	0,4	220
Гуляш говяжий консервированный	16,8	14,3	3,9	16	122	-	0,06	0,12	-	0,5	212
Наименование продукта	Основные пищевые вещества, г			Минеральные элементы, мг		Витамины, мг				ТЭ	Калорийность, ккал
	белки	жиры	углеводы	Mg	P	A	B ₁	B ₂	C		
Гуляш свиной консервированный	13,1	29,4	3,9	18	143	-	0,37	0,12	-	0,5	333

Паштет печеночный	11,6	28,1	3,4	14	244	351 5	0,14	1,10	-	0,8	301
Сосиски говяжьи отварные	10,4	20,0	0,8	15	139	-	0,03	0,09	-	0,5	225
Горбуша натуральная консервированная	15,0	5,8	-	56	230	20	0,03	0,09	-	1,3	136
Скумбрия в масле консервированная	14,4	28,9	-	40	224	-	0,03	0,17	-	9,2	318
Макароны отварные	3,6	0,4	20,0	6	24	-	0,03	0,09	-	0,5	225
Сушки	10,7	1,3	71,0	16,7	96,7	-	0,17	0,03	-	1,7	340
Печенье миндальное	7,7	13,7	67,3	63,3	130,0	3,3	0,07	0,30	-	8,0	423
Галеты	9,7	10,3	65,7	16,7	93,3	63,3	0,14	0,03	-	5,7	393
Пряники заварные	6,0	4,7	75,0	10,0	50,0	-	0,07	0,03	-	2,3	367
Печенье сахарное	7,3	9,7	74,3	30,0	83,3	-	0,14	0,07	-	3,7	407
Хлебцы докторские	27,3	8,7	154,3	120,0	286,7	13,3	0,27	0,07	-	2,7	403
Каша овсяная	2,6	4,1	15,5	29,0	83,9	-	0,09	0,01	-	1,2	109
Каша из хлопьев Геркулеса	2,4	4,0	14,8	29,0	70,0	-	0,07	0,02	-	1,1	105
Каша рисовая	2,4	3,5	25,9	18,1	51,2	-	0,02	0,01	-	1,0	144
Каша гречневая из крупы ядрица	3,0	3,4	14,6	49,0	71,9	1,6	0,08	0,04	-	0,9	113
Каша перловая	2,9	3,5	22,9	13,8	84,8	-	0,03	0,02	-	1,2	135
Каша ячневая	2,1	2,9	15,3	11,9	73,9	-	0,04	0,01	-	1,1	96
Суп пшеничный с мясом	2,9	2,2	6,4	11,2	64,0	-	0,05	0,01	-	0,1	57
Каша пшеничная	2,8	3,4	16,8	30,0	56,1	-	0,08	0,02	-	0,8	154
Горошек зеленый консервированный	3,1	0,2	6,5	63,0	160	-	0,34	0,10	25	0,2	195
Суп с фасолью	3,0	1,3	6,9	19,2	131,2	-	0,06	0,03	0,4	0,4	54
Капуста квашенная	1,8	0,1	3,0	16,0	31,0	-	0,02	0,02	30	0,1	23
Капуста цветная отварная	1,7	0,2	3,4	14,0	42,0	-	0,09	0,10	41	0,2	22
Картофель отварной	5,0	1,0	39,5	55,0	135,0	-	0,25	0,15	36	0,2	188

Суп картофельный с перловой крупой	1,0	1,1	6,5	12,0	80,0	-	0,04	0,03	3,3	0,3	37
Суп-пюре из картофеля	1,6	2,0	8,3	15,2	95,2	10,0	0,05	0,05	3,2	0,1	58
Рагу овощное	1,9	4,5	10,6	27,2	65,2	-	0,05	0,05	8,0	1,2	91
Морковь тушеная с рисом	1,8	5,0	17,2	28,0	54,0	-	0,01	0,04	1,6	1,6	122
Икра свекольная	1,5	4,5	4,7	12,0	39,3	-	0,02	0,03	4,4	2,2	48
Свекла отварная	1,8	0,1	9,8	26	51	-	0,02	0,05	8,9	0,1	48
Свекла тушеная с яблоками	0,5	3,9	10,7	6,0	13,2	4,0	0,01	0,02	0,5	0,1	34
Огурец свежий	0,7	0,1	1,9	14,0	30,0	-	0,03	0,02	7,0	0,1	11
Помидор свежий	1,1	0,2	3,8	20,0	26,0	-	0,06	0,04	25	2,1	24
Икра кабачковая консервированная	1,9	4,7	7,7	15,0	37,0	-	0,02	0,05	7,0	3,1	119
Яблоко свежее	0,4	0,4	9,8	9,0	40,0	-	0,03	0,02	10	0,2	47
Апельсин	0,9	0,2	8,1	13,0	23,0	-	0,04	0,03	60	0,2	43
Банан	1,5	0,5	21,0	42,0	28,0	-	0,04	0,05	10	0,4	96
Джем черносмородиновый	0,7	-	73,0	13,3	16,7	-	-	-	40	0,3	283
Наименование продукта	Основные пищевые вещества, г			Минеральные элементы, мг		Витамины, мг				ТЭ	Калорийность, ккал
	белки	жиры	углеводы	Mg	P	A	B ₁	B ₂	C		
Ирис полутвердый	3,3	7,7	81,3	16,7	106,7	36,7	0,03	0,13	-	-	407
Шоколад сладкий	4,7	3,0	57,7	63,3	83,3	-	0,03	0,03	-	0,7	550
Шоколад горький	3,0	6,3	48,3	133,3	170,0	-	0,03	0,07	-	0,7	540
Вафли с жировой начинкой	3,8	30,5	62,5	5,0	42,5	5,0	0,05	0,03	-	4,8	543
Мёд пчелиный	0,7	-	80,3	3,3	16,7	-	-	0,03	-	-	327
Сок шиповник	0,1	0,2	16,1	5,0	35,0	-	0,20	0,20	-	0,2	67
Сок морковный	1,1	0,1	12,6	7,0	26,0	-	0,01	0,02	-	0,3	56
Сок томатный	1,0	0,1	2,9	12,0	32,0	-	0,03	0,03	-	0,4	18

Напиток шиповник	0,2	0,1	11,9	2,0	1,0	-	-	0,05	-	0,4	50
Чай с сахаром	0,1	-	7,0	3,0	4,0	-	-	-	-	-	28
Чай с лимоном	0,1	-	6,8	3,0	4,0	-	-	-	-	-	28
Кофе со сгущенным молоком	0,7	0,9	10,9	-	24,0	-	0,01	0,04	-	-	55

Предлагаемый рацион составлен с учетом особенностей питания людей, находящихся в послестрессовом состоянии, без учета климатических особенностей местности, где расположен городок вынужденных переселенцев, и приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Рацион для людей, находящихся в послестрессовом состоянии

Наименование блюда	Выход, г	Содержание пищевых веществ, г			Калорийность, ккал
		белки	углеводы	жиры	
1 день					
Завтрак					
Каша овсяная	310	8,1	48,0	12,7	338,0
Галеты	30	2,9	19,7	3,1	118,0
Чай с сахаром	200/15	0,2	24,1	-	56,0
Молоко сгущенное	50	3,8	0,1	28,4	129,5
Ланч					
Яблоко, банан, апельсин свежие	100/100/100	2,8	38,8	1,1	186,0
Обед					
Суп-пюре картофельный	250	4,0	20,8	5,0	145,0
Гуляш говяжий консервированный	100	16,8	3,9	14,3	213,0
Икра свекольная	100	2,3	11,7	6,8	119,0
Напиток шиповник	200	0,4	23,8	0,2	100,0
Полдник					
Печенье миндальное	30	2,3	20,2	4,1	127
Чай с сахаром	200/15	0,2	24,1	-	56
Сгущенное молоко	50	3,8	0,1	28,4	129,5
Ужин					
Сосиски говяжьи отварные	100	10,4	0,8	20	225,0
Наименование блюда	Выход, г	Содержание пищевых веществ, г			Калорийность, ккал
		белки	углеводы	жиры	
Макароны отварные	100	3,6	20,0	0,4	225,0
Сыр адыгейский	75	14,9	1,5	14,9	168,0
Хлебцы докторские	30	8,2	46,3	2,6	121,0
Огурец свежий	100	0,7	1,9	0,1	11,0
Сок шиповника	200	0,2	32,2	0,4	134,0
ИТОГО		74,4	341	86,1	2601,0
2 день					
Завтрак					
Каша из крупы «Геркулес»	310	7,5	45,9	12,4	326,0
Паштет печеночный	100	11,6	3,4	28,1	301,0

Хлебцы докторские	30	8,2	46,3	2,6	121,0
Печенье миндальное	30	2,3	20,2	4,1	127,0
Кофе со сгущенным молоком	200	1,4	21,8	1,8	110,0
Ланч					
Апельсин, яблоко свежие	100/100	1,3	17,9	0,6	90,0
Обед					
Суп пшеничный с мясом	250	7,2	16,0	5,5	142,0
Морковь тушенная с рисом	250	4,5	43,0	12,5	305,0
Капуста квашенная	100	1,8	3,0	0,1	23,0
Сок морковный	200	2,2	25,2	0,2	112,0
Полдник					
Шоколад горький	30	0,9	14,5	1,9	162,0
Чай с лимоном	200/5	0,2	13,6	-	56,0
Молоко сгущенное	50	3,8	0,1	28,4	129,5
Ужин					
Горбуша в масле консервированная	100	15,0	-	5,8	136,0
Овощное рагу	250	4,8	26,5	11,2	228,0
Помидор свежий	100	1,1	3,8	0,2	241,0
Чай с сахаром	200/15	0,2	24,1	-	56,0
Молоко сгущенное	50	3,8	0,1	28,4	129,5
ИТОГО		77,7	372,9	87,2	2795,0
День 3					
Завтрак					
Каша гречневая из крупы ядрица	310	9,3	45,3	10,5	351,0
икра кабачковая консервированная	100	1,9	7,7	4,7	119,0
Хлебцы докторские	30	8,2	46,3	2,6	121,0
Чай с лимоном	200/5	0,2	13,6	-	56,0
Мед пчелиный	30	0,2	24,1	-	134,0
Вафли с жировой начинкой	40	1,5	25,0	12,2	217,0
Наименование блюда	Выход, г	Содержание пищевых веществ, г			Калорийность, ккал
		белки	углеводы	жиры	
Ланч					
Яблоко, апельсин свежие	100/100	1,3	17,9	0,6	90,0
Обед					
Суп с фасолью	250	7,5	17,3	3,2	135,0
Говядина тушенная консервированная	100	16,8	0,2	17,0	220,0
Картофель отварной	100	5,0	39,5	1,0	188,0
Сок томатный	200	2,0	5,8	0,2	36,0
Полдник					
Пряники заварные	30	1,8	22,5	1,4	110,0
Ирис полутвердый	30	1,0	24,4	2,3	122,0
Сок шиповник	200	0,2	32,2	0,4	134,0
Ужин					
Капуста цветная отварная	100	1,7	3,4	0,2	22,0
Омлет из яичного порошка	100	10,3	1,6	17,0	200,0
Горошек зеленый консервированный	100	3,1	6,5	0,2	195,0

Чай с лимоном	200	0,2	13,6	-	56,0
ИТОГО		83,5	351,1	73,5	2476,0
4 день					
Завтрак					
Каша рисовая	260	6,2	67,2	9,1	374,0
Огурец, помидор свеж.	100/100	3,2	21,3	0,4	35,0
Хлебцы докторские	30	8,2	46,3	2,6	121,0
Сыр адыгейский	50	9,9	9,9	0,8	132,0
Ланч					
Шоколад сладкий	30	1,4	17,3	0,9	165,0
Обед					
Суп картофельный с перловой крупой	250	2,5	16,3	2,8	92,0
Скумбрия в масле консервированная	75	10,8	-	21,7	238,5
Макароньы отварные	100	3,6	20,0	0,4	225,0
Сыр адыгейский	50				132,0
Напиток шиповник	200	0,4	23,8	0,2	100,0
Полдник					
Пряники заварные	30	1,8	22,5	1,4	110,0
Ужин					
Гуляш из свинины консервированный	100	13,1	3,9	29,4	333,0
Каша пшеничная	310	8,7	52,1	10,5	476,0
Горошек зеленый консервированный	100	3,1	6,5	0,2	195,0
Чай с сахаром	200/15	0,2	24,1	-	56,0

Продолжение таблицы 2

Наименование блюда	Выход, г	Содержание пищевых веществ, г			Калорийность, ккал
		белки	углеводы	жиры	
Джем черносмородиновый	30	0,2	21,9	-	85,0
ИТОГО		83,4	359,1	86,8	2869,5
5 день					
Завтрак					
Каша перловая	260	7,5	59,5	9,1	351,0
Печенье миндальное	30	2,3	20,2	4,1	127,0
Сгущенное молоко	50	3,8	0,1	28,4	129,5
Чай с лимоном	200/5	0,2	13,6	-	56,0
Ланч					
Шоколад горький	30	0,9	14,5	1,9	162,0
Напиток шиповник	200	0,4	29,8	4,0	100,0
Обед					
Суп пшеничный с мясом	250	7,2	16,0	5,5	142,0
Горбуша консервированная	100	15,0	-	5,8	136,0
Картофель отварной	100	5,0	39,5	1,0	188,0
Свекла отварная	100	1,8	9,8	0,1	48,0
Огурец, помидор свежий	100/100	0,8	5,7	0,3	35,0
Сок морковный	200	2,2	25,2	0,2	112,0
Полдник					
Банан	100	1,5	21,0	0,5	192,0
Чай с сахаром	200/15	0,2	24,1	-	56,0
Сгущенное молоко	50	3,8	0,1	28,4	129,5

Ужин					
Овощное рагу	250	4,8	26,5	11,2	228,0
Паштет печеночный	100	11,6	3,4	28,1	301,0
Хлебцы докторские	30	8,2	46,3	2,6	121,0
Кофе со сгущенным молоком	200	1,4	21,8	1,8	110,0
ИТОГО		78,8	372,9	76,4	2724,0
6 день завтрак					
Каша ячневая	310	6,5	47,4	9,0	298,0
Омлет из яичного порошка	100	10,3	1,6	17,0	200,0
Горошек зеленый консервированный	100	3,1	6,5	0,2	195,0
Печенье сахарное	30	2,2	22,3	2,9	122,0
Чай с лимоном	200/5	0,2	13,6	-	56,0
Джем черносмородиновый	30	0,2	21,9	-	85,0
Ланч					
Яблоко, банан, апельсин свежие	100/100/100	2,8	38,8	1,1	186,0
Обед					
Суп пшеничный с мясом	250	7,2	16,0	5,5	285,0
Наименование блюда	Выход, г	Содержание пищевых веществ, г			Калорийность, ккал
		белки	углеводы	жиры	
Говядина тушеная консервированная	100	16,8	0,2	17,0	220,0
Рагу овощное	250	4,8	26,5	11,2	228,0
Напиток шиповник	200	0,4	23,8	0,2	100,0
Полдник					
Шоколад горький	30	0,9	14,5	1,9	162,0
Чай с сахаром	200/15	0,2	24,1	0	56,0
Ужин					
Сосиски говяжьи отварные	100	10,4	0,8	20	225,0
Макароны отварные	100	3,6	20	0,4	225,0
Огурец, помидор свеж	100/100	0,8	6,7	0,3	35,0
Кофе со сгущенным молоком	200	1,4	21,8	1,8	110,0
ИТОГО		80	344,2	88,5	2788,0
7 день завтрак					
Каша пшеничная	310	8,7	52,1	10,5	476,0
Свекла тушенная с яблоками	250	1,3	26,8	9,8	84,0
Хлебцы докторские	30	8,2	46,3	2,6	121,0
Икра кабачковая консервированная	100	1,9	7,7	4,7	119,0
Сушки	30	3,2	21,3	0,4	102,0
Чай с лимоном	200/5	0,2	13,6	-	56,0
Мед пчелиный	30	0,2	24,1	-	134,0
Ланч					
Шоколад сладкий	30	1,4	17,3	0,9	165,0
Обед					
Суп с фасолью	250	7,5	17,3	3,2	135,0
Скумбрия в масле консервированная	100	14,4	0	28,9	318,0

Картофель отварной	100	5,0	39,5	1,0	188,0
Свекла отварная	100	1,8	9,8	0,1	48,0
Напиток шиповник	200	0,4	23,8	0,2	100,0
Полдник					
Печенье миндальное	30	2,3	20,2	4,1	127,0
Сок морковный	200	2,2	25,2	0,2	112,0
Ужин					
Гуляш говяжий консервированный	100	16,8	0,2	17,0	213,0
Макароны отварные	100	3,6	20	0,4	225,0
Капуста квашенная	100	1,8	3,0	0,1	23,0
Чай с сахаром	200/15	0,2	24,1	-	56,0
ИТОГО		81	382	84,1	2799,0

В процессе разработки предлагаемого нами рациона питания приоритетными показателями в выборе продуктов являлись их доступность с точки зрения стоимости, а также их биологическая ценность. Так, одним из рекомендуемых нами продуктов в рацион питания указанной категории граждан является сыр Адыгейский, имеющий многовековую историю, отличные органолептические показатели и полноценный аминокислотный состав. На основании проводимых исследований расчет аминокислотного сора, показал высокую биологическую ценность белков адыгейского сыра, для всех незаменимых аминокислот скор повышал 100%. Известно, что белки с высоким содержанием незаменимых аминокислот считаются особо полноценными.

Проводили исследования мягких рассольных сыров осетинского и выработанных по интенсивной технологии (карачаевского, осетинского свежего). Коэффициент эффективности белка (КЭБ), традиционного осетинского сыра, созревшего 60 суток в рассоле, составил — 2,18, а получавших опытные сыры осетинский свежий — 2,29, а карачаевский — 2,31, что на (7-8)% больше (таблица 1).

Из представленных данных видно, что рассольные сыры ускоренного созревания по показателям перевариваемости и утилизации белка не уступают соответствующим показателям традиционных рассольных сыров в возрасте кондиционной зрелости (60 суток). Показатели БЦ в опытных и контрольных сырах достоверно равнозначны.

Таблица 3 — Показатели биологической ценности сыров

Показатели	осетинский	карачаевский	осетинский
Коэффициент эффективности белка	2,18 ±0,32	2,31 ±0,18	2,29 ± 0,20
Перевариваемость белка, %	96,53 ± 2,40	98,15 ±1,10	98,05 ±1,22
Утилизация белка, %	84,85 ±4,06	87,52 ± 2,01	87,43 ± 3,04
Биологическая ценность, %	87,24 ±3,10	89,24 ± 2,21	89,03 ±3,14

Величины интегральных показателей пищевой ценности, отражающих процент соответствия показателей химического состава мягкого термостойкого сыра «Адыгейского Альпийского» и адыгейского сыров формуле сбалансированного питания приведены в таблице 4. Из приведенных дан-

ных следует, что сыр «Адыгейский Альпийский» имеет высокую степень соответствия состава формуле сбалансированного питания и по этим показателям аналогичен традиционному адыгейскому сыру. В таблице 5 приведен аминокислотный состав сыра.

По данным органолептических, физико-химических и хроматографических исследований установлена идентичность и соответствие молочному жиру образцов липидных фракций сыров «Адыгейский Альпийский» и адыгейский.

Таблица 4 — Формула пищевой ценности сыров

Показатели химического состава	Дневная потребность	Степень удовлетворения формулы сбалансированного питания, % для сыров	
		адыгейского Альпийского	адыгейского
Белок, г	90	22	18
Жир, г	90	24	25
Калорийность, ккал	10	10	10

Биологическая ценность белков мягких сыров, выраженная в виде значений сора, представлена в таблице 5.

Расчет аминокислотного сора показал высокую биологическую ценность белков «Адыгейского Альпийского» и адыгейского сыров, для всех незаменимых аминокислот сора повышал 100 %. Известно, что белки с высоким содержанием незаменимых аминокислот считаются особо полноценными источниками физиологии питания. Данные исследований биологической ценности приведены в таблице 6.

Таблица 5 — Аминокислотный сора сыров

Аминокислоты	Уровень, предлагаемый ФАО/ВОЗ, г/100 г белка	Сыр «Адыгейский Альпийский»		Сыр адыгейский	
		содержание, г/100 г белка	сора, %	содержание, г/100 г белка	сора, %
Валин	5,0	6,69	133,8	6,03	121,6
Изолейцин	4,0	6,16	154,0	6,02	150,5
Лейцин	7,0	8,91	127,3	7,96	113,7
Лизин	5,5	8,93	162,4	8,11	147,4
Метионин+цистин	3,5	3,60	102,8	3,50	100,0
Треонин	4,0	4,03	100,7	4,00	100,0
Триптофан	1,0	1,47	147,0	1,24	124,0
Фенилаланин+тирозин	6,0	7,89	131,5	6,46	107,7

Таким образом, данные исследований свидетельствуют о том, что «Адыгейский Альпийский» сыр имеет несколько большие показатели перевариваемости, утилизации и биологической ценности, по сравнению с адыгейским сыром.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы: «Адыгейский Альпийский» сыр имеет высокую степень соответствия состава формуле сбалансированного питания: по содержанию белка на 22%; жира — 24%.

Таблица 6 — Данные биологической ценности сыров

Показатели	адыгейский	«Адыгейский Альпийский»
Коэффициент эффективности белка	2,3 ± 0,3	2,9 ± 0,2
Перевариваемость белка, %	96,63 ± 0,81	98,9 ± 0,74
Утилизация белка, %	93,05 ± 0,84	95,12 ± 0,73
Биологическая ценность, %	88,14 ± 2,10	92,21 ± 1,83

По этим показателям «Адыгейский Альпийский» сыр идентичен адыгейскому сыру, аналогичные показатели которого составляют 18 и 25 % соответственно.

Сыр «Адыгейский Альпийский» имеет высокие показатели биологической ценности, характерные для молочных продуктов. КЭБ этого сыра составляет 2,88, перевариваемость — 98,9%, утилизация белка — 95,1%, а биологическая ценность — 92,2%, новый сыр по показателям биологической ценности не уступает традиционному адыгейскому сыру, аналогичные данные которого составляют 2,3; 96,6%; 93,0% и 88,1% [8].

В целом, данный подход к организации питания, когда подбор ингредиентов производится с учетом каких-либо конкретных особенностей групп населения, способен сформировать системную организацию питания, позволяющую способствовать улучшению психофизического состояния человека, испытывающего как психоэмоциональные, так и физические нагрузки [7]. Исходя из опыта практики специального питания в стратегически значимых областях, спорте, системная организация питания должна носить целенаправленный характер: разработку рациона питания в зависимости от ряда конкретных особенностей той или иной социальной группы – как вынужденных переселенцев в условиях чрезвычайных ситуаций, с целью реабилитации, так и профессиональных групп, у которых также отмечается фактор послестрессового состояния.

В свою очередь целенаправленный поход при организации питания социальных групп, имеющих временный характер (вынужденные переселенцы, ликвидаторы последствий чрезвычайных ситуаций) и долгосрочный характер – представители профессий имеющих высокий уровень психоэмоциональной и физической нагрузки, позволит стать стимулом к разработке и внедрению в пищевую промышленность усовершенствованных натуральных продуктов, белковых концентратов, полуфабрикатов, обладающих высокой биологической ценностью и приемлемой стоимостью.

Список источников:

1. И.М. Скурихин. Химический состав российских пищевых продуктов. Справочник. – М: Издательство «Дели принт» – 2002, — 237 с.
2. Овсянников В.Г. Патологическая физиология, типовые патологические процессы. Учебное пособие. Изд. Ростовского университета, 1987. — 192 с.
3. Т. А. Дымова. Лечебное питание при стрессах и заболеваниях нервной системы. – М: Издательство «Эксо-групп», — 2008, — 191 с.
4. В.В. Новиков, С.А. Солод и др. Построение системы предупреждения и ликвидации последствий техногенных аварий и катастроф в Краснодарском крае.- НЧОУ ВПО КСЭИ, монография, 2012, — 166 с.
5. А.В. Барбашов, Е.Д. Крайнюкова, А.М. Носикова, А.Ф. Хубаева. Защита продовольственного сырья в чрезвычайных ситуациях. Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2015. № 5 . С. 290-298.

6. А.В. Барбашов, И.В. Шувлинская. Групповой состав белкового комплекса пророщенных семян льна современных сортов // Изв. вузов. Пищевая технология. 2006. № 4. С.40-41.
7. А.В. Барбашов, С.А. Солод, А.Ф. Хубаева. Системная организация питания на производстве как тенденция к усовершенствованию условий труда. Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2015. № 5 . С. 299-307.
8. Барбашов А.В., Хубаева А.Ф., Корнева О. А., Солод С.А., Энговатова В.В. Организация питания населения в условиях чрезвычайных ситуаций. Известия вузов. Пищевая технология, 2015.-№ 4. стр. 63-66.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

В. А. МАКОВЕЙ

ст. преподаватель кафедры пожарной безопасности и
защиты в чрезвычайных ситуациях,
Кубанский социально-экономический институт

ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ЭКСПЛУАТАЦИИ ОГNETУШИТЕЛЕЙ

Аннотация. Осуществлён анализ действующих требований пожарной безопасности к эксплуатации огнетушителей на объектах защиты.

Annotation. The analysis of existing fire safety requirements for the operation of fire extinguishers at security facilities was carried out.

Ключевые слова: эксплуатация техники; эксплуатация огнетушителей; техническое обслуживание огнетушителей; периодические проверки; перезарядка огнетушителей; испытания огнетушителей; записи о проведённых технических обслуживаниях огнетушителей.

Key words: operation of machinery; operation of fire extinguishers; maintenance of fire extinguishers; periodic checks; recharge of fire extinguishers; testing of fire extinguishers; records of technical maintenance of fire extinguishers.

В связи с вступившими в силу изменениями требований пожарной безопасности, имеющих в правилах [6], рассмотрим изменения к эксплуатации огнетушителей. Суть их рассматривалась в статье [9].

Так как мы рассматриваем эксплуатацию огнетушителей, то, прежде всего, необходимо определиться с тем, что же такое эксплуатация техники, к которой относятся огнетушители. В (ГОСТ 25866-83) имеется следующее определение термина:

- *стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество;*

- *эксплуатация изделия включает в себя в общем случае использование по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт;*

- *для специальных видов техники номенклатура видов ремонтов, входящих в эксплуатацию, устанавливается в отраслевой нормативно-технической документации.*

Обязательно необходимо отметить, что требования к обеспечению объектов защиты первичными средствами пожаротушения определяются правилами [6, р. XIX], которые являются нормативным правовым актом обязательного исполнения. Так же, требования пожарной безопасности к огнетушителям имеются и в своде правил [8]. И это именно требования к эксплуатации огнетушителей. Сразу же необходимо отметить, что он содержит в себе требования пожарной безопасности к огнетушителям, как продукции и обеспечивает выполнение требований технического регламента [3]. Обязательно необходимо отметить, что требования пожарной безопасности свода правил [8] являются обязательными для их выполнения по

отношению к огнетушителям, как продукции. Как осуществляется обязательность выполнения его требований подробно рассмотрено в статье [10].

В соответствии с требованиями свода правил [8], к эксплуатации огнетушителей относятся:

- выбор огнетушителей;
- размещение огнетушителей;
- техническое обслуживание огнетушителей;
- перезарядка огнетушителей;
- записи о проведённом техническом обслуживании;
- требования и основные способы утилизации огнетушащих веществ;
- требования безопасности.

Требования к выбору и размещению огнетушителей рассмотрены в статье [11]. Можно только добавить, что приобретаются только те огнетушители, которые имеют сертификаты пожарной безопасности на основании [3, ст. 146].

Поэтому, рассмотрим остальные мероприятия, относящиеся к эксплуатации огнетушителей.

Техническое обслуживание огнетушителей.

Прежде всего, необходимо отметить, что в соответствии с требованиями [4, 5] работы и услуги по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту первичных средств пожаротушения входят в лицензируемый вид деятельности. Поэтому, организации должны иметь лицензию на выполнение выше указанных работ и услуг. Или они должны заключать договор на выполнение этих работ и услуг с другими организациями, имеющими соответствующую лицензию.

Техническое обслуживание включает в себя периодические проверки, осмотры, ремонт, испытания и перезарядку огнетушителей, обеспечивающих защиту объектов, [8, р. 4.3].

Периодические проверки огнетушителей необходимы для контроля их состояния, контроля места установки и надёжности крепления, возможности свободного подхода к ним, наличия, расположения и читаемости инструкции этикетки по работе с огнетушителями, [8, п. 4.3.2].

Проверки огнетушителей включают в себя:

- первоначальную проверку, которая включает в себя внешний осмотр, проверку комплектации огнетушителя и состояние места его установки (заметность огнетушителя или указателя места его установки, возможность свободного подхода к нему), а также читаемость и доходчивость инструкции этикетки по работе с огнетушителем. Внешний осмотр огнетушителя включает в себя ряд мероприятий, изложенных в [8, п. 4.3.5];

- ежеквартальную проверку, которая включает в себя осмотр места установки огнетушителей и подходов к ним, а также проведение внешнего осмотра огнетушителей;

- ежегодную проверку огнетушителей, которая включает в себя внешний осмотр огнетушителей, осмотр места их установки и подходов к ним. Во время этой проверки контролируют величину утечки вытесняющего газа из газового баллона, предназначенного для вытеснения огнетушащего вещества или газового огнетушащего вещества из газовых огнетушителей. Для порошковых огнетушителей, производят их вскрытие (выборочное),

оценку состояния фильтров, проверку параметров огнетушащего вещества и, если они не соответствуют требованиям, то производят перезарядку огнетушителей.

Для помещений категории А или при постоянном воздействии на огнетушители определённых неблагоприятных факторов окружающей среды, проверка огнетушителей и контроль огнетушащего вещества должны проводиться не реже одного раза в 6 месяцев, [8, п. 4.3.8].

Для газовых огнетушителей и газовых баллонов, предназначенных для вытеснения огнетушащего вещества из огнетушителей, вес газа в баллоне не должен отличаться более чем на 5% от первоначального, но не более, чем на 50 г и 5 г соответственно.

Для порошковых огнетушителей производят разборку не менее 3% от общего количества огнетушителей одной марки, но не менее 1 шт. с целью проверки основных эксплуатационных параметров огнетушащего порошка. Если хотя бы по одному из параметров порошок не удовлетворяет требованиям нормативной и технической документации, то все огнетушители проверяемой марки подлежат перезарядке, [8, п. 4.3.14].

Не реже 1 раза в 5 лет, если иное не сказано в технической документации предприятия изготовителя (паспорте предприятия изготовителя на огнетушитель), огнетушитель и газовые баллоны с вытесняющим газом подлежат испытанию на прочность и герметичность.

Каждый огнетушитель, установленный на объекте защиты, должен иметь паспорт завода-изготовителя (для учёта требований изготовителя) и, в целях идентификации, порядковый номер, [6, п. 475].

Правилами [6, п. 478] установлено, что руководитель организации обеспечивает наличие и исправность огнетушителей, периодичность их осмотра и проверки, а также своевременную перезарядку огнетушителей.

Перезарядка огнетушителей.

Необходимо отметить, что перезарядка огнетушителей осуществляется организациями, имеющими соответствующую лицензию, в соответствии с требованиями [8, р. 4.4] и технической документацией предприятия изготовителя.

О проведенной перезарядке огнетушителя делают соответствующую отметку на корпусе огнетушителя (при помощи этикетки или бирки, прикрепленной к огнетушителю), а также в его паспорте (здесь имеется в виду эксплуатационный паспорт на огнетушитель) [8, п. 4.4.21].

Записи о проведенном техническом обслуживании огнетушителей.

О каждом проведенном техническом обслуживании делается отметка: в паспорте (эксплуатационном паспорте огнетушителя); на корпусе (с помощью этикетки или бирки) огнетушителя; производится запись в специальном журнале (журнале учёта огнетушителей на объекте, журнале технического обслуживания огнетушителей, журнале проведения испытаний и перезарядки огнетушителей), [8, п. 4.5.1].

Рекомендуемая форма эксплуатационного паспорта огнетушителя приведена в [8, прил. Г (Г1)]. Рекомендуемая форма журнала технического обслуживания огнетушителя приведена в [8, прил. Г (Г2)]. Рекомендуемая форма журнала проведения испытаний и перезарядки огнетушителей приведена в [8, прил. Г (Г3)].

Этикетка или бирка наносятся на корпус огнетушителя при проведении технического обслуживания, сопровождающегося его вскрытием. Содержание этикетки обязательно и изложено в [8, п. 4.5.2, табл. 2].

Форма журнала учёта огнетушителей на объекте отсутствует, однако имеется перечень информации, которая обязательно должна в нём содержаться, [8, п. 4.5.4]. Исходя из изложенной информации, можно составить соответствующую форму журнала.

Необходимость учёта наличия, периодичности осмотра и сроков перезарядки огнетушителей в специальном журнале произвольной формы определяется и правилами [6, п. 478].

Требования и основные способы утилизации огнетушащих веществ.

В [8, р. 4.6] изложены требования и основные способы утилизации огнетушащих веществ. Главное, это то, что огнетушащие вещества с истекшим гарантийным сроком хранения или по своим параметрам не отвечающие требованиям соответствующих нормативных технических документов, должны подвергаться регенерационной обработке или утилизироваться. Недопустимо сбрасывать или сливать огнетушащие вещества без дополнительной обработки и загрязнять окружающую среду. Огнетушащие порошки должны утилизироваться в соответствии с требованиями действующей инструкции.

Требования безопасности.

В [8, р. 4.7] изложены требования к безопасности при проведении технических обслуживаний огнетушителей, а так же при тушении пожаров ими. Указаны действия при техническом обслуживании, которые запрещены или запрещены без соблюдения определённых мер безопасности. При тушении пожаров газовыми передвижными огнетушителями необходимо учитывать снижение концентрации кислорода в воздушной среде и использовать изолирующие средства защиты органов дыхания и зрения. При тушении пожаров порошковыми огнетушителями необходимо учитывать большую запылённость помещений, особенно небольших по объёму. При тушении пожаров электроустановок требуется соблюдать минимально необходимое расстояние от spryska и корпуса огнетушителя до токоведущих частей. При тушении пожара с помощью воздушно-пенного, воздушно-эмульсионного или водного огнетушителя необходимо обесточить помещение и оборудование.

Это основные мероприятия при эксплуатации огнетушителей. Так же, необходимо при их эксплуатации учитывать требования предприятий изготовителей конкретных огнетушителей.

Список источников:

1. Федеральный Закон «О пожарной безопасности» от 21 декабря 1994 г. 69-ФЗ. – Редакция № 49 от 29.07.2017 г. действующая.
2. Федеральный Закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ. – Редакция № 28 от 29.07.2017 г. действующая.
3. Федеральный Закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». – Редакция № 9 от 29.07.2017 г. действующая.
4. Федеральный закон № 99-ФЗ от 04.05.2011 г. «О лицензировании отдельных видов деятельности». – Редакция № 22 от 31.12.2017 действующая.
5. О лицензировании деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений / постановление Правительства РФ от 30 декабря 2011 г. № 1225. – Редакция № 3 от 06.10.2017 действующая.
6. Правила противопожарного режима в Российской Федерации / утверждены Правительством Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390. – Редакция от 30.12.2017 действующая.

7. Об утверждении Перечня национальных стандартов и сводов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" / Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 апреля 2014 г. № 474. – Редакция № 5 от 25.02.2016 г. действующая.
8. СП 9.13130.2009: Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации / утверждён приказом МЧС РФ от 25.03.2009 г. № 179 / М., ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
9. Маковой В.А. Анализ изменений, внесённых в Правила противопожарного режима в Российской Федерации в 2016 году // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2017. – № 1.
10. Маковой В.А. Сравнение двух условий соответствия объектов защиты гражданского назначения (зданий и сооружений) требованиям пожарной безопасности в части полноты обеспечения пожарной безопасности // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2017. – № 2.
11. Маковой В.А. Требования пожарной безопасности к выбору и размещению огнетушителей на объектах // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2018. – № 1.

И.И. ТЕСЛЕНКО

профессор кафедры пожарной безопасности
и защиты в чрезвычайных ситуациях, д. т. н.,
Кубанский социально-экономический институт

С.Е. БАШНЯК

доцент, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности,
механизации и автоматизации технологических
процессов и производств», к. т. н.,
ФГБОУ ВО Донской государственной аграрный университет

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ ДЛЯ ОБЪЕКТА «ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ»

Аннотация. В статье представлена математическая модель системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре для объекта «Очистные сооружения», которая разработана с использованием алгебры логики.

Annotation. The article presents a mathematical model of a system for alerting and managing the evacuation of people in a fire for the "Wastewater Treatment Plant" facility, which is developed using logic algebra.

Ключевые слова: свето-звуковой оповещатель, звуковой оповещатель, световой оповещатель, прибор приемно-контрольный охранно-пожарный, пульт контроля и управления.

Key words: light and sound annunciator, sound siren, light annunciator, fire alarm and fire alarm control device, control panel and control panel.

Для проведения структуризации проекта Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре на объекте «Очистные сооружения» предлагается ее математическая модель. Предпочтительность данного решения определяется тем, что разработанный проект Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре на объекте «Очистные сооружения» является весьма емким документом, а сама система включает в себя значительное количество приборов и оборудования.

В качестве инструмента подготовки математической модели используется алгебра логики.

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» структурно включает в себя четыре объекта:

- Здание доочистки;
- Административно-бытовой корпус на отм. 0.000;
- Административно-бытовой корпус на отм. 3.300.

С учетом экспликации помещений на объекте «Очистные сооружения», выше представленную структуру можно представить с следующим виде:

- Здание доочистки;
- Административно-бытовой корпус на отм. 0.000;
- 1 – Лаборатория;
- 2 – Комната тех. персонала;
- 3 – Санузел;
- 4 – Санузел;
- 5 – Помещение запаса воды;
- 6 – Коридор;
- 7 – Лестничная клетка;
- Административно-бытовой корпус на отм. 3.300;
- 8 – Кабинет начальника;
- 9 – Кабинет технолога;
- 10 – КИП, ШСУ;
- 11 – Мастерская;
- 12 – Коридор.

Математическая модель Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» – Здание доочистки будет иметь следующий вид

$$(C_{304-1.1} \wedge K_{p4-1.1} \wedge C_{304-1.2} \wedge K_{p4-1.2} \wedge K_{4-1.1.-4-1.2}) \supset C_{\text{соуэ-зд}} \quad (1),$$

где

$C_{304-1.1}$ – свето-звуковой оповещатель табло «Выход» КОП-12-С 4ВИАЛС1.1;

$K_{p4-1.1}$ – коробка распределительная КРН-4/1 4-1.1;

$C_{304-1.2}$ – свето-звуковой оповещатель табло «Выход» КОП-12-С 4ВИАЛС1.2;

$K_{p4-1.2}$ – коробка распределительная КРН-4/1 4-1.2;

$K_{4-1.1.-4-1.2}$ – кабель линии Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) КПСЭнг-FRLS 2x2x0,75 4-1.1.-4-1.2.

Математическая модель Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» – Помещение запаса воды (позиция 5, согласно экспликации помещений) представляется следующей формулой

$$(Z_{04-2.6} \wedge K_{p4-2.6} \wedge C_{04-2.8} \wedge K_{p4-2.8} \wedge K_{4-2.6.-4-2.8}) \supset C_{\text{соуэ-пзв-5}} \quad (2),$$

где

$Z_{04-2.6}$ – звуковой оповещатель Мяк-12-3М 4ВИАС2.6;

$K_{p4-2.6}$ – коробка распределительная КРН-4/1 4-2.6;

$C_{04-2.8}$ – световой оповещатель табло «Выход» КОП-12 4ВИАЛ2.8;

$K_{p4-2.8}$ – коробка распределительная КРН-4/1 4-2.8;

$K_{4-2.6-4-2.8}$ – кабель линии Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) КПСЭнг-FRLS 1x2x0,75 4-2.6.-4-2.8.

Математическая модель Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» – Административно-бытовой корпус на отметке 0.000 – Коридор (позиция 6, согласно экспликации помещений) можно представить следующим образом

$$(Z_{04-2.3} \wedge K_{p4-2.3} \wedge Z_{04-2.4} \wedge K_{p4-2.4} \wedge C_{04-2.5} \wedge K_{p4-2.5} \wedge C_{04-2.6} \wedge K_{p4-2.6} \wedge C_{04-2.2} \wedge K_{p4-2.2} \wedge K_{4-2.3-4-2.2}) \supset C_{соуэ-абк-6} \quad (3),$$

где

$Z_{04-2.3}$ – звуковой оповещатель Мяк-12-3М 4ВИАС2.3;

$K_{p4-2.3}$ – коробка распределительная КРН-4/1 4-2.3;

$Z_{04-2.4}$ – звуковой оповещатель Мяк-12-3М 4ВИАС2.4;

$K_{p4-2.4}$ – коробка распределительная КРН-4/1 4-2.4;

$C_{04-2.5}$ – световой оповещатель табло «Выход» КОП-12 4ВИАЛ2.5;

$K_{p4-2.5}$ – коробка распределительная КРН-4/1 4-2.5;

$C_{04-2.6}$ – световой оповещатель табло «Выход» КОП-12 4ВИАЛ2.6;

$K_{p4-2.6}$ – коробка распределительная КРН-4/1 4-2.6;

$C_{04-2.2}$ – световой оповещатель табло «Выход» КОП-12 4ВИАЛ2.2;

$K_{p4-2.2}$ – коробка распределительная КРН-4/1 4-2.2;

$K_{4-2.3-4-2.2}$ – кабель линии Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) КПСЭнг-FRLS 1x2x0,75 4-2.3.-4-2.2.

Математическая модель Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» – Лестничная клетка (позиция 7, согласно экспликации помещений) представляется следующей формулой

$$(C_{04-2.1} \wedge K_{p4-2.1} \wedge K_{4-2.1}) \supset C_{соуэ-абк-7} \quad (4),$$

где

$C_{04-2.1}$ – световой оповещатель табло «Выход» КОП-12 4ВИАЛ2.1;

$K_{p4-2.1}$ – коробка распределительная КРН-4/1 4-2.1;

$K_{4-2.1}$ – кабель линии Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) КПСЭнг-FRLS 1x2x0,75 4-2.1.

Математическая модель Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» – Административно-бытовой корпус на отметке 3.300 – Мастерская (позиция 11, согласно экспликации помещений) будет иметь следующий вид

$$(Z_{04-2.11} \wedge K_{p4-2.11} \wedge K_{4-2.11}) \supset C_{соуэ-абк-11} \quad (5),$$

где

$Z_{04-2.11}$ – звуковой оповещатель Мяк-12-3М 4ВИАС2.11;

$K_{p4-2.11}$ – коробка распределительная КРН-4/1 4-2.11;

$K_{4-2.11}$ – кабель линии Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) КПСЭнг-FRLS 1x2x0,75 4-2.11.

Математическая модель Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» – Административно-бытовой корпус на отметке 3.300 – Коридор (позиция 12, согласно экспликации помещений) можно представить следующим образом

$$(Z_{04-2.10} \wedge K_{p4-2.10} \wedge C_{04-2.9} \wedge K_{p4-2.9} \wedge K_{4-2.9-4-2.10}) \supset C_{соуэ-абк-12} \quad (6),$$

где

$Z_{04-2.10}$ – звуковой оповещатель Мяк-12-3М 4BIAS2.10;

$K_{p4-2.10}$ – коробка распределительная КРН-4/1 4-2.10;

$C_{04-2.9}$ – световой оповещатель табло «Выход» КОП-12 4BIAL2.9;

$K_{p4-2.9}$ – коробка распределительная КРН-4/1 4-2.9;

$K_{4-2.9-4-2.10}$ – кабель линии Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) КПСЭнг-FRLS 1x2x0,75 4-2.9.-4-2.10.

Математическая модель Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» – Пост контроля и управления представляется следующей формулой

$$\begin{aligned} & (P_{пк} \wedge B_{ки} \wedge P_{ку} \wedge I_{бп} \wedge A_{в} \wedge \\ & \wedge K_{p-x} \wedge I \wedge K_{п}) \supset C_{соуэ-абк-пк} \end{aligned} \quad (7),$$

где

$P_{пк}$ – прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Сигнал-20П SMD» 1ARK4;

$B_{ки}$ – блок контроля и индикации «С2000-БКИ» 1AA3;

$P_{ку}$ – пульт контроля и управления «С2000-М» ARK1;

$I_{бп}$ – источник бесперебойного питания 12 В РИП-12 исп. 0.1 UPS1;

$A_{в}$ – автоматический выключатель в боксе модульном QF1;

K_{p-x} – коробка распределительная XD1;

I – интерфейс RS-485 кабелем КПСЭнг-FRLS 2x2x0,75;

$K_{п}$ – кабель питания ВВГнг- FRLS-2x1,5.

Сводная формула Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» будет иметь следующий вид

$$\begin{aligned} & (C_{соуэ-зд} \wedge C_{соуэ-пзв-5} \wedge C_{соуэ-абк-6} \wedge C_{соуэ-абк-7} \wedge \\ & \wedge C_{соуэ-абк-11} \wedge C_{соуэ-абк-12} \wedge C_{соуэ-абк-пк}) \supset C_{соуэ-ос} \end{aligned} \quad (8),$$

где

$C_{соуэ-зд}$ – математическая модель Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» – Здание доочистки;

$C_{соуэ-пзв-5}$ – математическая модель Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» – Помещение запаса воды (позиция 5, согласно экспликации помещений);

$C_{соуэ-абк-6}$ – математическая модель Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» – Административно-бытовой корпус на отметке 0.000 – Коридор (позиция 6, согласно экспликации помещений);

$C_{соуэ-абк-7}$ – математическая модель Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» – Лестничная клетка (позиция 7, согласно экспликации помещений);

$C_{соуэ-абк-11}$ – математическая модель Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» – Административно-бытовой корпус на отметке 3.300 – Мастерская (позиция 11, согласно экспликации помещений);

$C_{соуэ-абк-12}$ – математическая модель Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооруже-

ния» – Административно-бытовой корпус на отметке 3.300 – Коридор (позиция 12, согласно экспликации помещений);

$S_{\text{соуэ-абк-пк}}$ – математическая модель Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» — Пост контроля и управления.

Таким образом, данная математическая модель позволяет представить структурно весь проект Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения», что позволяет комплексно оценить всю систему.

Разработанная математическая модель Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» позволяет провести комплексную структуризацию и систематизацию всего проекта.

Комплексная структуризация проекта Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на объекте «Очистные сооружения» в дальнейшем позволит организовать более точный процесс эксплуатации и обслуживания данной системы.

Список источников:

1. ГОСТ 12.1.033-81 ССБТ Пожарная безопасность. Термины и определения.
2. ГОСТ 12.3.046-91 ССБТ Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования.
3. НПБ 77-98 Технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные. Общие требования. Методы испытаний.
4. НПБ 104-03 Норм пожарной безопасности «Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в зданиях и сооружениях».
5. НПБ 110-03 Нормы пожарной безопасности «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией».
6. РД 78.145-93 «Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ».
7. СП 5.13130.2009 Свод Правил Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
8. Тесленко И.И. (III) Математическая модель организации пожарной сигнализации для учебно-спортивного корпуса // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2015. – № 4. – с. 48 – 55.
9. Тесленко И.И. (III) Математическая модель системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре на объекте по производству и хранению бытовой техники // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2016. – № 1. – с. 25 – 32.
10. Тесленко И.И. (III) Математическая модель системы автоматической установки пожарной сигнализации для торгового комплекса – гипермаркет. Материалы 2-ой Международной науч.-практ. конф. Проблемы пожарной, промышленной и экологической безопасности // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2016. – № 2-3 (26-27). – с. 54 – 65.
11. Тесленко И.И. (III) Математическая модель системы автоматической установки газового пожаротушения серверной // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2016. – № 4 (28). – с. 39 – 43.
12. Тесленко И.И. Математическая модель системы автоматической установки пожарной сигнализации для объекта «Подстанция 110кВ» // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2017. – № 1 (29). – с. 52 – 57
13. Тесленко И.И. (III), Ломкина С.Ю., Медведева Ю.Г., Сергеев А.С. Математическая модель системы автоматической установки порошкового пожаротушения на объекте

- «Помещения торгового центра» // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2017. – № 3 (31). – с. 18 – 26.
14. Тесленко И.И. (Ш), Загнитко В.Н., Пашевская Н.В. Математическая модель системы автоматической установки пожарной сигнализации для объекта «Дробильно-сортировочный завод» // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2017. – № 4 (32). – с. 54 – 60.
15. Федеральный Закон от 21.12.94 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
16. Федеральный Закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
17. Федеральный Закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

В.А. МАКОВЕЙ

ст. преподаватель кафедры пожарной безопасности и
защиты в чрезвычайных ситуациях,
Кубанский социально-экономический институт

ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ПЕРВИЧНЫМ СРЕДСТВАМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ (ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ОГNETУШИТЕЛЕЙ)

Аннотация. Осуществлён анализ действующих требований пожарной безопасности к первичным средствам пожаротушения (за исключением огнетушителей) на объектах.

Annotation. An analysis of the current fire safety requirements for primary fire extinguishing equipment (with the exception of fire extinguishers) is carried out at the facilities.

Ключевые слова: первичные средства пожаротушения; пожарный инвентарь; покрывала для изоляции очага возгорания; пожарные щиты; бочки для воды; ящики для песка; типы пожарных щитов; классы пожаров; немеханизированный пожарный инструмент.

Key words: primary fire extinguishing means; fire equipment; covers for isolation of the source of ignition; fire shields; barrels for water; boxes for sand; types of fire shields; classes of fires; non-mechanized firefighters.

В сентябре 2017 года, вступили в силу изменения требований пожарной безопасности, имеющих в правилах [6]. Суть этих изменений рассматривалась в статье [9]. Более подробно, по отношению к огнетушителям, они рассматривались в статье [10]. В настоящей статье рассмотрим требования пожарной безопасности к первичным средствам пожаротушения, за исключением огнетушителей.

Поэтому, нам необходимо, прежде всего, рассмотреть, что же относится к первичным средствам пожаротушения.

В соответствии с требованиями пожарной безопасности [3, ст. 43] первичные средства пожаротушения подразделяются на следующие типы:

- 1) *переносные и передвижные огнетушители;*
- 2) *пожарные краны и средства обеспечения их использования;*
- 3) *пожарный инвентарь;*
- 4) *покрывала для изоляции очага возгорания.*

Требования пожарной безопасности к огнетушителям рассмотрены в выше указанных статьях. Нам необходимо рассмотреть остальные. Рас-

смотрение требований пожарной безопасности к первичным средствам пожаротушения будем рассматривать по каждому типу отдельно.

Пожарные краны и средства обеспечения их использования.

К пожарным кранам относятся непосредственно клапаны (вентили) устанавливаемые на трубопроводах, предназначенных для подачи воды.

К средствам обеспечения их использования относятся пожарные соединительные головки для подсоединения пожарного рукава и пожарные шкафы, в которых располагаются пожарный кран, пожарный рукав, пожарный ствол.

Требования пожарной безопасности к средствам обеспечения использования пожарных кранов обычно рассматриваются, как внутреннее противопожарное водоснабжение. Поэтому, в данной статье мы их не рассматриваем.

Необходимо только отметить, что пожарные рукава и пожарные стволы подлежат сертифицированию соответствия требованиям пожарной безопасности прямого действия технического регламента [3]. А, пожарные соединительные головки, непосредственно пожарные краны (клапаны пожарные запорные), шкафы пожарные подлежат декларированию соответствия. Поэтому, при приобретении указанной пожарной техники необходимо проверять и получать сертификаты или декларации соответствия требованиям пожарной безопасности.

Пожарный инвентарь.

Требуется сначала определиться, что относится к пожарному инвентарю.

В соответствии с требованиями [8, прил. 1] к пожарному инвентарю относятся:

- пожарные шкафы (навесные, приставные, встроенные);
- пожарные щиты;
- пожарные стенды;
- пожарные ведра;
- бочки для воды;
- ящики для песка;
- тумбы для размещения огнетушителей
- другое.

Так же необходимо отметить, что другой пожарный инвентарь, за исключением перечисленного, в [8] отсутствует.

Из всего выше перечисленного пожарного инвентаря в данной статье будут рассмотрены только требования пожарной безопасности к пожарным щитам. Пожарные шкафы относятся к внутреннему противопожарному водоснабжению и должны рассматриваться в другой статье. К пожарным стендам требования пожарной безопасности, как правило, отсутствуют. Пожарные ведра, бочки для воды и ящики для песка, как правило, входят в комплектацию пожарных щитов. Требования к тумбам для размещения огнетушителей и их применению рассмотрены в других статьях.

Поэтому, рассмотрим требования пожарной безопасности к пожарным щитам. Они содержатся в правилах [6] и ГОСТе [8]. Необходимо отметить, что требования пожарной безопасности ГОСТа [8] должны выполняться обязательно, по отношению к пожарной технике, на которую он распространяется. Он включён в перечень [7] и обеспечивает выполнение требований пожарной безопасности технического регламента [3]. Основные требования пожарной безопасности к пожарным щитам содержатся в правилах [6].

Прежде всего, разберём, как объекты защиты оборудуются пожарными щитами. В соответствии с требованием правил [6, п. 481], которое в настоящей редакции изменено (по сравнению в предыдущей редакцией), пожарными щитами оснащаются:

- 1) Здания, не оборудованные внутренним противопожарным водопроводом и автоматическими установками пожаротушения;
- 2) Территории предприятий (организаций), не имеющие наружного противопожарного водопровода;
- 3) Наружные технологические установки этих предприятий (организаций), удаленные на расстоянии более 100 метров от источников наружного противопожарного водоснабжения.

Необходимо отметить, эти условия являются определяющими, но недостаточными. Окончательным условием потребности оборудования зданий пожарными щитами является требование: «Необходимое количество пожарных щитов и их тип определяются согласно приложению № 5 „Нормы оснащения зданий, сооружений, строений и территорий пожарными щитами” [6]». Поэтому, рассмотрим подробно требования этого приложения.

Во-первых, это разделение пожарных щитов на типы, в зависимости от тушения определённых классов пожаров [3, ст. 7], на ЩП-А, ЩП-В, ЩП-СХ, ЩП-Е, ЩПП. Поэтому, определяется, прежде всего, класс пожара, который может возникнуть, и в зависимости от него определяется тип щитов для защиты. Если в помещении или на территории наружной технологической установки возможно возникновение пожаров, относящихся к различным классам, для них предусматриваются несколько типов пожарных щитов.

Во-вторых, это объекты, которые оснащаются пожарными щитами.

Здания, сооружения, строения оснащаются пожарными щитами в зависимости от категорий по взрывопожарной и пожарной опасности помещений, в них размещаемых. А указанные категории, в соответствии с [3], определяются для помещений производственного и складского назначения. Поэтому, указанные помещения оснащаются пожарными щитами, но, только в том случае, если здания не оборудованы внутренним противопожарным водопроводом и автоматическими установками пожаротушения. Если в них имеются указанные системы пожаротушения одновременно, то оборудование таких зданий (любой функциональной пожарной опасности по [3]) и помещений в них производственного или складского назначения, пожарными щитами не требуется.

Наружные технологические установки оснащаются пожарными щитами, в зависимости от их категории по пожарной опасности. Но только тогда, когда они находятся на территории предприятий (организаций), не имеющих наружного противопожарного водопровода, а сами установки удалены на расстоянии более 100 метров от источников наружного противопожарного водоснабжения. Если эти условия соблюдаются, то оснащение наружных установок пожарными щитами не требуется.

Помещения и открытые площадки предприятий (организаций) по первичной переработке сельскохозяйственных культур оснащаются пожарными щитами, независимо от того, какую они имеют категорию по взрывопожарной и пожарной опасности и класс возможного пожара. Оснащение осуществляется пожарными щитами типа ЩП-СХ. Но, открытые площадки предприятий (организаций) по первичной переработке сельскохозяйственных культур оснащаются пожарными щитами в том случае, если террито-

рии предприятий (организаций), не имеют наружного противопожарного водопровода. А здания, в которых находятся помещения по первичной переработке сельскохозяйственных культур, оснащаются пожарными щитами в том случае, если здание не защищено внутренним противопожарным водопроводом и автоматическими установками пожаротушения одновременно. Если указанные условия выполняются, то оснащение помещений и открытых площадок предприятий (организаций) по первичной переработке сельскохозяйственных культур пожарными щитами не требуется.

Помещения различного назначения, в которых проводятся огневые работы, оснащаются щитами пожарными типа ЩПП, независимо от их категорий по взрывопожарной и пожарной опасности, но только, если в них возможно возникновения пожара класса А. Но если здания, в которых находятся указанные помещения, защищены внутренним противопожарным водопроводом и автоматическими установками пожаротушения одновременно, то оснащение их пожарными щитами не требуется.

Вот такое, несколько «запутанное» требование пожарной безопасности правил [6] по оснащению объектов (в понятии именно указанных правил, согласно [6, п. 1]) пожарными щитами.

В-третьих, это то, что объекты, подлежащие оснащению пожарными щитами, оснащаются ими в зависимости от нормативной защищаемой площади каждым пожарным щитом. Исходя из этого, определяется необходимое количество пожарных щитов для защиты объектов.

Комплектация пожарных щитов, в зависимости от их типов, осуществляется в соответствии с требованиями [6, п. 482, прил. 6]. Название приложения: «Нормы комплектации пожарных щитов немеханизированным инструментом и инвентарём». Каждый тип пожарного щита комплектуется требуемым набором согласно выше указанного приложения. Такой пожарный инвентарь, как бочки для воды, пожарные вёдра, ящики для песка входят в комплектацию различного типа пожарных щитов. Однако, для помещений и наружных технологических установок категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности предусматривается запас песка 0,5 куб. метра на каждые 500 кв. метров защищаемой площади, в том числе, отдельно от пожарных щитов. А для помещений и наружных технологических установок категорий Г и Д по взрывопожарной и пожарной опасности – не менее 0,5 куб. метра на каждые 1000 кв. метров защищаемой площади, так же, в том числе, отдельно от пожарных щитов, [6, п. 484].

Огнетушители, в современной редакции правил [6, прил. 6] уже не входят в комплектацию любого типа пожарных щитов. То есть, комплектование помещений и др. огнетушителями (ручными), расчёт и их размещение происходит по предельной дальности от места возможного возникновения от места пожара, а пожарных щитов по защищаемой площади. Поэтому, ручные пожарные огнетушители размещаются отдельно от пожарных щитов.

Рассматриваемый в статье пожарный инвентарь и немеханизированный пожарный инструмент не требует подтверждения соответствия требованиям пожарной безопасности, а именно, декларирования или сертификации.

В действующей редакции правил [6, п. 478] уже не требуется вести учёт наличия, периодичности осмотра иных (за исключением огнетушителей) первичных средств пожаротушения.

В соответствии с требованиями [8] окраска пожарного инвентаря, цвета и схема окраски пожарных щитов осуществляются по (ГОСТ 12.4.026). Порядковые номера пожарных щитов указывают после соответствующего буквенного индекса «ПЩ».

Осталось рассмотреть последний вид первичного средства пожаротушения: покрывала для изоляции очага возгорания. В соответствии с требованиями правил [6, п. 485], покрывала для изоляции очага возгорания должны иметь размер не менее одного метра шириной и одного метра длиной. В помещениях, где применяются и (или) хранятся легковоспламеняющиеся и (или) горючие жидкости, размеры полотен должны быть не менее 2 x 1,5 метра. Полотна хранятся в водонепроницаемых закрывающихся футлярах (чехлах, упаковках), позволяющих быстро применить эти средства в случае пожара.

Подтверждение соответствия покрывал для изоляции очага возгорания требованиям пожарной безопасности не требуется.

Список источников:

1. Федеральный Закон «О пожарной безопасности» от 21 декабря 1994 г. 69-ФЗ. – Редакция № 49 от 29.07.2017 г. действующая.
2. Федеральный Закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ. - Редакция № 28 от 29.07.2017 г. действующая.
3. Федеральный Закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». - Редакция № 9 от 29.07.2017 г. действующая.
4. Федеральный закон № 99-ФЗ от 04.05.2011 г. «О лицензировании отдельных видов деятельности». - Редакция № 22 от 31.12.2017 действующая.
5. О лицензировании деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений / Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2011 г. № 1225. - Редакция № 3 от 06.10.2017 действующая.
6. Правила противопожарного режима в Российской Федерации / утверждены Правительством Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390. – Редакция от 30.12.2017 действующая.
7. Об утверждении Перечня национальных стандартов и сводов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" / приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 апреля 2014 г. № 474. – Редакция № 5 от 25.02.2016 г. действующая.
8. ГОСТ 12.4.009-83: Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание / утверждён и введён в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 10.10.83 № 4882.
9. Маковой В.А. Анализ изменений, внесённых в Правила противопожарного режима в Российской Федерации в 2016 году // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2017. - № 1.
10. Маковой В.А. Требования пожарной безопасности к выбору и размещению огнетушителей на объектах // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2018. - № 1.
11. Маковой В.А. Сравнение двух условий соответствия объектов защиты гражданского назначения (зданий и сооружений) требованиям пожарной безопасности в части полноты обеспечения пожарной безопасности // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2017. - № 2.

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

М.Д. МОЛЕВ

профессор кафедры
«Строительство и техносферная безопасность», д. т. н.,
Институт сферы обслуживания
и предпринимательства (филиал)
Донского государственного технического
университета, г. Шахты, Ростовской области

М.А. ЛЕМЕШКО

доцент кафедры
«Строительство и техносферная безопасность»,
Институт сферы обслуживания
и предпринимательства (филиал)
Донского государственного технического
университета, г. Шахты, Ростовской области

С.Е. БАШНЯК

доцент, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности,
механизации и автоматизации технологических
процессов и производств», к. т. н.,
ФГБОУ ВО Донской государственной аграрный университет

И.И. ТЕСЛЕНКО

профессор кафедры пожарной безопасности
и защиты в чрезвычайных ситуациях, д. т. н.,
Кубанский социально-экономический институт

ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация. В статье представлены результаты анализа современных исследований в области промышленной безопасности производственных объектов. Рассмотрены методики оценки влияния различных факторов на безопасные условия труда персонала предприятий с использованием основных принципов обеспечения безопасности жизнедеятельности. Результаты анализа изученных методик обуславливают актуальность темы исследований, изложенных в настоящей статье. На основе обобщения материалов исследований сформулированы подходы к выбору рационального комплекса критериев, позволяющих обеспечить требуемый уровень безопасности жизнедеятельности персонала.

Annotation. The article presents the results of the analysis of modern research in the field of industrial safety of production facilities. Methods of estimation of influence of various factors on safe working conditions of personnel of the enterprises with use of the basic principles of safety of activity are considered. The results of the analysis of the studied methods determine the relevance of the research topic outlined in this article. On the basis of generalization of materials of researches approaches to the choice of a rational complex of the criteria allowing to provide the required level of safety of activity of the personnel are

formulated. To solve this problem, a set of modern physical and mathematical methods, including system analysis of industrial facilities and technogenic risk factors, as well as modeling, are used. As a result of analytical research approaches to the choice of rational complex of criteria allowing to provide the required level of safety of activity of the personnel are formed.

Промышленная (производственная) безопасность является важным разделом современной науки о безопасности жизнедеятельности человека – техносферной безопасности. Развитие современного общества сопровождается интенсивным внедрением инноваций во всех сферах, значительный объём которых становится серьёзной угрозой для населения страны [1]. Возникающие при модернизации промышленности технические и научные проблемы, связанные с обеспечением безопасности, инициируют возрастающие техногенных аварий и катастроф.

Право на безопасный труд граждан нашей страны закреплено в Конституции России. Организационно-технические и правовые аспекты промышленной безопасности содержатся в Трудовом Кодексе, Федеральных законах (например, «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и «Об обязательном социальном страховании») и подзаконных актах (постановлений, приказов и т.п.).

Промышленные предприятия, транспортные фирмы и другие организации, относящиеся, согласно принятой в нашей стране классификации, к опасным производственным объектам (ОПО), в обязательном порядке разрабатывают «Декларацию о промышленной безопасности», которая содержит материалы по объективной оценке риска техногенных аварий. Указанный документ, в соответствии с федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [2], включает такие разделы, как: результаты анализа состояния безопасности данного предприятия; обеспечение требований промышленной безопасности на рассматриваемой фирме; перечень мер контроля за потенциальными отклонениями в производственной деятельности от нормативного режима; ситуационные планы и два приложения (информационная карта и расчётно-пояснительная записка).

Декларация о безопасности, которая разработана с учётом всех воздействующих негативных факторов, отражает реальное состояние дел на предприятии по перечисленным вопросам и позволяет органам Ростехнадзора, экспертам и муниципальным властям оценивать потенциальную техногенную опасность конкретного хозяйствующего субъекта, а также управлять общей безопасностью жизнедеятельности (БЖД) населения в пределах города, территориально-промышленного комплекса и т. д. При этом за нарушение законодательства в сфере промышленной безопасности предприятиями предусмотрены соответствующие административные и уголовные меры.

Таким образом, если оценивать ситуацию глобально, то можно констатировать, что в Российской Федерации сформирована довольно сбалансированная правовая система обеспечения и контроля обеспечения безопасности на предприятиях и в организациях различной отраслевой принадлежности. Однако в реальной жизни нередко возникают значительные затруднения (даже проблемы), которые связаны с эффективной и объектив-

ной оценкой текущей ситуации с промышленной безопасностью и прогнозированием её динамики в конкретных условиях строительства и эксплуатации производственных объектов.

Одна из основных причин, как показывает анализ, состоит в том, что многие действующие методические рекомендации содержат преимущественно общие требования или качественные (логические) критерии, не подкреплённые математической формализацией. Естественно, подобный аналитический аппарат снижает возможности специалистов достоверно и оперативно оценить действительное состояние безопасности на опасном производственном объекте. Основываясь на изложенных результатах анализа, авторы данной работы считают, что актуальной задачей учёных и специалистов в сфере БЖД является формирование комплекса качественных и количественных критериев, с использованием которых можно выполнить корректный анализ промышленной безопасности на объекте.

Для исследования ситуации с методическим обеспечением по оценке состояния безопасности на предприятиях был использован комплекс современных научных методов: математический анализ и синтез, методы логики, теория риска-менеджмента, основные положения безопасности жизнедеятельности и принципы прогностики. В контексте изложения следует указать, что указанные теории были максимально адаптированы с точки зрения изучаемой проблемы. В качестве эффективного инструмента исследований авторы использовали компьютерное моделирование объектов и ситуаций, основываясь на материалах монографии [3], в которых подробно описаны различные ситуации, встречающиеся на практике.

Обобщение результатов авторских исследований позволило сделать важные выводы. Анализ существующих методических рекомендаций показывает, что некоторые оценки, которые разработчиками методик классифицируются как критерии, таковыми, строго говоря, не являются. В контексте темы уместно заметить, что критерий – признак, на основании которого производится оценка, сравнение альтернатив, классификация объектов и явлений [4]. Оценивая приведённые в рассмотренных документах формулировки, можно заключить, что их статус — это всего лишь общие положения. Так, например, в качестве критериев часто указываются такие требования:

- наличие проектных документов на объекты предприятия и сертификатов на установленное оборудование;
- выполнение требований правил промышленной безопасности при эксплуатации объектов;
- готовность администрации и технических служб предприятия к действиям по ликвидации аварии на ОПО;
- наличие систем производственного контроля.

В нормативной документации приводятся лишь показатели, по абсолютной величине которых предприятия должны быть отнесены к ОПО. Некоторые специалисты предлагают оценивать техногенную опасность хозяйствующих субъектов по количеству проверок, в результате которых выявлены нарушения требований, изложенных в законодательной базе по промышленной документации.

Все перечисленные и другие подобные требования к обеспечению безопасности предприятия, безусловно, являются очень важными норма-

тивными условиями, способствующими формированию комфортных условий безопасности жизнедеятельности. Тем не менее, их реализация должна осуществляться с использованием измеримых критериев. Единственной измеримой характеристикой при оценке техногенной опасности является риск [5, 6]. Логическая связь между техногенной опасностью и риском (в качестве её результата) отражает рисунок 1 [5].

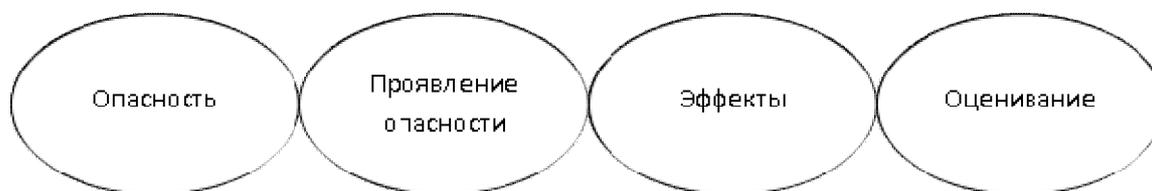


Рис. 1 Логическая связь между опасностью и генерацией риска

Использование в процессе анализа состояния безопасности с привлечением параметров техногенного риска позволяет специалистам в сфере БЖД уменьшить так называемую «научную» неопределённость, которая обязательно возникает при оценке факторов риска [5-7].

Известно, что основными факторами риска являются: техническое состояние оборудования, технологические процессы и человеческий фактор. Посредством математических расчётов можно оценить объективно воздействие всех указанных факторов.

Причина состоит в том, что риск оценивается количественно следующим образом: вероятностью реализации негативного события, размером материального ущерба, произведением вышеуказанных составляющих [8]. При этом имеется объективная возможность оценки индивидуального, коллективного и других видов риска, потенциально возникающих в производственных процессах.

Обязательным условием получения достоверных результатов является использование системного анализа жизнедеятельности конкретного предприятия, в процессе которого все объекты (технологические процессы, оборудование, связи) рассматриваются как элементы единой организационно-технической системы. В рамках выполнения количественной оценки риска весь комплекс факторов исследуется с учётом их принадлежности пространственно-временной системы координат и наличия тесной функциональной взаимосвязи.

Эффективным инструментом оценки состояния промышленной безопасности, как показывает практика, является моделирование всех объектов и систем предприятия в рабочем («нормальном») режиме и в случае аварии [3, 5, 7-9]. При этом необходимо сформировать рациональный комплекс, включающий следующие аппроксимации:

- модели оборудования и технологических процессов;
- модели взаимосвязей;
- модели физических объектов (зданий, сооружений и др.);
- эталонные модели;
- математические модели (формулы) оценки риска;
- экономико-математические модели оценки эффективности организационно-технических мероприятий.

Алгоритм анализа риска, по нашему мнению, должен включать ряд последовательных процедур: планирование и организация работ; идентификация опасностей; оценка риска (анализ частоты, анализ последствий и анализ неопределенностей), сравнение полученных величин с уровнями приемлемого риска. Исходя из системных представлений об источниках и последствиях негативного события, интегральную вероятность реализации опасности (суммарный риск) следует рассчитывать по формуле

$$R = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_4,$$

где: P_1 – вероятность возникновения события или явления, обуславливающего формирование и действие опасных факторов; P_2 – вероятность формирования определенных уровней физических полей, ударных нагрузок, полей концентрации вредных веществ, воздействующих на людей и другие объекты; P_3 – вероятность того, что указанные уровни полей и нагрузок приведут к определенному ущербу; P_4 – вероятность отказа средств защиты [10].

Таким образом, комплекс критериев состояния безопасности объекта должен включать следующие оценочные группы:

- качественные (учётные) критерии, устанавливающие факт выполнения обязательных организационно-технических мероприятий;
- количественные оценки потенциального риска при реализации негативного события на предприятии (в организации).

При этом должный уровень безопасности жизнедеятельности производственного персонала может быть обеспечен при взаимодействии надзорных органов, экспертных организаций и подконтрольных предприятий в соответствии со схемой, которая изображена на рисунке 2.

На основе результатов анализа техногенного риска в практической деятельности планируются и реализуются организационно-технические мероприятия по управлению риском, а, следовательно, и промышленной безопасностью предприятия. При этом полученные результаты позволяют:

- сопоставить представленные варианты потенциально опасных объектов (технологий);
- идентифицировать ведущие факторы риска;
- создавать базы данных (знаний) для систем поддержки принятия технических решений.



Рис. 2 Схема взаимодействия организаций в управлении промышленной безопасностью

Общая процедура анализа и управления техногенным риском хозяйствующего субъекта, согласно [5] может быть представлена в виде следующей блок-схемы (рис. 3).

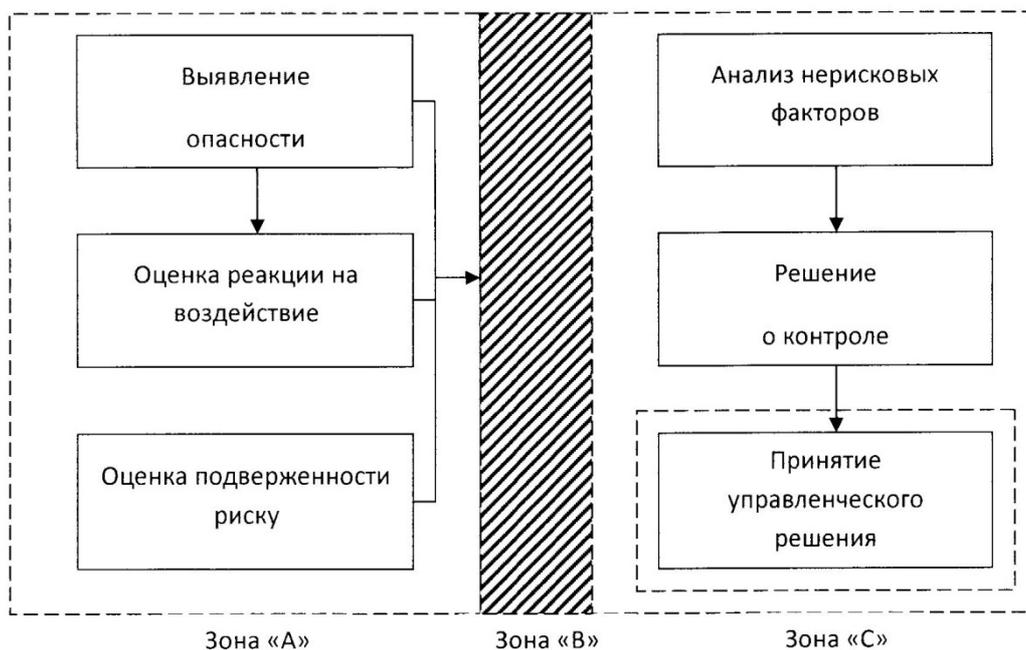


Рис. 3 Взаимосвязь между оценкой и управлением риском, где «Зона А» – область оценки риска; «Зона В» – область характеристики риска» (общая область); «Зона С» – область управления риском

Общим элементом в оценке и управлении риском является то, что они представляют собой две взаимосвязанные составные части единого процесса управления безопасностью деятельности, цель которой состоит в опре-

делении приоритетов действий, направленных на уменьшение риска до приемлемой величины.

По мнению авторов и результатов практики, предложенная разработка в достаточном объёме обеспечивает оценку состояния техносферной безопасности на предприятии, эксплуатирующем опасный производственный объект.

Список источников:

1. Концепция совершенствования государственной политики в области обеспечения промышленной безопасности с учетом необходимости стимулирования инновационной деятельности предприятий на период до 2020 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.safeprom.ru/articles/detail.php?ID=15177.
2. Федеральный Закон от 27.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
3. Молев, М.Д., Масленников, С.А. Занина, И.А. Стуженко, Н.И. Прогнозирование состояния техносферной безопасности: монография. – Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2015. – 113 с.
4. Кини Р., Райф Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтение и замещение / Под ред. И.Р. Шахова. – М.: Радио и связь, 1981. 336 с.
5. Молев М.Д., Масленников С.А. Техногенные риски населения больших городов: монография. – Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2016. – 118 с.
6. Molev M. D., Zanina I. A., Iliev A. G., Chertov Y. E. Risk assessment for the Rostov region population during the unpromising coal mines elimination // *Astra Salvensis – review of history and culture*. 2017. No. 10. Pp. 139-149.
7. Molev M. D., Stradanchenko S. G. and Maslennikov S. A. Theoretical and experimental substantiation of construction regional security monitoring systems technosperic // *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2015. Volume 10, No 16. pp. 6787-6790.
8. Чура Н.Н, Техногенный риск: учебное пособие / Н.Н. Чура; под ред. В.А. Девисилова. – М.: КНОРУС, 2011. – 280 с.
9. Молев М.Д., Занина И.А., Стуженко Н.И. Синтез прогнозной информации в практике оценки эколого-экономического развития региона // *Инженерный вестник Дона*, 2016, № 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3643.
10. Акимов В. А., Пучков В. А., Фалеев М. И. Надёжность технических систем и техногенный риск. – М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002. – 368 с.

С.А. СОЛОД

доцент, заведующий кафедрой пожарной безопасности
и защиты в чрезвычайных ситуациях, к. т. н.,
Кубанский социально-экономический институт

О.А. КОВТУН

студент инженерного факультета,
Кубанский социально-экономический институт

С.Ю. ЛОМКИНА

студентка инженерного факультета,
Кубанский социально-экономический институт

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы применения методов оценки риска возникновения производственных травм на промышленных предприятиях.

Annotation. In the article, questions of application of methods of an estimation of risk of occurrence of industrial traumas at the industrial enterprises are considered.

Ключевые слова: риск, метод экспертной оценки, метода Делфи, степень риска.

Key words: risk, the method of peer review, the Delphi method, the degree of risk.

Наиболее применяемые в практической деятельности являются методы, позволяющие количественно оценивать риск. Вместе с тем существуют ситуации, когда по различным причинам, в основном в связи отсутствием достоверной информации, использование подобных методов не представляется возможным. В таких случаях широко применяются методы, использующие результаты опыта и интуиции, то есть эвристические методы или методы экспертной оценки.

Особенностью эвристических методов и моделей являются отсутствие строгих математических доказательств и оптимальности получаемых решений. Общей направленностью этих процедур является использование человека как «измерительного прибора» для получения качественных оценок процессов и суждений.

Одной из сфер применения этих методов является качественный анализ и коллективная оценка риска. В основе применения этих методов лежит гипотеза о наличии у экспертов умения с достаточной степенью достоверности оценить важность и значение исследуемой проблемы.

Экспертные оценки представляют собой подход, в котором не используется напрямую математический анализ как средство принятия решения. Метод экспертной оценки может использоваться в тех случаях, когда формальные методы слишком сложны и исходная база данных недостаточна для получения однозначного аналитического решения. Кроме того, с помощью формальных методов трудно учитывать особенности социально-психологической ситуации и другие особенности, не укладывающиеся в схему, например, баланса «затраты – выгода».

Оценка с использованием методов экспертных оценок включает следующие основные методы.

Метод непосредственной оценки представляет собой процедуру приписывания объектам числовых значений в шкале интервалов. Эти значения соответствуют степени влияния того или иного объекта на наблюдаемый результат. В процессе сравнения эксперт должен поставить в соответствие каждому объекту точку на непрерывной числовой оси, например, на отрезке (0; 1). Естественно, что эквивалентным по воздействиям объектам приписывается одно и то же число. Измерение предпочтения в шкале интервалов можно выполнить с высокой степенью доверия только при хорошей информированности экспертов о свойствах объектов и предметной области. В ряде случаев, с целью ослабления этих условий, но, естественно, за счет уменьшения точности измерения вместо непрерывной числовой оси рассматривают балльную оценку, которая использует 5-, 10-, 100-балльные шкалы.

Метод парных сравнений предполагает, что t объектов A_1, A_2, \dots, A_t сравниваются попарно каждым из n экспертов. Всего возможных пар для

сравнения имеется $s = t(t-1)/2$. Эксперт с номером γ делает γ повторных сравнений для каждой из s возможностей. Пусть $X(i,j,\gamma,\delta)$ – случайная величина, принимающая значение 1 или 0 в зависимости от того, предпочитает ли эксперт с номером γ объект A_i или объект A_j в δ -м сравнении двух объектов ($i, j = 1, 2, \dots, t, i \neq j, \gamma = 1, 2, \dots, n; \delta = 1, 2, \dots, \gamma$). Предполагается, что все сравнения проводятся независимо друг от друга, так что случайные величины $X(i,j,\gamma,\delta)$ независимы в совокупности, если не считать того, что $X(i,j,\gamma,\delta) + X(j,i,\gamma,\delta) = 1$.

Результатом опроса экспертов является информация, выражающая предпочтение экспертов и содержательное обоснование этих предпочтений. Наличие, как числовых данных, так и содержательных высказываний экспертов, приводит к необходимости применения качественных и количественных методов обработки результатов группового экспертного оценивания.

Существует множество подходов к решению задачи групповой экспертной оценки объектов. Рассмотрим один из них. Пусть m экспертов провели оценку n объектов по l показателям. Результаты оценивания представлены величинами x_{ij}^h , где i – номер объекта, j – номер эксперта, h – номер показателя. Величины x_{ij}^h , полученные методом непосредственного оценивания, представляют собой числа из некоторого отрезка числовой оси, или баллы.

В качестве групповой оценки для каждого из объектов можно принять среднее взвешенное значение его оценки

$$i = \sum_{h=1}^l \sum_{j=1}^m q_h x_{ij}^h k_j, \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

где q_h – коэффициенты весов показателей сравнения объектов, k_j – коэффициенты компетентности экспертов.

Величины q_h и k_j являются нормированными, то есть

$$\sum_{h=1}^l q_h = 1, \quad \sum_{j=1}^m k_j = 1$$

Коэффициенты q_h могут быть определены экспертным путем, как средний коэффициент веса h -ого показателя по всем экспертам, то есть

$$q_h = \sum_{j=1}^m x_{ij}^h k_j$$

Коэффициенты компетентности экспертов можно вычислить по апостериорным данным, то есть по результатам оценки объектов. Основной идеей этого вычисления является предположение о том, что компетентность эксперта должна оцениваться по степени согласованности его оценок с групповой оценкой объектов.

Метод экспертных оценок применяется в случаях, когда:

- отсутствует статистическая информация для оценки с использованием статистических методов;

- связь между исследуемыми явлениями носит качественный характер и не может быть выражена с помощью традиционных количественных измерителей;

- входная информация неполная и невозможно предсказать влияние всех факторов;

- возникли экстремальные ситуации, когда требуется принятие быстрых решений.

Выделяют следующие стадии экспертного опроса:

- формулировка цели экспертного опроса;

- подбор основного состава рабочей группы;

- разработка и утверждение технического задания на проведение экспертного опроса;

- разработка подробного сценария проведения сбора и анализа экспертных мнений (оценок), включая как конкретный вид экспертной информации (слова, условные градации, числа, ранжирование, разбиения или иные виды объектов не числовой природы), так и конкретные методы анализа этой информации;

- подбор экспертов в соответствии с их компетентностью;

- формирование экспертной комиссии;

- проведение сбора экспертной информации;

- анализ экспертной информации;

- интерпретация полученных результатов и подготовка заключения;

- принятие решения - выбор альтернативы.

Наиболее широко используемые методы экспертной оценки можно разделить на три группы – индивидуальные, коллективные и комбинированные.

Индивидуальные методы в основном применяют для оценки хорошо известного объекта по отработанным и проверенным на практике критериям. Например, если проводят проверку безопасности труда, соблюдения норм пожарной безопасности и т.п. Оценка экспертов в таких проверках ограничивается выводами «есть» – «нет» или «отвечает» – «не отвечает», которые указывают в предварительно разработанном опросном листе. Проверка такого типа в большей или меньшей степени является рутинной работой, которая не требует глубоких знаний о сущности анализируемого риска. В связи с этим индивидуальная оценка экспертов допустима в случаях, когда необходимо сделать малозначительные выводы или принять маловажные решения. Понятие индивидуальной оценки здесь используется в том смысле, что каждый участник экспертной комиссии производит оценку независимо от остальных членов комиссии.

Основными целями использования индивидуальных экспертных оценок является:

- прогнозирование хода развития событий и явлений. Применительно к анализу и оценке риска — это выявление источников и причин риска, прогнозирование действий, установление всех возможных рисков, выявление путей снижения риска и многое другое;

- анализ и обобщение результатов, представленных другими экспертами;

- составление сценариев действий;

- выдача заключений на работу других специалистов и организаций.

Достоинством индивидуальной экспертизы является оперативность получения информации для принятия решений при относительно небольших затратах. В качестве недостатка следует выделить высокий уровень субъективности и как следствие отсутствие уверенности в достоверности полученных оценок.

В коллективном методе работа экспертной комиссии выражается в открытом обсуждении проблем и оценок и коллективном принятии решения.

Преимущества методов обоих видов — и индивидуальных, и коллективных — объединяет комбинированный метод, который называют методом Делфи (DELPHI-technique). Он основывается на индивидуальных оценках экспертов. Однако, если при обработке результатов опроса выявляются слишком большие различия во мнениях, созывается экспертная комиссия, чтобы коллективно обсудить и уточнить критерии оценки. После оценки комиссии процедура повторяется. Принципиальная схема метода Делфи показана на рисунке 1.

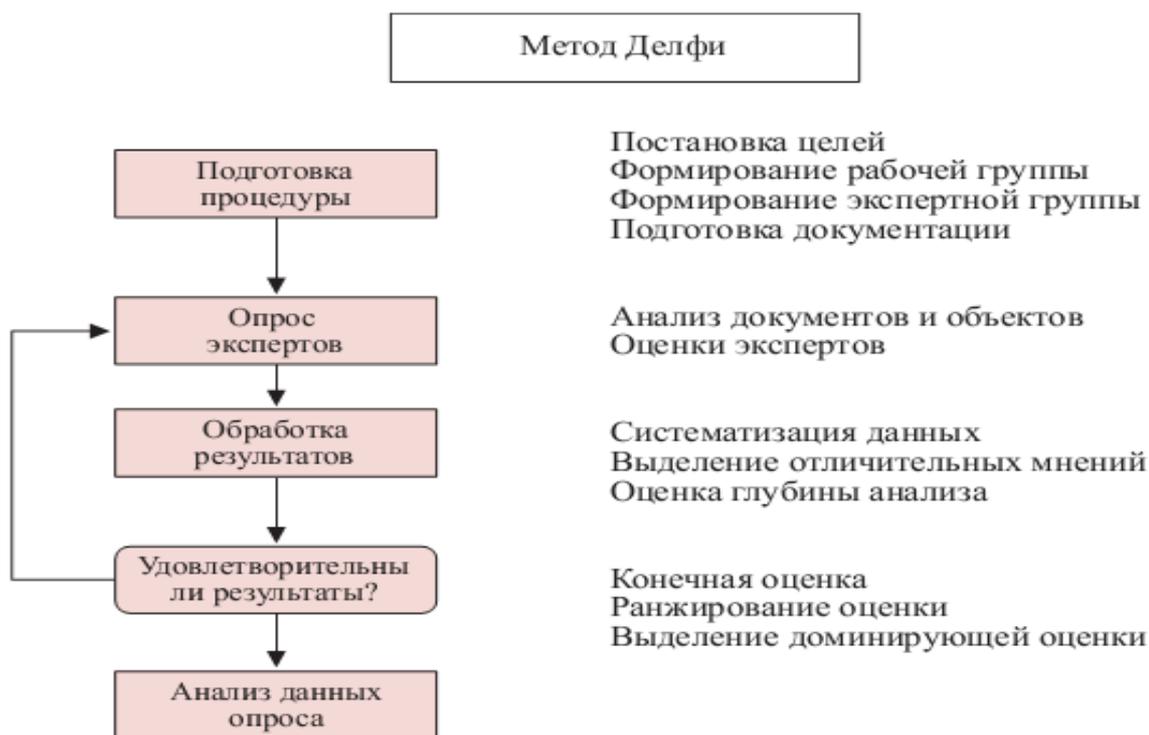


Рис. 1 Схема метода Делфи

Метод экспертных оценок имеет ряд преимуществ:

- прост в применении;
- выявляет и характеризует происхождение потенциальной угрозы и вид опасности;
- возможность применения при отсутствии статистических данных.

К недостаткам относятся:

- не дает возможности классифицировать опасности по степени риска;
- не позволяет выявить первостепенные мероприятия и ранжировать их по степени важности.

Методы оценки риска приспособлены к особенностям видов производственной деятельности. В настоящее время методы, даже утвержденные российскими официальными органами, находятся на стадии их апробации, иногда под методическим руководством научно-исследовательской организации-разработчика. В практике производственных предприятий в управлении охраной труда оценка риска, как правило, не проводится. Отсутствие применения связано с незаинтересованностью работодателей в их использовании, трудоемкостью осуществления всех этапов оценки с привлечением квалифицированных специалистов, и, как следствие этого, высокой стоимостью этих оценок.

В ходе проведенной работы предпринята попытка разработать методику комплексной оценки риска для здоровья работников и оценки риска возникновения производственных травм, которая была бы проста в применении и универсальна.

На основании изучения и анализа научной литературы в области оценки рисков, предпринята попытка разработки методики комплексной оценки риска для здоровья работников, оценки риска возникновения производственных травм, которая проста в применении и универсальна.

Список источников:

1. Акимов В.А., Лесных В.В., Радаев Н.Н. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах: учебное пособие для вузов. М.: Деловой экспресс, 2004.
2. Белов С.В., Девисилов В.А. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов 8-е издание. М.: Высш. шк., 2009.
3. Безопасность России. Анализ рисков и управление безопасностью (Методические рекомендации)/ рук. авт. кол-ва Н.А. Махутов, К.Б. Пуликовский, С.К. Шойгу. М.: МГОФ «Знание», 2008.
4. Бек У. Общество риска. На пути к другому модерну: пер. с нем. М.: Прогресс-традиция, 2000.
5. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: учеб. Пособие для студентов вузов. М.: Академия, 2003.
6. Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. Общая теория рисков: учеб. Пособие для вузов. М.: Академия, 2007.
7. П.Г. Белов. Теоретические основы системной инженерии безопасности. М.: ГПНТБ «Безопасность», 1996.
8. Методы анализа и оценки риска опасных промышленных объектов/ Безопасность жизнедеятельности. 2007. № 7.

Е.Г. РЯМОВ

директор ООО «АНТ»

И.Н. ТЕСЛЕНКО

инженер по охране труда

ООО «Спецтехстрой»

И.И. ТЕСЛЕНКО

профессор, д. т. н.,

Кубанский социально-экономический институт

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЪЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Аннотация. В статье рассмотрен процесс организации безопасной эксплуатации подъемных сооружений на основании опыта конкретных предприятий.

Annotation. The article deals with the process of organization of safe operation of hoisting structures based on the experience of specific enterprises.

Ключевые слова: опасные производственные объекты, подъемные сооружения, методика организации безопасной эксплуатации.

Key words: dangerous production facilities, lifting structures, methods of organizing safe operation.

В сфере безопасности жизнедеятельности появляется все больше относительно новых видов основных направлений обеспечения безопасности. Так, например, к таким общеизвестным направлениям, как охрана труда, пожарная безопасность, электробезопасность в 1997 году в связи с принятием Федерального Закона от 27.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» добавляется промышленная безопасность. В связи с этим весьма актуальным является рассмотрение опыта организации безопасной эксплуатации подъемных сооружений на предприятиях отрасли строительства.

Процесс безопасной эксплуатации опасных производственных объектов регламентируется значительным количеством законодательных и нормативных актов. К ним относятся – Законы Российской Федерации, указы, постановления, приказы, нормативно-правовые акты Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, Строительные нормы и правила, Санитарные нормы и правила, Государственные стандарты. Данные документы можно объединить в группы и представить в виде схемы, изображенной на рисунке 1.

Согласно нормативным документам опасный производственный объект – предприятие или его цех, участок, площадка, а также иной производственный объект, обладающий одним или более признаками опасности, указанными в приложении 1 Федерального закона «О промышленной безопасности...» [20].

К категории опасных производственных объектов относятся объекты, на которых:

- используются грузоподъемные механизмы (за исключением лифтов, подъемных платформ для инвалидов), эскалаторы в метрополитенах, канатные дороги, фуникулеры (в ред. Федерального закона от 04.03.2013 № 22-ФЗ).

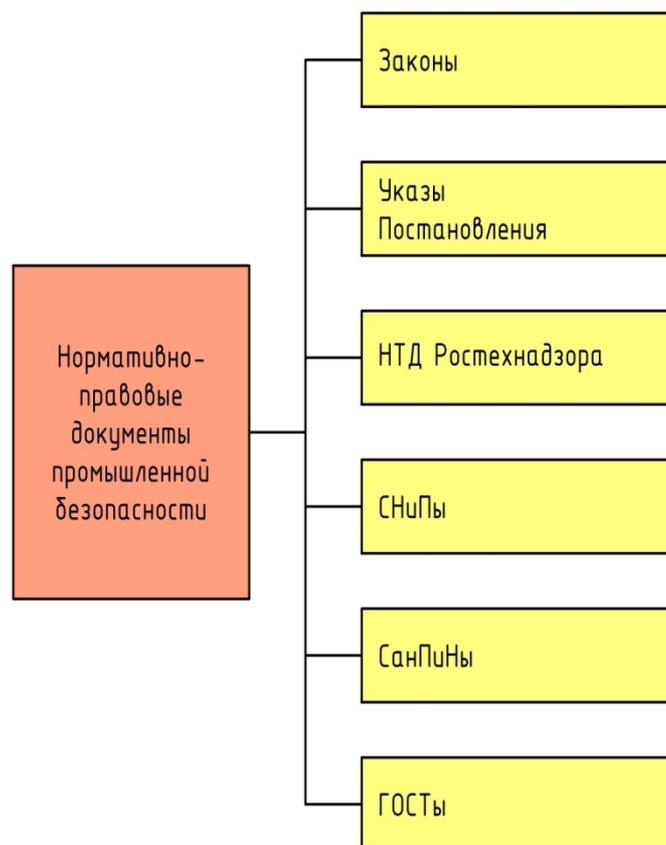


Рис. 1 Схема классификации нормативно-правовых документов, регламентирующих процесс обеспечения промышленной безопасности на опасных производственных объектах

При выполнении строительных работ неотъемлемой частью технологического процесса является использование подъемных сооружений. С учетом требований нормативно-правовых документов, регламентирующих процесс обеспечения промышленной безопасности, и на основании практического опыта ООО «Спецтехстрой» и ООО «АНТ» в области применения подъемных сооружений на опасных производственных объектах, а также с участием ученых Кубанского социально-экономического института можно предложить методику организации их безопасной эксплуатации (рис. 2) [1].

Основными этапами реализации данной методики являются:

1. Регистрация технического устройства повышенной опасности в органах Ростехнадзора.

2. Организация и проведение экспертизы промышленной безопасности технического устройства повышенной опасности с привлечением аккредитованной органами Ростехнадзора организации.



Рис. 2 Методика организации безопасной эксплуатации подъемного сооружения, входящего в состав опасного производственного объекта

3. Организация технического обслуживания и ремонта технического устройства повышенной опасности, с привлечением аккредитованной организации Ростехнадзора организации.

4. Организация подбора персонала, участвующего в процессе эксплуатации опасного производственного объекта.

5. Организация медицинского осмотра персонала, участвующего в процессе эксплуатации опасного производственного объекта.

6. Организация первичного и периодического обучения персонала, участвующего в процессе эксплуатации опасного производственного объекта.

7. Обеспечение средствами защиты персонала, участвующего в процессе эксплуатации опасного производственного объекта.

8. Страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта.

9. Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации опасного производственного объекта.

10. Регистрация опасного производственного объекта в государственном реестре опасных производственных объектов Российской Федерации.

11. Лицензирование в области промышленной безопасности процесса эксплуатации опасного производственного объекта с учетом присвоенного ему класса опасности в органах Ростехнадзора.

Первым этапом методики организации безопасной эксплуатации опасного производственного объекта является регистрация технического устройства повышенной опасности, размещаемого на данном объекте, в органах Ростехнадзора.

С целью осуществления государственного регулирования Указом Президента РФ № 314 от 09.03.04 функция контроля за соблюдением требований промышленной безопасности возложена на Ростехнадзор, при этом он осуществляет нормативное регулирование, а также наделен функциями разрешительными, контроля и надзора.

Все мобильные технические устройства – подъемные сооружения, предназначенные для перемещения грузов и людей, используемые ООО «Спецтехстрой» и ООО «АНТ» в технологических процесса строительства, зарегистрированы в органах Ростехнадзора

Неотъемлемой частью процесса эксплуатации ОПО является экспертиза промышленной безопасности, для проведения которой привлекаются аккредитованные учреждения. Экспертиза промышленной безопасности – оценка соответствия объекта экспертизы предъявляемым к нему требованиям промышленной безопасности, результатом которой является заключение [20].

В соответствии с требованиями нормативно-правовых документов организация технического обслуживания и ремонта технического устройства повышенной опасности осуществляется с привлечением аккредитованных органами Ростехнадзора организаций.

В ООО «Спецтехстрой» и ООО «АНТ» из числа ИТР приказом по предприятию был назначен механик предприятия ответственным в соответствии с ФНП ПС за работоспособное состояние мобильных подъемных сооружений [12].

Ответственным лицом разработаны программы выполнения планово-предупредительных ремонтов, а также график проведения технических освидетельствований мобильных подъемных сооружений. Согласно ФНП ПС технические освидетельствования мобильных подъемных сооружений, проводятся в следующие сроки:

- частичное техническое освидетельствование (ЧТО) – один раз в год;
- полное техническое освидетельствование (ПТО) – один раз в 3 года.

Результаты освидетельствований заносятся в паспорта автокрана, крана-манипулятора, подъемника (вышки). На самом мобильном подъемном сооружении вывешены таблички со сроками проведения ЧТО, ПТО.

С целью проведения технического обслуживания и ремонта мобильных подъемных сооружений заключен договор со специализированной организацией ООО «Дедал» на выполнение данных работ. Все работы по ремонту мобильных подъемных сооружений оформляются соответствующими актами и фиксируются в их паспортах.

Машинистами мобильных подъемных сооружений ведутся вахтенные журналы установленного образца, куда заносятся данные о техническом состоянии данных технических устройств.

На предприятиях налажен процесс безопасной эксплуатации стальных канатов и цепей, который предполагает их ежесменный осмотр машинистами и стропальщиками, а также периодический осмотр с участием лиц, ответственных за безопасное производство работ подъемных сооружений, назначенных приказом по предприятию из числа ИТР. Осмотры грузозахватных приспособлений и тары на предприятии в соответствии с требованиями ФНП ПС проводятся ответственными лицами в следующие сроки:

- стропов - каждые 10 дней;
- траверс, клещей, захватов и тары - каждый месяц;
- редко используемых съемных грузозахватных приспособлений – перед началом работ.

Результаты осмотра съемных грузозахватных приспособлений и тары ответственными работниками заносятся в журнал осмотра грузозахватных приспособлений.

Важным этапом методики организации безопасной эксплуатации опасных производственных объектов является процесс подбора персонала, участвующего в их эксплуатации.

В соответствии с Федеральными нормами и правилами организация, эксплуатирующая подъемные сооружения, должна располагать необходимым персоналом для выполнения принятых на себя обязательств по безопасной эксплуатации данных сооружений.

Структурно данный персонал можно разделить на следующие группы: руководящий персонал, осуществляющий руководство и контроль за процессом безопасной эксплуатации, специалисты, ответственные за работоспособное состояние технических устройств опасного производственного объекта, специалисты, ответственные за его безопасную эксплуатацию и работники рабочих специальностей, осуществляющие непосредственный процесс эксплуатации – машинисты автокранов, кранов-манипуляторов, автогидроподъемников и стропальщики.

В соответствии со статьей 213 Трудового кодекса РФ [48] и Приказом Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н «Об утверждении перечней и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» [11], работники предприятия должны проходить предварительные и

периодические медицинские осмотры. Данная работа проводится с целью определения состояния здоровья работника и соответствия его условиям выполняемой работы.

Согласно статье 9 Федерального закона от 04.03.2013 № 22-ФЗ организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана допускать к работе на опасном производственном объекте лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и обеспечивать проведение подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности [20].

Процесс обучения персонала, осуществляющего эксплуатацию мобильных подъемных сооружений, проводится на базе специализированных учебных центров. Обучение проводится по двум направлениям – промышленная безопасность и подъемные сооружения. Руководитель предприятия и специалисты, занятые в процессе эксплуатации подъемных сооружений, проходят обучение и аттестацию по программе промышленной безопасности и подъемных сооружений для перемещения грузов и людей, а персонал рабочих специальностей – по подъемным сооружениям, каждый в соответствии с занимаемой должностью – машинист автокрана, оператор крана-манипулятора, машинист автогидроподъемника, стропальщик, рабочий люльки.

С целью выполнения требований в сфере обучения персонала, эксплуатирующего подъемные сооружения в ООО «Спецтехстрой» и ООО «АНТ», определен персонал, выполняющий данные работы, проведено обучение по специальным программам в учебно-курсовых комбинатах, создана аттестационная комиссия из числа ИТР по проверке знаний.

Одним из этапов методики организации безопасной эксплуатации опасных производственных объектов на предприятии является процесс обеспечения работников средствами индивидуальной защиты. В соответствии со статьей 221 Трудового Кодекса РФ, Раздел X, Охрана труда приобретение и процедура ухода за средствами индивидуальной защиты (СИЗ) осуществляется за счет работодателя [19].

В соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты» инженером по охране труда были подготовлены нормы выдачи средств индивидуальной защиты работникам предприятия. При этом порядок использования СИЗ определяется Положением о порядке выдачи и применения средств индивидуальной защиты на предприятии, который был разработан инженером по охране труда и утвержден руководителем.

Руководителями структурных подразделений были составлены заявки с учетом персональных параметров работников, которые были переданы в отдел материально-технического снабжения для приобретения сертифицированных средств индивидуальной защиты. После приобретения СИЗ руководители структурных подразделений предприятия организуют выдачу, учет и контроль за хранением СИЗ (личная карточка учета выдачи СИЗ, журнал учета и содержания СИЗ). Периодичность выдачи СИЗ осуществляется с учетом сроков их использования (сроки носки).

Страхование — отношения по защите имущественных интересов физических и юридических лиц при наступлении определенных событий

(страховых случаев) за счет денежных фондов, формируемых из уплачиваемых ими страховых взносов (страховых премий) [20], [21].

Все опасные производственные объекты в соответствии со статьей 15 № 116 – ФЗ «О промышленной безопасности...» подлежат обязательному страхованию на случай возникновения аварий [20].

Для проведения страхования между страхователями (собственник ОПО) и страховщиками (страховая организация) заключается договор. При этом в страховую компанию предоставляются заявление и идентификационные листы ОПО, определяется сумма страховых взносов, а также соблюдение страхователем требований в области промышленной безопасности. После проведения подготовительных работ, оплаты страховых взносов предприятию (страхователю) выдается полис страхования гражданской ответственности организаций, эксплуатирующих ОПО.

В соответствии со статьей 11 Федерального Закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана организовать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Правительством Российской Федерации [20].

На предприятиях было разработано Положение о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации опасного производственного объекта. Данное Положение было утверждено руководителем предприятия и согласовано в органах Ростехнадзора.

Положение устанавливает порядок организации и осуществления производственного контроля в ООО «Спецтехстрой» и ООО «АНТ» за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте и является составной частью системы управления промышленной безопасностью на предприятии. Осуществляется путем проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования опасного производственного объекта, а также на предупреждение аварий и инцидентов на данном объекте, обеспечение готовности к локализации и ликвидации их последствий.

Согласно статье 2 ФЗ № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» опасные производственные объекты подлежат регистрации в государственном реестре в порядке, установленном Правительством РФ [20].

Основными этапами регистрации опасных производственных объектов являются:

- идентификация опасного производственного объекта;
- подготовка заявительных документов в соответствии с требованиями Ростехнадзора;
- подача заявительных документов на рассмотрение в органы Ростехнадзора;
- регистрация объекта в государственном реестре;
- получение свидетельства о регистрации ОПО.

Для проведения идентификации опасных производственных объектов предприятием может привлекаться экспертная организация, порядок взаи-

модействия с которой достаточно полно рассмотрен в «Методических рекомендациях по идентификации опасных производственных объектов» РД-03-260-99 [2].

Итогом работы по идентификации опасных производственных объектов является составление идентификационных листов ОПО, которые в обязательном порядке включаются в перечень заявительных документов.

Документы, представленные заявителем в органы Ростехнадзора, рассматриваются им в течение одного месяца, после чего выдается свидетельство о регистрации ОПО в случае, если заявительные документы соответствуют предъявляемым требованиям. Свидетельство выдается сроком на пять лет.

Таким образом, методически процесс организации безопасной эксплуатации опасных производственных объектов ООО «Спецтехстрой» и ООО «АНТ» можно разделить на следующие основные этапы:

- регистрация опасного производственного объекта;
- подбор кадров, участвующих в процессе эксплуатации ОПО;
- организация проведения медицинского осмотра работников, планируемых для осуществления процесса эксплуатации ОПО;
- обучение работников, занятых эксплуатацией ОПО;
- назначение лиц, ответственных за безопасную эксплуатацию ОПО;
- организация процесса производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности;
- заключение договора на страхование ОПО;
- проведение экспертизы промышленной безопасности.

Данные методические рекомендации позволяют организовать процесс безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, находящихся на балансе предприятия, их можно использовать при аттестации и подготовке инженерно-технических работников, занятых эксплуатацией опасных производственных объектов.

Список источников:

1. Загнитко В.Н., Драгин В.А., Тесленко И.И. (III) Организация промышленной безопасности на опасном производственном объекте, на котором эксплуатируются подъемные сооружения. Материалы 2-ой Международной науч.-практ. конф. Проблемы пожарной, промышленной и экологической безопасности // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2016. - № 2-3 (26-27). – с. 80 – 91.
2. Методические рекомендации по идентификации опасных производственных объектов РД-03-260-99.
3. Методические рекомендации по организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах РД 04-355-00.
4. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов РД 03-418-01.
5. Постановление Правительства РФ от 24.11.98 № 1371 «О регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов».
6. Постановление Правительства РФ от 10.03.99 № 263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте».
7. Постановление Правительства РФ от 04.06.2002 № 382 «О лицензировании деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов и производства маркшейдерских работ».

8. Постановление Госгортехнадзора РФ от 18.10.2002 № 61-А «Об утверждении общих правил промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов».
9. Правила применения технических устройств на опасных производственных объектах, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 25.12.98 № 1540.
10. Правила проведения экспертизы промышленной безопасности, утверждены Постановлением Госгортехнадзором РФ от 06.11.98 № 64.
11. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».
12. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.11. 2013 № 533 «Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности. Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».
13. Тесленко И.И. (Ш), Хабаху С.Н., Зосим Е.В. Структурные составляющие процесса безопасности жизнедеятельности // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2012. - № 1-2. – с. 159 – 162
14. Тесленко И.И. (Ш) Организация обеспечения безопасности труда в строительстве. [Монография] – Краснодар: КСЭИ, 2013. – 141 с.
15. Тесленко И.И. (Ш), Тесленко И.Н. Организация безопасности труда на предприятии. [Монография] – Краснодар: КСЭИ, 2013. – 313 с.
16. Тесленко И.И. (Ш) Методика организации безопасной эксплуатации опасных производственных объектов сельскохозяйственного производства // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2014. – № 1. – с. 94–102.
17. Тесленко И.И. (Ш) Методика организации мониторинга процесса безопасности жизнедеятельности на предприятии // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2014. - № 2. – с. 46–57.
18. Тесленко И.И. (Ш) Математическая модель организации промышленной безопасности при эксплуатации подъемных сооружений // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2015. - № 1. – с. 87–92.
19. Трудовой Кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ.
20. Федеральный Закон от 27.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
21. Федеральный Закон от 27.07.2010 № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте».
22. Хабаху С.Н., Тесленко И.И. (Ш), Иваницкий А.И. Математическая модель обеспечения безопасности жизнедеятельности и параметры ее мониторинга на предприятии отрасли строительства // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2015. - № 2-3. – с. 72–81.

С.А. СОЛОД

доцент кафедры пожарной безопасности
и защиты в чрезвычайных ситуациях, к. т. н.,
Кубанский социально-экономический институт

В.В. НОВИКОВ

профессор
кафедры безопасности жизнедеятельности, д. т. н.,
Кубанский государственный технологический университет

В.С. СОЛОД

студент,
Кубанский государственный технологический университет

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ, КАК ВОПРОС БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы процесса управления рисками как элемент безопасности труда на предприятиях машиностроения. Рассмотрены вопросы многообразия риска, применяемые подходы к риску. Рассмотрены этапы идентификации риска. Анализ риска. Рассмотрены этапы анализа и выбора подходящих методов управления риском.

Annotation. The article considers the issues of the risk management process as an element of labor safety at the machine-building enterprises. The issues of risk diversity, applied approaches to risk are considered. The stages of risk identification are considered. Risk analysis. The stages of analysis and selection of suitable risk management methods are considered.

Ключевые слова: риск, процесс управления, динамический процесс, адаптивность, безопасность труда, этапы идентификации, анализ риска, этап анализа риска, методы управления риском.

Key words: risk, management process, dynamic process, adaptability, work safety, identification stages, risk analysis, risk analysis stage, risk management methods.

Управление рисками в безопасности труда на предприятиях машиностроения — это динамический процесс принятия и реализации решений, обеспечивающих минимизацию или снижение рисков гибели, травмирования или заболевания людей при выполнении ими своих должностных обязанностей.

Процесс управления рисками в безопасности труда достаточно сложен в связи с исключительным многообразием опасных факторов повседневной деятельности по поддержанию готовности, поэтому к системе управления рисками в безопасности необходимо предъявить ряд требований:

- универсальности, т.е. способности реагировать на риски разной природы и с различными последствиями реализации;
- гибкости и адаптивности, т.е. способности к приспособлению в стремительно изменяющихся условиях и реагированию на быстрое развитие неблагоприятных ситуаций;
- многоуровневости, заключающейся в выборе такой ее иерархической структуры, которая позволила бы равномерно распределить большой объем полномочий и ответственности в реализации процедур принятия решений;

- эффективности, заключающейся в способности предвидеть и минимизировать риски, снизить ущерб от потенциальной их реализации с минимальным расходом ресурсов.

Этапы процесса управления рисками, это сложный динамический процесс, поэтому представляется целесообразным дать им краткую характеристику.

Этап идентификации и анализа рисков включает выявление опасностей на производстве, изучение особенностей их природы и воздействия на объекты, степени взаимосвязанности рисков и их динамичности во времени.

Результатом анализа должны быть ответы на вопросы, каковы источники опасности и риска, какими могут быть последствия их реализации, откуда релевантная информация может поступить в систему управления, каковы процедуры численной оценки и прогнозирования риска.

Процедуру идентификации опасностей и рисков можно разделить, соответственно, на два этапа: выявление опасностей и рисков, характерных для процесса повседневной деятельности конкретного предприятия; анализ конкретных причин (условий) возникновения неблагоприятных событий и их отрицательных воздействий.

Первый этап предлагает выявление:

- опасных и вредных факторов (легковоспламеняющиеся вещества, сильнодействующие ядовитые вещества, высокое напряжение, высокое давление, электромагнитное излучение, автотранспорт, действующие механизмы открытого типа, нейтральные газы, угарный газ, работы на высоте и в закрытых емкостях и другие), воздействующих на людей фактически или потенциально в процессе выполнения обязанностей и выполнения конкретных мероприятий; объектов-носителей этих опасностей на территории предприятия и в прилегающих районах, в которых люди выполняют задачи, с указанием степени опасности и границ опасных зон, опасных природных явлений (сильные морозы, высокие температуры, землетрясения, метели и бураны, создающие условия для эпидемий и другие) и возможных в результате их проявления вторичных опасных факторов (обморожения, тепловые удары, несчастные случаи на воде, отравления угарным газом). Блок-схема идентификации опасностей и рисков в деятельности предприятий машиностроения представлена на рисунке 1.

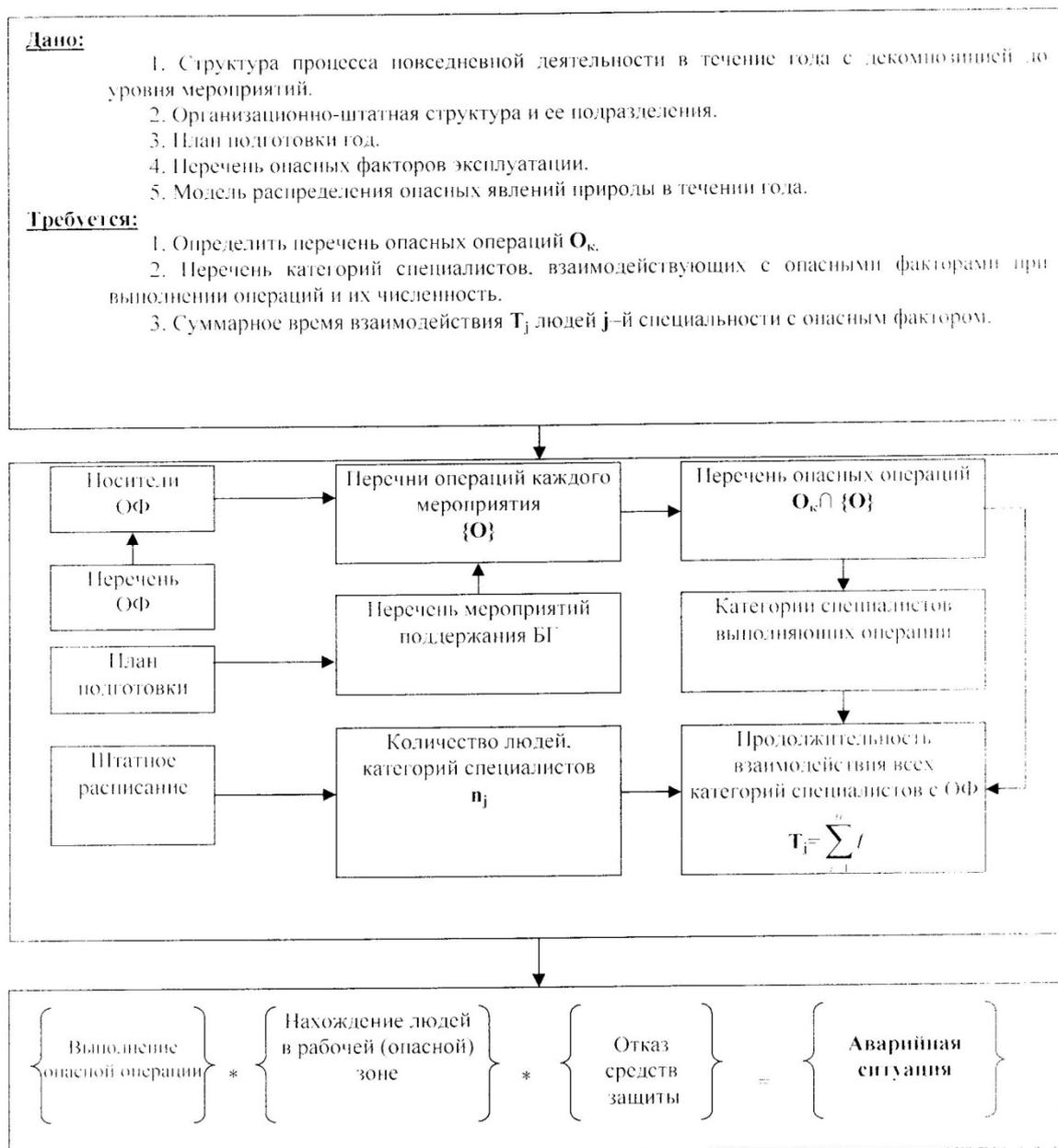


Рис. 1 Блок-схема идентификации опасностей и рисков в деятельности предприятий машиностроения

Второй этап начинается с выявления условий (причин), которые могут привести к гибели, травме, заболеванию в случае воздействия опасного фактора.

Они выявляются для каждого опасного фактора в отдельности, но существуют и общие условия для всех факторов:

- выполнение опасной операции;
- наличие людей в рабочей или опасной зоне, отказ средств защиты.

Под операцией понимается взаимодействие людей, нормативно-правовых актов (инструкций) и технических средств, направленных на достижение одной из частных целей (решение частной задачи), выполняемого процесса (мероприятия).

Опасность процесса сосредотачивается в тех операциях, в которых ор-

ганизуется требуемое взаимодействие между опасным фактором и человеком, при этом воздействие опасного фактора исключается применением директивно установленного комплекса средств и мер.

Операции, в которых сосредоточена опасность процесса повседневной деятельности (мероприятия), называются потенциально опасными.

Опасной зоной называется зона с границами, нарушение которых путем проникновения внутрь зоны делает возможным воздействие на нарушителя опасного фактора.

Рабочей зоной называется зона с границами, внутри которых находятся люди, выполняющие операцию.

Опасные и рабочие зоны разделяются средствами защиты.

Ситуация, в которой происходит ошибочное снятие или отказ защиты и опасный фактор попадает в рабочую зону или люди попадают в опасную зону, называется аварийной.

В результате выявлены этапы, на которых возможно воздействие на работников опасных и вредных факторов, а так же условий которые могут привести к гибели, травмированию, заболеванию работников.

Этап анализа и выбора подходящих методов управления содержит исследования механизмов, с помощью которых можно снижать возможности реализации рисков и возможный ущерб от воздействия соответствующих опасных факторов. Природа этих механизмов может быть различной, но результатами их функционирования должны быть:

- перечни предупредительно-профилактических организационных и технических мероприятий, обеспечивающих снижение возможности реализации рисков;

- требования безопасности при осуществлении операций и работ в конкретных условиях обстановки;

- алгоритмы действий исполнителей и органов управления в случае реализации рисков;

- мероприятия по снижению ущерба жизни и здоровью людей, оказанию первой помощи, пострадавшему на производстве и предупреждению материального ущерба.

Выбор методов управления рисками осуществляется как исходя из здравого смысла, так и с использованием оптимизации в условиях ограничений.

Совокупность выбранных методов и процедур представляет собой программу управления рисками, т.е. целостное описание совокупности мероприятий, их взаимосвязей, информационное и ресурсное обеспечение, характеристики их эффективности и распределение ответственности за их проведение.

На этапе исполнения выбранных методов и процедур, а также составляющих их содержание мероприятий, осуществляется планирование их проведения с учетом особенностей повседневной деятельности и имеющихся ресурсов, оперативное руководство обеспечением безопасности производства.

Результатом этого этапа должно быть безопасное выполнение задач и мероприятий повседневной деятельности.

Последний этап управления рисками включает контроль и анализ состояния безопасности производства, учет событий и инцидентов, их характеристик и причинно-следственных связей. Выявление узких мест в системе управления рисками и обеспечением безопасности производства в целом для их последующего совершенствования, статистическая обработка имеющейся информации.

Результатами этого этапа должны быть обработанная в соответствии с установленными процедурами информация в виде выводов и предложений. Причины недостатков в обеспечении безопасности производства и меры по совершенствованию системы управления, уровни обеспечения безопасности производства в виде частоты событий гибели, травмирования и заболевания людей вследствие воздействия на него различных опасных факторов.

На основании изучения и анализа научной литературы в области управления рисками, потребностей планирования мероприятий безопасности уточнен и дополнен понятийный аппарат управления рисками, в составе которого наиболее значительными являются понятия риска, индивидуального, группового и допустимого, системы управления риском, а также классификация рисков в безопасности и принципы управления рисками.

Список источников:

1. Солод С.А., Новиков В.В. Частная методика идентификации опасностей и рисков деятельности предприятий на год и месяц. Министерство промышленности и энергетики Ростовской области, Российская Ассоциация производителей станкоинструментальной продукции «Станкоинструмент», Фонд развития трубной промышленности, ДГТУ, РГУПС, Конгрессно-выставочный центр «Вертол-Экспо». IV Международная научно-практическая конференция. Инновационные технологии в машиностроении и металлургии. Материалы. 5 сентября 2012 года. г. Ростов-на-Дону.
2. Солод С.А., Батман З.Р. Оценка риска газораспределительных систем. Министерство образования и науки РФ. Кубанский социально-экономический институт. Творчество молодых. Вестник студенческого научно-творческого общества КСЭИ: Материалы XV межвузовской студенческой конференции 10 апреля 2012 г. Выпуск 72.
3. Солод С.А., Новиков В.В., Склеменов Г.Ж. О процессе управления рисками. ФБГУ «ВНИИ охраны и экономики труда» Минтруда России, 2011-2015. Охрана и экономика труда № 1 (18) 2015.
4. Солод С.А., Новиков В.В., Частная методика идентификации опасностей и рисков деятельности предприятий // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. Международный научно-практический журнал. № 1 (25) 2016. С. 50–53.

В.Н. ЗАГНИТКО

доцент, декан инженерного факультета, к. эк. н.,
Кубанский социально-экономический институт

В.А. ДРАГИН

доцент кафедры пожарной безопасности
и защиты в чрезвычайных ситуациях, к. т. н.,
Кубанский социально-экономический институт

И.И. ТЕСЛЕНКО

профессор кафедры пожарной безопасности
и защиты в чрезвычайных ситуациях, д. т. н.,
Кубанский социально-экономический институт

ОРГАНИЗАЦИЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОТЕНЦИАЛЬНО ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Аннотация. В статье рассмотрен процесс организации идентификации вредных и опасных производственных факторов на предприятии при проведении специальной оценки условий труда.

Annotation. The article considers the process of organizing the identification of harmful and dangerous production factors at the enterprise when carrying out a special assessment of working conditions.

Ключевые слова: вредные и опасные производственные факторы, идентификация, физические факторы, химические факторы, травмоопасность оборудования.

Key words: harmful and dangerous production factors, identification, physical factors, chemical factors, traumatic danger of equipment.

Характер потенциальной опасности меняется на всем пути развития человечества от чисто природных, естественных факторов в начале и до многочисленных негативных факторов антропогенного происхождения, к которым можно отнести высокие скорости, значительные энергетические потоки, различного рода излучения, высокие температуры.

В соответствии с трудовым законодательством обязанности по обеспечению безопасных условий труда возложены на работодателя. В современных условиях нарушения законодательства, связанные с охраной труда, составляют три четверти от общего числа нарушений в сфере трудовых отношений. Важной составной частью обеспечения безопасности труда на производстве является специальная оценка условий труда, составной частью которой является идентификация вредных или опасных производственных факторов.

С 2014 года процесс специальной оценки условий труда (ранее аттестация рабочих мест по условиям труда) получил законодательный статус в связи с принятием Федерального Закона от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда», а также Федерального Закона от 28.12.2013 № 421-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О специальной оценке условий труда». Данные законодательные акты устанавливают порядок проведения специальной оценки условий труда.

Согласно статье 10 № 426-ФЗ при осуществлении на рабочих местах идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов должны учитываться:

- классификатор опасностей;
- производственное оборудование, материалы и сырье, используемые работниками и являющиеся источниками вредных и опасных производственных факторов, которые идентифицируются и при наличии которых в случаях, установленных законодательством Российской Федерации, проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры работников;
- результаты ранее проводившихся на данных рабочих местах исследований и измерений вредных и опасных производственных факторов;
- случаи производственного травматизма;
- предложения работников по осуществлению на их рабочих местах идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов [14].

Данный процесс можно представить схематично – рисунок 1.

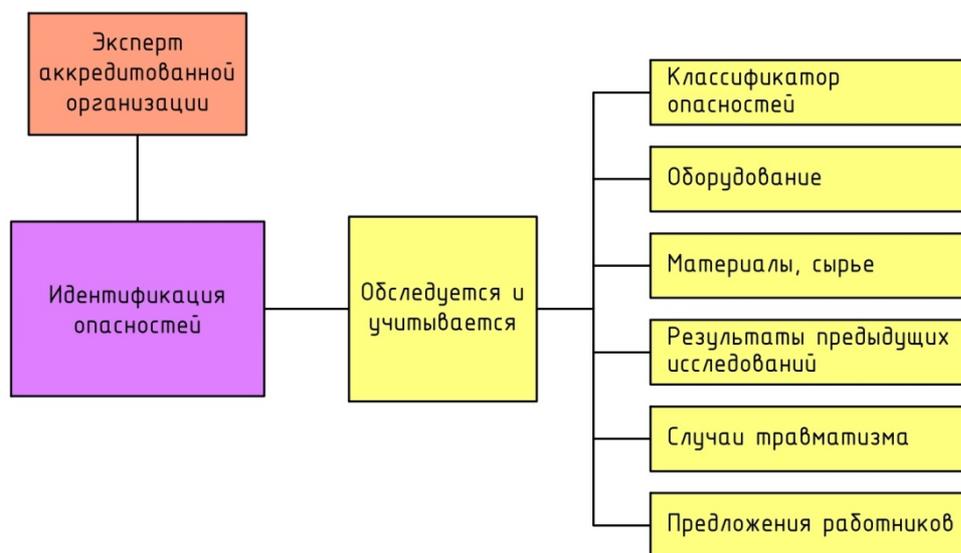


Рис. 1 Схема организации идентификации вредных и опасных производственных факторов на предприятии

Предприятие, принявшее решение о проведении специальной оценки условий труда, заключает договор с аккредитованной в данной сфере организацией. Для обследования рабочих мест на предприятие выезжает эксперт, который при идентификации опасностей обследует оборудование, материалы, сырье. Им учитываются результаты предыдущих исследований, имевшие место случаи травматизма, проводится опрос с целью выявления предложений работников, занятых на обследуемых рабочих местах. При этом специалистом аккредитованной в сфере специальной оценки условий труда организации, используется классификатор опасностей.

В соответствии с Федеральным Законом «О специальной оценке условий труда» процедура осуществления идентификации потенциально вредных и опасных производственных факторов устанавливается методикой

проведения специальной оценки условий труда [14]. Результаты идентификации вредных и опасных производственных факторов утверждаются комиссией предприятия.

Важным дополнением процесса специальной оценки условий труда является алгоритм действий в случае, если вредные и опасные производственные факторы в процессе работы комиссии предприятия не идентифицированы. Согласно пункту 5 статьи 10 № 426-ФЗ в случае, если вредные и опасные производственные факторы на рабочем месте идентифицированы, комиссия принимает решение о проведении исследований и измерений данных производственных факторов [14]. А в случае, если они не идентифицированы, условия труда на данном рабочем месте признаются комиссией допустимыми, а исследования и измерения вредных и опасных производственных факторов не проводятся [14].

В последнем случае, в соответствии со статьей 11 № 426-ФЗ в отношении рабочих мест, на которых вредные и (или) опасные производственные факторы по результатам осуществления идентификации не выявлены, работодателем подается в территориальный орган федерального органа исполнительной власти по месту своего нахождения декларация соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда [14].

Представленный выше процесс обработки результатов идентификации вредных и опасных производственных факторов можно представить в виде схемы, изображенной на рисунке 2.

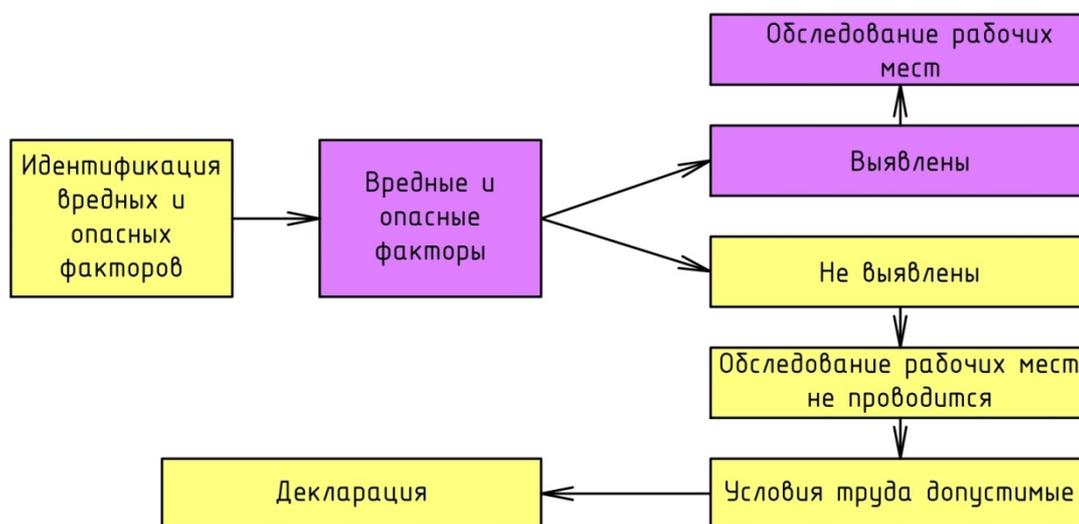


Рис. 2 Схема анализа результатов идентификации вредных и опасных производственных факторов на предприятии

Форма и порядок подачи декларации соответствия условий труда государственным нормативным требованиям устанавливаются федеральным органом исполнительной власти. При этом формируется и ведется реестр реестра деклараций соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда.

Установлен пятилетний срок действия декларации соответствия условий труда государственным нормативным требованиям.

Администрации предприятия необходимо иметь в виду, что действие декларации может быть прекращено, если с работником организации на данном рабочем месте произошел несчастный случай или у него выявлено в производственной деятельности профессиональное заболевание, причиной которого явилось воздействие на работника вредных и опасных производственных факторов. Решение о прекращении действия ранее поданной декларации принимается местным органом исполнительной власти.

В соответствии с пунктом 1 статьи 12 № 426-ФЗ все вредные и опасные производственные факторы, которые были идентифицированы, подлежат исследованиям (испытаниям) и измерениям [14].

После обработки предварительных данных специалисты испытательной лаборатории выезжают на предприятие и проводят исследования условий труда.

Согласно статье 13 № 426-ФЗ [14] испытательная лаборатория проводит исследования и измерения вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса, которые можно представить в виде классификационной схемы, изображенной на рисунке 3.

Перечень вредных и опасных производственных факторов, подлежащих исследованиям и измерениям, формируется комиссией, исходя из государственных нормативных требований охраны труда.

При подготовке перечня вредных и опасных производственных факторов, подлежащих исследованиям и измерениям, учитываются характеристики технологического процесса и производственного оборудования, применяемых материалов и сырья, результатов ранее проводившихся исследований и измерений вредных и опасных производственных факторов, а также предложения работников [14].

В процессе специальной оценки условий труда осуществляется контроль за обеспеченностью работников средствами индивидуальной защиты [14]. Проверяется соответствие выданных СИЗ фактическому состоянию условий труда на рабочем месте, а также производится контроль их качества. Эффективность используемых средств индивидуальной защиты должна подтверждаться сертификатами соответствия.

При оценке травмоопасности рабочего места учитываются: требования безопасности к оборудованию; требования безопасности к инструментам и приспособлениям; требования к обучению и инструктажу; требования безопасности к организации рабочего места (рис. 4). Оценка производится путём внешнего осмотра, при необходимости инструменты и приспособления должны подвергаться соответствующим испытаниям.

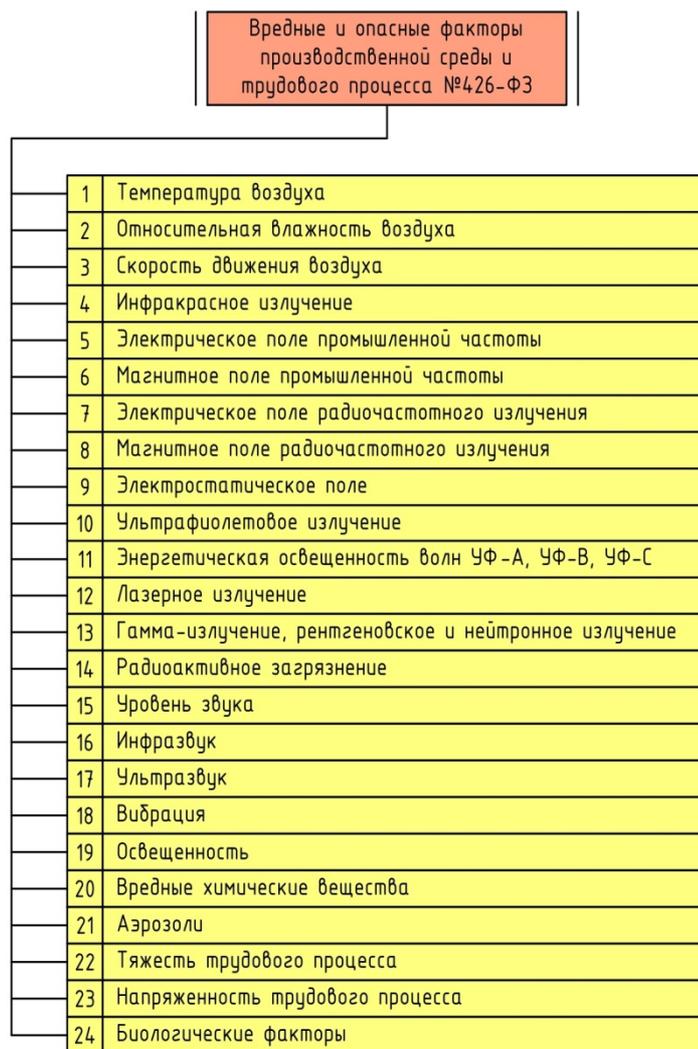


Рис. 3 Общая классификационная схема вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса согласно № 426-ФЗ

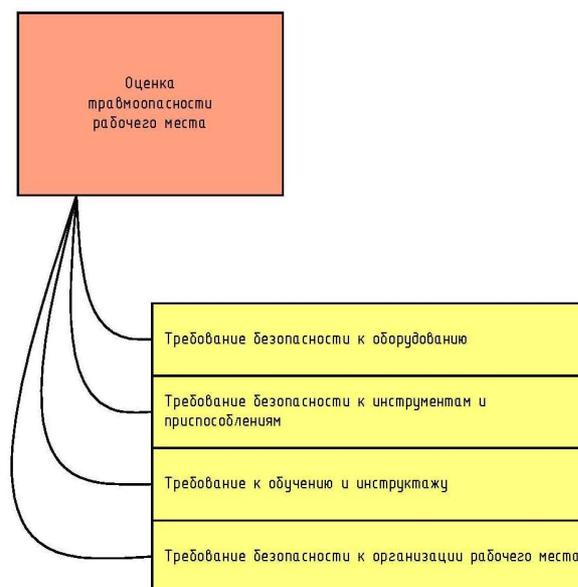


Рис. 4 Структурная схема оценки травмоопасности рабочего места

В ходе проведения оценки производственного оборудования осуществляется проверка его общей работоспособности (проводятся пробные пуски и остановки), наличие и исправность коллективных средств защиты: кожухов, перил, щитов, люков, ограждений, сигнализаций, блокировок и т. д. Проверяется также наличие, правильность ведения и соблюдения требований технологической и эксплуатационной документации (паспорта оборудования, инструкции по эксплуатации, наличие и выполнение графиков ППР, наличие и ведение журналов технического состояния оборудования).

При проведении специальной оценки условий труда проверяется соблюдение периодичности проведения обучения работников предприятия. Осуществляется контроль за проведением инструктажей, наличием и правильностью ведения журналов, наличием протоколов проверки знаний, наличием и качеством инструкций по охране труда, программ обучения, перечня действующих инструкций, журналов учёта выдачи инструкций.

По результатам оценки условий труда по травмобезопасности в соответствии с классификацией рабочему месту присваиваются классы:

- оптимальные условия труда – класс 1;
- допустимые условия труда – класс 2;
- опасные условия труда – класс 3.

Для оптимальных условий труда (класс 1) при проведении оценки по травмобезопасности оборудование и инструмент должны полностью соответствовать стандартам и правилам (нормативно-правовым актам). Оборудование должно быть установлено в соответствии с нормативными требованиями, находиться в исправном состоянии и иметь требуемые средства защиты. Обслуживающий персонал должен быть обучен.

При допустимых условиях труда (класс 2) по травмобезопасности допускаются незначительное повреждение и неисправность средства защиты, не снижающие их защитных функций (частичное загрязнение сигнальной окраски, ослабление отдельных крепежных деталей и т.д.).

Опасным условиям труда (класс 3) характерно наличие повреждений, неисправность или отсутствие предусмотренных конструкцией оборудования средств защиты рабочих органов и передач (щитки, ограждения, блокировки, сигнальные устройства и т.д.). В процессе работы используется неисправный инструмент и приспособления, при этом отсутствуют инструкции по охране труда, либо имеющиеся инструкции составлены без учёта соответствующих требований, нарушены условия их пересмотра и т.д.

Результаты оценки травмоопасности рабочего места оформляются протоколом оценки травмоопасности, содержащим следующие данные:

- дата проведения оценки;
- наименование организации;
- перечень применяемого на рабочем месте производственного оборудования, инструментов и приспособлений;
- перечень нормативных правовых актов по охране труда, используемых при оценке травмоопасности рабочего места;
- сводная таблица результатов оценки травмоопасности рабочего места;
- выводы по результатам оценки.

Итогом работы по идентификации и обследованию рабочих мест является разработка мероприятий по улучшению условий труда, снижению степени

влияния вредных и опасных производственных факторов, за счет использования дополнительных средств коллективной и индивидуальной защиты, возможно проведения модернизации или реконструкции производства.

Таким образом, организация обследования вредных и опасных производственных факторов при проведении специальной оценки условий труда способствует обеспечению контроля за соблюдением требований безопасности на предприятии и предотвращению техногенных чрезвычайных ситуаций.

Список источников:

1. ГОСТ Р 12.0.006-2002 Система стандартов безопасности труда. Общие требования к системе управления охраной труда в организации.
2. ГОСТ 12.0.002-80 Система стандартов безопасности труда. Термины и определения.
3. ГОСТ 12.0.004 – 90 Организация обучения безопасности труда.
4. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
5. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования.
6. Егорова Д.Е., Тесленко И.И. (III) Анализ нормативно-правовой базы в сфере проведения аттестации рабочих мест по условиям труда // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2013. - № 3-4. – с. 70–76.
7. Загнитко В.Н., Тесленко И.И. (III), Торинец Е.А. Анализ нормативно-правовых документов, регламентирующих процесс проведения специальной оценки условий труда // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2015. - № 2-3. – с. 37 – 45.
8. Кешищян Н.С., Тесленко И.И. (III) Анализ законодательной и нормативной базы при разработке системы управления охраной труда на предприятии // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2013. - № 1-2. – с. 72 – 76.
9. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны ГН 2.2.5.1313-03.
10. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12.04.11 № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».
11. Руководство Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда от 29.05.05 Министерство здравоохранения и социального развития РФ.
12. Тесленко И.И. (III) Методика организации планирования работы отдела охраны труда на предприятии // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2014. - № 3–4. – с. 94–101.
13. Трудовой Кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ.
14. Федеральный Закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».
15. Федеральный Закон от 28.12.2013 № 421-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О специальной оценке условий труда».
16. Федеральный Закон от 28.12.2010 № 390-ФЗ «О безопасности».

С.Н. ЧЕМЧО

заместитель декана инженерного факультета,
Кубанский социально-экономический институт

О.Н. ОБОЗИН

доцент кафедры инженерно-технологических дисциплин
и управления на предприятиях
нефтегазового комплекса, к. т. н.,

Кубанский социально-экономический институт

Ю.Г. МЕДВЕДЕВА

студентка инженерного факультета,
Кубанский социально-экономический институт

А.С. СЕРГЕЕВ

студент инженерного факультета,
Кубанский социально-экономический институт

ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БУРЕНИЯ СКВАЖИН В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ — СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация. Стоимость разработки нефтяных и газовых месторождений в отдалённых районах Сибири, прежде всего, обусловлена сложностью ландшафта метеоусловиями и бездорожьем (высококонтинентальный климат, низкие температуры зимой и высокие – летом, глухая тайга, большая заболоченность). Как показала многолетняя советская практика, основой успешного строительства скважин в сложных геологических и ландшафтных и климатических условиях являются качественная документация на строительство скважин, хорошая организация работ, высокие технико-экономические показатели и в бурении. Большой вклад в развитие бурения Сибири внесли томские учёные.

Annotatoin. The cost of developing oil and gas fields in remote areas of Siberia, primarily due to the complexity of the landscape weather conditions and off – road (high-continental climate, low temperatures in winter and high in summer, dead taiga, high water content). As long-term Soviet practice has shown, the basis for successful well construction in difficult geological, landscape and climatic conditions is high-quality documentation for well construction, good organization of work, high technical and economic indicators and drilling. Tomsk scientists made a great contribution to the development of Siberia drilling.

Ключевые слова: бурение, адгезия, адсорбция, алгоритм, аппроксимация, глинистый раствор, долото буровое, забойное давление, инструмент буровой, параметры режима бурения, промывка скважины, эксплуатация скважины, армирование, буровая вышка, бурение кустовое, бурение многозабойное, бурение многоствольное, бурение наклонно направленное, буровая платформа.

Key words: drilling, adhesion, adsorption, algorithm, approximation, clay mortar, chisel drilling, downhole pressure, drilling tool, drilling mode parameters, well flushing, well operation, reinforcement, derrick drilling, Bush drilling, multi-hole drilling, drilling, directional drilling, drilling platform.

Действующая ныне система хозяйственного руководства производством отличается тесным органическим единством организационных форм управления, системы планирования и методов экономического и материального стимулирования развития производства. Хозяйственное руководство предприятием включает управление, планирование и организацию производства и труда на предприятии и направлено на улучшение производственно-хозяйственной деятельности и повышение технико-экономических показателей производства. Большая роль в стимулировании предприятия на более эффективное использование трудовых, материальных и денежных ресурсов принадлежит новому порядку финансирования буровых работ. Посредством жесткого финансового самоконтроля осуществляется переход к новой системе организации производства.

В настоящее время в России функционируют нефтегазовые предприятия самых разнообразных форм и только в некоторых районах сохранилась организация буровых работ советских времен, организационная основная – буровая структура в бурении – УБР. В оперативно-техническом отношении УБР обладает самостоятельностью. Оно самостоятельно решает производственно-технические и технологические вопросы принимает меры для полного использования имеющихся производственных мощностей, потенциальных возможностей повышения эффективности производства и использования материально-технических средств.

Поэтому, помимо выполнения главной задачи, на УБР возлагается также внедрение новейших достижений науки, техники и передового опыта, повышение эффективности производства за счет улучшения использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов, рациональное использование капитальных вложений и повышение их эффективности, снижение стоимости буровых работ и сокращение сроков строительства скважин, внедрение научной организации труда, производства и управления, подготовка квалифицированных кадров и рациональное их использование, создание безопасных условий труда на производстве, улучшение жилищных и культурно-бытовых условий работников и членов их семей. УБР контролирует и направляет деятельность всех подразделений, входящих в его состав.

Состав производств и служб УБР и их взаимодействие в процессе производства определяется производственной структурой. Производственная структура отдельных буровых предприятий может иметь отличительные особенности, но в общих чертах ее можно представить в таком виде, как показано на рисунке 1.



Рис. 1 Типовая производственная структура бурового предприятия

В производственной структуре УБР выделяется основные и вспомогательные производства, и соответственно все цехи и хозяйства УБР подразделяются на основные и вспомогательные. В цикле строительства скважины к основному производству относятся вышкомонтажные работы, бурение, работы по креплению ствола и испытанию скважины. Подразделениями основного производства являются районная инженерно-технологическая служба (РИТС) и центральная инженерно-технологическая служба (ЦИТС), которая осуществляет координацию работы основного и вспомогательного производств.

По специфике организации работ и технического обеспечения, особенно в районах большого сосредоточения буровых объектов, некоторые подразделения основного производства выделяются в отдельные вспомогательные хозяйства (цехи, конторы). Прежде всего, это относится к вышкомонтажному цеху (конторе), тампоначальному цеху (конторе) и цеху испытания скважин.

Вспомогательные производственные подразделения обеспечивают бесперебойное снабжение основного производства энергией, материалами, проводят техническое обслуживание и ремонты оборудования и инструмента и осуществляют прочие виды обслуживания.

Производственная структура определяет организационную структуру предприятия, которая охватывает все звенья управления и устанавливает их взаимосвязь, взаимодействие и соподчиненность. Организационная структура включает аппарат управления, отделы, ЦИТС и РИТС. Отделы и службы УБР принято подразделять на органы оперативного управления и функциональные звенья. К органам оперативного управления относятся ЦИТС и РИТС. В районах с малыми объемами буровых работ РИТС может быть упразднена и ее функции переданы ЦИТС. Всю работу аппарата управления и УБР в целом организует начальник УБР, он же несет полную ответственность за их состояние и деятельность.

Начальник УБР имеет несколько заместителей (главный инженер, главный геолог, заместитель по экономике, заместитель по общим вопросам, заместитель по капитальному строительству). Первым заместителем начальника УБР является главный инженер, который наравне с начальником отвечает за уровень производственно-технического руководства и деятельность УБР. Функциональными звеньями организационной структуры УБР являются отделы.

В оперативном управлении основным производством главная роль принадлежит центральной и районным инженерно-технологическим службам. Центральная инженерно-технологическая служба подчинена непосредственно начальнику УБР, ей, в свою очередь, подчинены районные инженерно-технологические службы.

Инженерно-технологическая служба осуществляет круглосуточный оперативный контроль и оперативное руководство основным производством, т.е. буровыми работами, следит за выполнением текущих плановых заданий по строительству скважин и соблюдением предусмотренной технологии процессов. ЦИТС концентрирует информацию, поступающую от РИТС. представляет руководству УБР сводные сведения о ходе выполнения плановых заданий, координирует деятельность производственных подразделений УБР и контролирует своевременное проведение мероприятий и обеспечение материалами и инструментами буровых работ, необходимыми для их бесперебойного проведения и качественного исполнения.

В случае необходимости ЦИТС оперативно организует работы по предотвращению осложнений, ликвидации аварий и предпринимает соответствующие действия в иных экстренных ситуациях.

В задачу РИТС входит обеспечение выполнения плановых заданий по буровым работам на обслуживаемых объектах. Через РИТС оформляются заявки на материально-техническое обслуживание, проведение внеплановых работ и транспортное обслуживание. РИТС контролирует выполняемые на буровой работы и соблюдение предусмотренной технологии. Связь РИТС с буровыми осуществляется или по радиотелефонной линии связи, или с использованием высоковольтной линии энергоснабжения буровых.

С совершенствованием средств связи и развитием систем телеметрического контроля значение инженерно-технологической службы возрастает. Центральные пункты оснащают электронно-вычислительной техникой, ЭВМ позволяет значительно повысить оперативность и надежность обработки поступающей с буровых первичной информации, предупредить непредвиденные ситуации в бурении, накапливать банк данных, на основе которых облегчается оптимизация процесса бурения.

В дальнейшем с применением компьютерно-спутниковой связи предусматривается передавать команды от центрального пункта непосредственно на исполнительные органы буровой установки. Это будет способствовать значительному повышению оперативности в управлении буровыми процессами.

В нефтегазовых предприятиях все специфические работы осуществляют буровые бригады. Буровая бригада — это первичный производственный коллектив, объединяющий разнородных по квалификации профессии и функциям сотрудников и рабочих для выполнения определенного круга работ по строительству скважины. Номенклатура выполняемых работ и орга-

низация труда зависят от целей буровых работ, глубины и конструкции скважины.

На организацию труда буровой бригады и ее состав существенно влияют продолжительность и структура цикла строительства скважин. В глубоком бурении организуется непрерывная работа буровой в три смены, или вахты, которые обеспечивают непрерывную работу в течение суток. Состав вахты может видоизменяться в зависимости от типа буровой установки (таблица 1).

Таблица 1 – Количественный и квалифицированный состав смены (вахты) в бурении нефтяных и газовых скважин

Рабочая профессия	Разряд	Численность работающих							
		Скважины глубиной до 4000 м				Скважины глубиной более 4000 м			
		Тип привода		Бурение с электробуром	Тип привода		Бурение с электробуром		
		Двигатели внутреннего сгорания	Электрический		Двигатели внутреннего сгорания	Электрический			
1-2	3 и более	1-2	3 и более	1-2	3 и более	1-2	3 и более		
Бурильщик эксплуатационного и разведочного бурения	6*	1	1	1	1	-	-	-	-
Помощник бурильщика (первый)	Вне разряда	-	-	-	-	1	1	1	1
	4	1	1	1	1	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	1	1	1	1
Помощник бурильщика (второй)	4	1	1	1	1	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	1	1	1	1
Помощник бурильщика (третий)	3	1	1	1	1	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	1	1	1	1
Дизелист (моторист) буровой установки	3	-	1	-	-	-	1	-	-
	4	1	1	-	-	1	1	-	-
Помощник бурильщика при бурении электробуром	4	-	-	-	1	-	-	-	1

* При глубине скважин до 1500 м бурильщик должен иметь квалификацию 5-го разряда; при бурении сверхглубоких скважин в зависимости от объема спускоподъемных операций с разрешения объединения в состав каждой смены может быть дополнительно введен один помощник бурильщика 3-го разряда.

Буровую бригаду возглавляет буровой мастер. На эту должность назначают дипломированного специалиста либо (в порядке исключения) опытного бурильщика со стажем работы в бурении не менее трех лет. Буровой мастер руководит бригадой, состоящей из четырех вахт. Каждая вахта, как правило, включает четырех работников – бурильщика и трех его помощников. Буровой мастер несет персональную ответственность за бесперебойное проведение работ, обеспечение буровых работ всеми необходимыми материалами, соблюдение и выполнение проекта на строительство скважины, обеспечение безопасных условий выполнения работ и осуществление мер по охране окружающей среды. При переходе бригады на новую точку он принимает от монтажников буровое оборудование.

Вместе с бурильщиками буровой мастер осуществляет непрерывный технический контроль за состоянием оборудования, инструмента, рабочих мест и надежностью средств техники безопасности на буровой. Если обнаружены недостатки в техническом состоянии бурового оборудования или нарушения требования техники безопасности, то буровой мастер и бурильщики принимают меры к их устранению.

Бурильщик возглавляет вахту и несет персональную ответственность за все работы, выполняемые в период его вахты. Он должен иметь удостоверение от горно-технического надзора о сдаче экзамена на право ведения буровых работ. Он принимает оборудование и инструмент от предшествующей вахты, управляет процессом бурения и осуществляет основные ра-

боты по углублению скважины, следит за соблюдением предписанного по режимно-технологической карте режима бурения, осуществляет контроль за состоянием оборудования и руководит работой всех членов вахты.

По радиотелефону он поддерживает связь с буровым мастером и РИТС (УБР) и в случае необходимости обращается за консультацией, принимает участие в выработке решения и обеспечивает его реализацию. Во время выполнения спускоподъемных операций и работы долота на забое бурильщик находится у пульта управления буровой установкой. Первый помощник бурильщика при спускоподъемных операциях обслуживает машинный ключ, обеспечивает выполнение основных операций со вторым помощником, по свинчиванию и развинчиванию бурильной колонны, перемещению свечей и вместе с третьим помощником выполняет операции с элеватором.

Во время бурения в его обязанности входит наблюдение за работой буровых насосов, контроль за параметрами промывочной жидкости работой очистной системы, участие в приготовлении и обработке промывочного раствора. При бурении он может в случае необходимости заменить бурильщика. Второй помощник бурильщика во время спускоподъемных операций работает на полатах. Он надевает или снимает элеватор и перемещает верхний конец свечи бурильных труб; в остальное время он вместе с первым помощником наблюдает за циркуляционной системой и буровыми насосами.

Третий помощник бурильщика во время спускоподъемных операций работает возле свечи; в остальное время следит за чистотой на буровой т мостках. Если используют дизельный привод, то в состав буровой бригады включают дизелиста, если электрический – электрика. При бурении в сложных геологических условиях для контроля за рецептурой применяемых растворов в буровую бригаду вводят лаборанта по глинистым растворам. На разведочных работах и эксплуатационном бурении иногда вводят должность помощника мастера.

Состав работ для условий мелкого и глубокого бурения практически остается одним и тем же, в то время характер работ существенно зависит от глубины бурения, типа применяемого бурового оборудования, оснащенного средствами малой механизации. Во время углубления скважины, если бурение происходит в нормальных условиях без осложнений, непосредственно бурением занят только бурильщик, который, находясь у пульта, осуществляет контроль технологического режима проходки скважины и её управление.

Наибольшие перегрузки на всех членов буровой бригады ложатся при выполнении спускоподъемных операций, при спуске обсадных колонн. Здесь необходимы слаженная работа всех членов бригады, хорошее знание своих обязанностей, навыки в работе. Спускоподъемные операции выполняют всякий раз, когда нужно заменить породоразрушающий инструмент или при причине его износа, или при необходимости в новых условиях применить инструмент другого типа.

Иногда возникает необходимость подъема бурильной колонны по иной причине, например, для проведения геофизических исследований в скважине, при опробовании продуктивного горизонта, при неполадках в ра-

боте турбобура и т.п. При выполнении спускоподъемных операций бурильную колонну разделяют на длинные свечи. Длина свечи зависит от высоты вышки и составляет примерно 2/3 её размера.

Технико-экономические показатели в общем характеризуют достигнутый уровень производства, а применительно к отдельной производственной буровой организации или к отдельному производственному коллективу (УБР, буровая бригада и т. п.) позволяют оценить организацию производительности труда и технического оснащения, экономическую эффективность финансовых, трудовых и материальных затрат при строительстве скважин.

Технико-экономические показатели работы бурового предприятия или отдельного его подразделения (например, буровой бригады) подразделяются на проектные и фактические. Проектные показатели устанавливаются буровому предприятию на основе анализа достигнутого уровня работы в предшествующий период и потребности производства, т.е. в зависимости от потребностей нефтегазодобывающего предприятия в выполнении его задач. Фактические показатели буровых работ за отчетный промежуток времени (месяц, декада, сутки) определяют на основании обработки первичных документов, которые заполняют непосредственно на буровой по итогам работы (вахты) смены или буровой бригады за сутки. Основные первичные документы – буровой журнал, диаграмма индикатора веса и суточный буровой рапорт.

Буровой журнал заполняется бурильщиками повехтенно и содержит подробное описание в хронологической последовательности всех работ, выполненных буровой вахтой с указанием затрат времени. В журнале отмечают глубину скважины к началу и к концу смены, конструкцию бурильной колонны (число свечей в колонне, общую длину и число УБТ и т.п.), состояние ствола скважины на момент передачи вахты, указывают осложнения в процессе бурения, принятые меры по борьбе с ними, а также расход материалов.

Список источников:

1. Учебно-практическое пособие «Справочник бурового мастера». Инфра-Инженерия, М. 2006 – с. 608. В. т. ч. Овчинников В.П., Грачёв С.И., Кулябин Г.А. и другие.
2. Булычев Ю.П., Нурмагамбетова Е.А. «Оптимизация подготовки схем бурения куста скважин с применением ЭВМ. – М.: НТИ, Сб., № 8, 1989, - 1 с.
3. Кудрявцев Е.М. «Исследование операций в задачах, алгоритмах и программах». – М.: Р-о и св., 1984 – с. 36.
4. Обозин О.Н. и др. «Создание систем оперативного управления процессом цементирования скважин». – М: ж. «Нефтяное хозяйство», 1976, № 11, - с. 6.
5. Обозин О.Н. и др. «Клапан обратный дроссельный - ЦКОД НГМ-Т». – М.: НТС «Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса», 2003, 36 с.31.
6. Погарский А.А. и др. «Оптимизация процессов глубокого бурения», М.: «Недра», 1981, - с. 296.

Н.В. ПАЩЕВСКАЯ

доцент кафедры естественнонаучных
и социально-гуманитарных дисциплин,
Кубанский социально-экономический институт

ПРИЕМЫ И СРЕДСТВА СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

Аннотация. В работе приведен анализ основных источников загрязнения окружающей природной среды и методов обезвреживания негативного воздействия вредных веществ на биоту.

Annotation. The main sources of environmental pollution and neutralization techniques of contaminant negative impact on biota were observed in the article.

Ключевые слова: окружающая среда, экологическая нагрузка, отходы производства, выхлопные газы, промышленные стоки, канцерогенные вещества.

Key words: environment, environmental pressure, waste products, exhaust gases, plant effluents, carcinogenic substances.

Наиболее острой проблемой для жителей планеты Земля в настоящее время является охрана окружающей среды, так как человек в своей повседневной деятельности наносит природе невосполнимый урон. В материалах Высшего экологического совета и Комитета Госдумы РФ по природным ресурсам, природопользованию и экологии отмечается, что на территории РФ накоплено свыше 84 млн. т особо опасных и токсичных отходов, среди которых отходы гальванических производств и отходы, содержащие ртуть и хлорорганические соединения: 35 тыс. т. полихлорированных бифенолов, входящих в состав трансформаторного масла и растворителей в лакокрасочной промышленности [1].

Объем отходов электрохимического и электронного производства (электролом) во многих странах очень велик и продолжает увеличиваться. Каждый час в мире вырабатывают до 4 млн. т такого мусора, в составе которого содержатся канцерогенные и оказывающие крайне вредоносные действия на нервную систему металлы (кадмий, хром, свинец, ртуть), а также диоксины [2].

Из всех металлов ртуть является наиболее ядовитым веществом и крайне опасным загрязнителем окружающей природной среды. Являясь ультрамикрэлементом, в концентрации $\approx 0,001\%$ она участвует в физиологических процессах живых организмов, связанных с дезинтоксикацией. Каломель и сулема в дозе 0,1 мкг повышают содержание гамма-глобулинов в сыворотке крови, стимулируют процессы обмена веществ. Однако, при повышении микрограммового количества соединений ртути, они оказывают высокотоксическое воздействие, связанное со способностью вызывать денатурацию белка и блокировать звенья ферментативных процессов.

Пары ртути при вдыхании конденсируются на альвеолах и, окисляясь, отравляют организм. В природных условиях ртуть окисляется до метилртути CH_3Hg^+ и диметилртути $(\text{CH}_3)_2\text{Hg}$ под действием микроорганизмов почвы и ила. В метионировании принимает участие витамин B_{12} . Чрезвычайно токсичные ионы метилртути активно включаются в биоценоотические процессы, легко аккумулируются рыбами и моллюсками и по пищевым цепям попадают в мясо морских птиц, тюленей, организм человека. По статистике содержание ртути в волосах человека напрямую зависит от количества потребляемой в пищу рыбы. Предельно допустимое содержание ртути в морской воде составляет 0,001 мг/л.

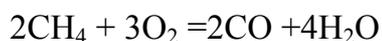
Трансграничный перенос ртути на территорию Российской Федерации из соседних государств Украины, Польши, Румынии, Германии и Эстонии, как и перенос всех остальных вредных веществ на большие расстояния, регулируется Международной Конвенцией Европейской экономической комиссией при ООН, принятой в 1979 г. Эта конвенция определяет совместную программу наблюдений за переносом загрязняющих воздух веществ в Европе, в рамках которой анализ и расчеты выпадений загрязняющих веществ выполняются в двух европейских странах в г. Москве и г. Осло.

Термическая очистка

В мировой практике природопользования значительная часть твёрдых отходов производства и потребления традиционно уничтожается путём сжигания на свалках или захоронением в недрах Земли. Указанные средства снижения загрязнения окружающей природной среды являются минами замедленного действия, так как они на долгие годы выводят их хозяйственного оборота земли, как правило, находящиеся рядом с населёнными пунктами и в зелёной зоне. Они отравляют окружающую среду продуктами горения и вредными химическими веществами, которые находятся в условиях длительного неконтролируемого хранения, где под влиянием атмосферных осадков происходит их естественная миграция вместе с фильтратом в почву, грунтовые и подземные воды.

Источники загрязнения воздушной среды

Загрязнение воздушной среды при сжигании твёрдых и жидких отходов, а также за счёт выхлопных газов автотранспорта, вызвано образованием монооксида углерода, выбрасываемого ежегодно в атмосферу в количестве $5 \cdot 10^8$ тонн. Образование этого газа связано с окислением углеводородного топлива:



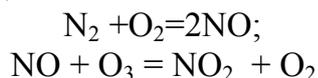
Этот оксид по суммарной массе занимает первое место среди газов-загрязнителей, за исключением углекислого газа. Доля выбросов в атмосферу от неполного сгорания топлива автотранспорта и тепловых электростанций составляет дополнительно 20–30%. Хотя масса оксида углерода в атмосфере весьма значительна, однако концентрация этого газа там возрастает на очень малую величину. Причиной этого является поглощение монооксида углерода почвенными бактериями и микроорганизмами, растворением его в водах морей и океанов, диффузией в стратосферу и окислением его в двуокись углерода.

Монооксид углерода обладает свойством связываться с гемоглобином крови человека и может нанести существенный вред его здоровью. При

вдыхании человеком воздуха с концентрацией монооксида углерода 0,1% в течение нескольких часов, его поглощается столько, что большая часть гемоглобина (до 60%) связывается и, настолько же снижается нормальная функция крови по переносу кислорода [3]. В связи с высоким содержанием монооксида углерода в атмосфере крупных городов, с интенсивным автомобильным транспортом, существенно возрастают сердечно-сосудистые заболевания городского населения.

Оксиды азота (NO, NO₂) поступают в атмосферу вместе с выбросами заводов, ТЭС, автотранспорта и авиации. Причем на долю выбросов этих газов химическими предприятиями приходится только 5%, а на долю энергетической промышленности и автотранспорта до 95% [4].

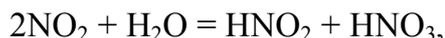
Моно- и диоксид азота обладают общетоксичными и раздражающими свойствами, на них установлены весьма низкие ПДК во всех промышленно развитых странах. Выбрасывается в атмосферу, в основной массе своей, бурый газ (NO₂), раздражающе действующий на органы дыхания, а на поверхности слизистых оболочек рта и носоглотки диоксид азота, взаимодействуя с влагой, образует азотистую и азотную кислоты, которые вызывают развитие отёка лёгких. Оксиды N₂O и NO в основном поступают в атмосферу за счёт деятельности почвенных бактерий, но значительный вклад в эмиссию оксида и диоксида азота вносят хозяйственная деятельность человека, лесные пожары, извержения вулканов и грозные разряды. Процесс образования оксида и диоксида азота основан на эндотермической реакции:



При высоких температурах равновесие этого процесса смещается вправо, а диоксид азота дополнительно образуется за счёт окисления NO различными окислителями:

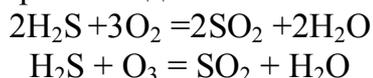


Взаимодействие диоксида азота с атмосферной влагой приводит к образованию кислот:

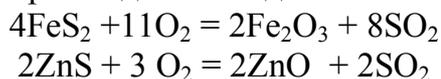


которые, растворяясь в атмосферных осадках, образуют кислотные дожди. В образовании кислотных дождей принимают участие также и оксиды серы (SO₂ и SO₃).

Источниками диоксида серы являются окислительные процессы, природные и промышленные выбросы. Основными природными окислительными процессами, приводящими к образованию диоксида серы, являются процессы окисления сероводорода действующих вулканов, горящих факелов нефтедобывающих комплексов и процессов гниения белковых веществ растительного и животного происхождения:



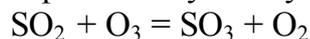
Важнейшими антропогенными источниками диоксида серы являются процессы промышленного производства и эксплуатации транспорта с двигателями внутреннего сгорания. Процесс выплавки металлов, руда которых содержит их сульфиды, сопровождается выделением сернистого газа SO₂:



Но главным виновником разрушающего действия является не диоксид, а триоксид серы, получающийся при окислении диоксида серы:



При низких температурах равновесие этой реакции смещается влево, а в дымовых газах ТЭС, где оксиды и соли металлов находятся в виде пыли и играют роль катализаторов, равновесие смещается вправо. Кроме того, капельки влаги (туман) способствуют ускоренному окислению диоксида серы в триоксид. В окислении серы также участвует озон:



Образовавшийся триоксид серы растворяется в капельках воды с образованием серной кислоты, губительно действующей в виде кислотных дождей на окружающий растительный мир, особенно на хвойные леса и озёрную фауну. Вместе с тем, кислотные дожди усиливают коррозию металлических конструкций и вызывают разрушение исторических памятников архитектуры.

Из приведённых примеров следует, «очистка» окружающей среды за счёт сжигания объектов загрязнения не является радикальной и безальтернативной, а переносит загрязнения из одной формы в другую, отодвигая разрушающее их действие на более отдалённый период времени.

Углеродородные источники загрязнения окружающей среды

Нефть и нефтепродукты являются наиболее распространёнными загрязняющими веществами в Мировом океане. Предотвращение загрязнения окружающей среды нефтью и продуктами её переработки является важнейшей проблемой охраны окружающей природной среды. Ни один из поллютантов не может сравниться с нефтью по широте распространения её негативного воздействия на окружающую природную среду. Известно [5], что всего 1 кг нефтепродуктов делает непригодным для использования 30 тыс. м³ воды, которой достаточно было бы для суточной нормы водопотребления 120 тыс. человек. В связи с этим проблема ликвидации последствий разливов нефти является актуальной не только для нефтедобывающих регионов, но и для всех стран мира.

Наибольшие потери нефти связаны с её транспортировкой из районов добычи. Аварийные ситуации, слив за борт танкеров промысловых и балластных вод - всё это обуславливает присутствие постоянных источников загрязнения на трассах морских путей. Средства массовой информации сообщали, что в результате сильнейшего шторма 11 октября 2007 года в акватории Чёрного моря в Керченском проливе потерпели крушение более десятка иностранных и российских судов. Танкер «Волгонепть-139» был разломлен стихией пополам, а из его трюмов в воду попало 4770 т мазута.

В воде также оказалось неустановленное количество нефтепродуктов из топливной системы других судов, потерпевших крушение. Общая загрязнённость береговой линии нефтепродуктами превысила 180 км. Наиболее загрязнённой оказалась береговая линия общей протяжённостью 49 км в районе косы Чушка и косы Тузла. В том же году в Корею гонконгский танкер потерпел крушение, и в воду пролилось свыше 8 тыс. т сырой нефти. А из-за аварии на буровой США в 2010 г. в воду Мексиканского залива в течение двух недель изливалась нефть, в результате чего образовалось неф-

тяное пятно площадью 75 км². Во всех этих местах произошло сильнейшее загрязнение окружающей среды и массовая гибель рыбы и птицы.

Значительное количество нефтепродуктов поступает в моря по рекам с бытовыми и ливнёвыми стоками. С промышленными стоками в Мировой океан попадает до 0,5 млн. тонн нефти. Попадая в морскую воду, нефть растекается по её поверхности в виде плёнки, образуя слои разной мощности.

Сбор нефтепродуктов с водной поверхности

Сбор нефти и нефтепродуктов с водной поверхности является наиболее трудоёмким технологическим процессом. Среди многочисленных способов борьбы с нефтяными загрязнениями наиболее эффективными признаны сорбционные методы. В настоящее время известен ряд сорбентов и способов их применения [6-8].

Авторы [9] провели исследования процесса нефтесбора разнообразными пористыми органическими сорбентами: резиновой крошкой, полистирольным пенопластом, карбамидо-формальдигидной смолой, поролоном, синтепоном и образцами нетканого материала на основе лавсана. После определённого времени контакта указанных поглотителей с нефтью были определены нефте- и водопоглощение сорбента, степень очистки водного зеркала и утилизации нефти при её извлечении из поглотителя отжимом. Все исследованные поглотители, за исключением карбамидной смолы, насыщаются нефтью почти до предельной величины за 5–10 минут. На основании проведенного исследования авторы приходят к выводам:

- 1) увеличение толщины нефтяной плёнки повышает поглощающую способность сорбента;
- 2) высокая степень очистки водной поверхности от нефти (90 -95%) достигается при толщине нефтяной плёнки 1,0-1,5 мм;
- 3) высокая степень очистки водной поверхности осуществляется при достаточно низком расходе поглотителя.

Проведённые исследования приводят к выводу, что общим недостатком органических сорбентов в диспергированном виде (каучуковая крошка, порошок фенол-формальдигидной смолы, гранул полистирольного пенопласта) является низкая технологичность сбора нефти при ликвидации последствий её разлива. Это связано со сложностью равномерного распределения диспергированного сорбента по загрязнённой нефтью поверхности водоёма (особенно при низкой плотности сорбента, который может произвольно рассеиваться ветром) и последующего извлечения сорбента из воды, что требует существенных затрат ручного труда.

Анализ патентных и литературных источников показал, что в основе многих действующих технологий для сбора и удаления разливов нефтепродуктов из окружающей среды лежит сорбционный метод. В основном используются сорбенты природного происхождения порошкообразного состояния: сажа, уголь, торф, лигнин, древесные опилки. Эти сорбенты успешно применяются для очистки сточных вод не только от нефтепродуктов, но и от нитратов и нитритов. Однако применение перечисленных сорбентов связано со значительными технологическими трудностями, возникающими при сборе отработанных сорбентов с очищенной поверхности, их регенерации и утилизации.

В отличие от природных сорбентов, нетканые материалы являются сорбирующей основой для создания нового поколения современных технологических средств и технологий защиты окружающей среды от загрязнения её нефтепродуктами [10].

Проведённые авторами [10] исследования показали, что варьируя состав и свойства сырья, технологические параметры процесса формирования материала и его структурные характеристики, можно изменять и сорбционные свойства нетканых сорбентов в широком диапазоне к различным нефтепродуктам.

Полученные результаты исследования кинетики процесса поглощения образцами нетканого сорбента нефтепродуктов показали, что поглотительная способность пористой структуры указанного сорбента максимально реализуется в течение нескольких секунд контакта с нефтепродуктами, а высокая удерживающая способность позволяет на практике быстро собирать нефтепродукт с очищаемой поверхности, и без потерь транспортировать заполненный нефтью сорбент к месту его регенерации.

Кроме того, в процессе многократного (7-10 раз) режима использования сорбента (отжим сорбента) его сорбционные свойства, удерживающая способность и геометрические размеры существенно не изменяются. Возможность многократной регенерации механическим способом, избирательная сорбция по отношению к нефтепродуктам в водной среде, неограниченная плавучесть, в том числе и в нагруженном состоянии, высокая сорбирующая и удерживающая способность, делают этот реагент наиболее эффективным в природоохранном использовании.

На всех этапах от поисковых работ строительства скважин и их освоения, до транспортировки углеводородного сырья и его переработки объектами негативного воздействия являются практически все компоненты природной среды: атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почва, растительный и животный мир.

К числу основных источников загрязнения окружающей среды при строительстве нефтегазовых скважин относятся выбуренный шлам, буровые и тампонажные растворы с добавками нефтепродуктов и химических реагентов. Поэтому в комплекс природоохранных мер входят мероприятия по очистке и обезвреживанию, а в дальнейшем и утилизации буровых отходов – отработанных буровых растворов (ОБР), выбуренной породы и буровых сточных вод (БСВ).

Важным направлением снижения негативного действия процесса бурения и эксплуатации скважин на окружающую среду авторы [11] считают исключение токсикантов из состава буровых и тампонажных растворов. В своих исследованиях ими полностью были исключены из состава буровых растворов хроматы и нефтепродукты, которые были заменены нетоксичными отходами пищевого производства.

Авторы разработали оригинальную методику оценки фильтрации жидкой фазы отходов бурения в окружающую среду из амбаров-накопителей и шламохранилищ с учётом состава и свойств отходов, а также проницаемости грунтов. Разработанная авторами технология ликвидации амбаров и нейтрализация отходов, образующихся в процессе бурения нефтяных и газовых скважин, предусматривает следующие пути:

1) локализацию и сбор плавающей нефти с поверхности амбара-накопителя;

2) эффективную очистку буровых сточных вод методом реагентной коагуляции до нормативных показателей, позволяющих осуществлять сброс очищенной воды на рельеф или использовать в оборотном водоснабжении;

3) складирование в амбаре-накопителе отработанного бурового раствора и шлама с последующим их захоронением и рекультивацией мест складирования. После окончания строительства скважин, захоронение отходов бурения осуществляется в специально отведённых местах, предусматривающих использование для этих целей шламохранилищ, бросовых или оставшихся после разработки карьеров земель. Хотя такое захоронение связано со значительными транспортными расходами, однако это единственно возможный вариант решения природоохранной проблемы при морском бурении, бурении в курортных зонах, в прибрежных водоохраных районах, а также в экологически уязвимых местах;

4) многие страны, имеющие выход к морю, производят морское захоронение различных материалов и веществ, в частности грунта, вынутого при дноуглублении, бурового шлама, отходов химических и радиоактивных веществ.

Основанием для морского захоронения (дампинга) служит возможность морской среды к переработке большого количества органических и неорганических веществ без особого ущерба для воды. Однако эта способность воды не безгранична. Поэтому дампинг рассматривается как вынужденная мера, временная дань общества несовершенству существующих технологий в данное время.

Список источников:

1. Экоинфо. Региональная мозаика. // Экология и жизнь. 2009. - № 5. - С. 74.
2. Б.М. Миркин, Л.Г.Наумова. Проблемы ТБО: История от палеолита до наших дней // Экология и жизнь – 2012. - № 7.- С 32.
3. Коробов В.Б. Оценка масштабов возможного воздействия на окружающую среду при освоении нефтяных месторождений в Ненецком национальном округе. // Экологическая экспертиза. -2003. № 5. – С. 274.
4. С.Б.Шустова, Л.В. Шустов. Химические основы экологии. М.: Просвещение, 1995.
5. Волокитин Г.Г., Доронин А.Н., Кошин А.П. Химия нефти и газа // Материалы I Междунар. конференц. Томск.-2000. – С. 519.
6. Гондурина Л.В., Андрейченко А.П. Интенсификация очистки нефтесодержащих вод // Нефтяное хозяйство.-2001.- № 4. - С.24.
7. Бордунов В.В., Новосёлова Л.Ю. Теоретические и практические основы физико-химического регулирования свойств нефтяных дисперсных систем. // Сб. статей СО РАН. Томск, 1997.
8. Шамазов А.А. Совершенствование методов и средств ликвидации последствий аварий на нефтепроводах: дис. к. х. н. Уфа.- 2000.- С. 125.
9. Хлёткин Р.Н., Самойлов Н.А. Ликвидация разливов нефти при помощи синтетических органических сорбентов //Нефтяное хозяйство.-1999.-№ 2. - С. 13.
10. Есенкова Н.П., Бочерникова С.Г. Нетканые сорбенты. / Вода и её экология.-2002. - № 1.
11. Левшин В.А., Булатов А.И., Дзетль Б.Г. Охрана окружающей среды при строительстве скважин. // Газовая промышленность. - 1997. - № 2.- С. 62.

М.И. ЧЕБОТАРЕВ

профессор, заведующий кафедрой
«Ремонта машин и материаловедения», д. т. н.,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

Б.Ф. ТАРАСЕНКО

профессор кафедры
«Ремонта машин и материаловедения», д. т. н.,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

Е.А. ШАПИРО

доцент кафедры
«Ремонта машин и материаловедения», к. т. н.,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА МАШИН С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Аннотация. Рассмотрены вопросы повышения эффективности и качества технического сервиса машин с учетом экологических факторов на примере Краснодарского края. Изучены вопросы методического обеспечения природоохранной деятельности предприятий технического сервиса в условиях их перехода к принципу ресурсосбережения.

Annotation. The issues of improving the efficiency and quality of technical service machines taking into account environmental factors on the example of the Krasnodar region. The questions of methodological support of environmental activities of technical service enterprises in terms of their transition to the principle of resource saving.

Ключевые слова: технический сервис, ресурсосбережение, экологическая безопасность, экологические факторы, природоохранная деятельность, эффективность и качество.

Key words: technical service, resource saving, environmental safety, environmental factors, environmental activities, efficiency and quality.

Несовершенство технологических процессов технического сервиса машин, неконтролируемое потребление природных ресурсов, образование и накопление вредных производственных и бытовых отходов в элементах окружающей природной среды в Краснодарском крае ведет к нарушению целостности техно-экологических систем, мутагенному загрязнению, создавая реальную угрозу жизни человека.

Для решения задач ресурсосбережения и охраны окружающей среды как в рамках Российского государства и отдельных его субъектов, в том числе и Краснодарского края, принимаются и реализуются базовые техно-экологические концепции и доктрины, а также нормативно-правовые акты регулирующего характера, призванные определять направления взаимодействия правового государства и гражданского общества в целях сохранения и развития техно-экосистем отдельных субъектов федерации, федеральных округов и государства в целом [1, 2, 3, 4].

Решение задач повышения эффективности и качества производственной и технической эксплуатации машин на уровне Краснодарского края с учетом экологических факторов невозможно без системного технико-экологического анализа деятельности этого субъекта Федерации.

Системный технико-экологический анализ природоохранной деятельности субъекта Федерации является комплексным, научно-обоснованным технико-экологическим исследованием, который формируется в связи с необходимостью решения задач ресурсосбережения.

По своему содержанию ресурсосбережение означает: обеспеченность субъекта хозяйствования производственной базой технического сервиса, средствами и исполнителями работ по демонтажу и утилизации машин.

Принципы ресурсосбережения при технической эксплуатации сельскохозяйственной техники наиболее полно и всесторонне впервые были разработаны ГОСНИТИ.

Они включали в себя вопросы анализа состояния инженерно-технической сферы АПК, экономии ТСМ, а также использования вторичных технических ресурсов, создания рынков подержанной техники, общие принципы развития технического сервиса, теоретического обоснования системы конструктивно-технологическими и организационными мероприятиями по обеспечению ресурсосбережения при техническом обслуживании, ремонте, восстановлении изношенных деталей, хранения и использования техники [5, 6, 7, 8].

Разработанные ГОСНИТИ принципы развития технического сервиса были отражены в программах и методиках, в нормативно-правовых актах государственного регулирования и в нашей стране [1, 2, 3].

Однако о ресурсосбережении и охране окружающей среды при техническом сервисе машин здесь не говорилось ни слова.

Федеральными законами РФ об охране окружающей среды были заложены основные понятия и принципы регулирования деятельности в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Система мер экономического регулирования рационального природопользования способствует тому, чтобы конечные результаты деятельности предприятий технического сервиса тесно увязывались с эффективностью осуществления ими природоохранных мероприятий и их заинтересованностью в соблюдении экологических требований. Применение долговременных экологических нормативов, таких как плата за природные ресурсы и плата за выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, играет принципиальную роль в процессе снижения потребления природных ресурсов и уменьшения негативного воздействия технологических факторов производства на экологию [4, 5, 6].

На протяжении многих лет в экологической теории и практике в качестве объектов загрязнения и, как следствие, охраны рассматриваются вода, воздух, земля.

Эти объекты природной среды подвергались и подвергаются наибольшему вредному воздействию со стороны предприятий технического сервиса и технической ликвидации машин. Менее изучены и проработаны в нормативно-правовых актах охраны природы физические загрязнения окружающей среды. Физические или энергетические загрязнения классифи-

цируются по факторам вредного энергетического воздействия. К ним относятся акустические колебания (шум, инфразвук, ультразвук), вибрации (общие и локальные загрязнения — это тепловое, шумовое, радиационное и электромагнитное загрязнение окружающей природной среды).

Экономические меры воздействия на предприятия технического сервиса – загрязнители физических (энергетических) полей околоземного пространства должны быть внесены, по нашему мнению, в экологическое законодательство Российской Федерации и Краснодарского края. Так, физические (энергетические) поля должны быть включены в качестве объектов охраны в федеральный закон об охране окружающей среды [7, 8, 9].

Целью технико-экологического анализа природоохранной деятельности в широком смысле является поиск резервов и выработка управленческих решений, направленных на повышение эффективности системы технической ликвидации (демонтажа и утилизации) зерноуборочных комбайнов в АПК Краснодарского края и достижение параметров устойчивого развития технического сервиса машин в целом.

В узком смысле целью анализа является решение конкретных аналитических задач технической эксплуатации. Реализация частных целей направлена на достижение общей цели технико-экологического анализа природоохранной деятельности предприятия технического сервиса [1, 2, 3].

Предметом анализа природоохранной деятельности предприятий технического сервиса, по нашему мнению, следует считать средозащитные, средовосстановительные и ресурсосберегающие мероприятия, отражаемые в источниках учетной и в неучетной информации, изучаемые с целью оценки их эффективности и обеспечения устойчивого развития технического сервиса машин.

Общие и частные цели технико-экологического анализа природоохранной деятельности предприятий технического сервиса реализуются в ходе решения актуальных методологических задач. Вопросы формулирования этих задач на уровне субъекта Федерации вызывают научный интерес [4, 5, 6].

Традиционными задачами технико-экологического анализа являются: оценка выполнения планов, нормативов, заданных параметров деятельности; изучение характера и масштабов отклонений полученных результатов от плановых, нормативных, параметрических, т.е. проведение качественного и количественного факторного технико-экологического анализа; определение и подсчет резервов; разработка управленческих решений по использованию выявленных резервов и контроль за их выполнением.

Анализ природоохранной деятельности должен решать следующие задачи [7, 8, 9]:

- анализ и оценка выполнения плана природоохранных мероприятий;
- выявление причин и виновников невыполнения природоохранных мероприятий или переноса сроков их выполнения;
- анализ затрат на осуществление природоохранной деятельности и размеров экологических платежей предприятия технического сервиса;
- анализ результатов природоохранной деятельности предприятия технического сервиса и их сбалансированности с технологическими и техническими результатами;

– разработка научно обоснованного плана природоохранных мероприятий на следующий период и его увязка с инвестиционным и финансовым планами, а также планом развития ремонтно-обслуживающей базы агропромышленного комплекса РФ и Краснодарского края.

В ходе решения первой задачи следует установить, сколько мероприятий запланировано предприятием технического сервиса на анализируемый период, сколько и какие из них выполнены. Для оценки выполнения плана природоохранных мероприятий целесообразно использовать таблицу 1.

Таблица 1 – Анализ выполнения плана природоохранных мероприятий Министерства сельского хозяйства и продовольствия Краснодарского края

Выполненные мероприятия				Невыполненные мероприятия		
№ п/п	Содержание мероприятий	Снижение выбросов, тыс. т./год	Объем инвестиций, млн. руб.	Содержание мероприятий	Снижение выбросов, тыс. т./год	Объем инвестиций, млн. руб.
1	Мероприятия по охране водных ресурсов					
1.1						
2	Мероприятия по охране воздушного бассейна					
2.1						
3	Мероприятия по охране земельных ресурсов					
3.1						
4	Мероприятия по охране физических полей					
4.1						
5	Внеплановые мероприятия					
5.1						

Вторая задача анализа – определение круга причин и виновников невыполнения природоохранных мероприятий – также, на наш взгляд, должна решаться с помощью аналитической таблицы (таблица 2), обеспечивающей наглядность исследуемой технико-экологической информации [1, 2, 3, 6].

Следует заметить, что планирование природоохранных мероприятий на предприятиях технического сервиса – сложный многогранный и ответственный процесс.

Таблица 2 – Анализ причин и выявление виновников невыполнения плана природоохранных мероприятий Министерства сельского хозяйства и продовольствия Краснодарского края

№ п/п	Содержание природоохранного мероприятия	Причина невыполнения (объективная, не-объективная)	Виновники (должностное лицо, департамент, отдел) в МСХ или вне министерства
1	Мероприятия по охране воздушного бассейна		
1.1			
2	Мероприятия по охране земельных ресурсов		
2.1			
3	Мероприятия по охране водных ресурсов		
3.1			
4	Мероприятия по охране физических полей		
4.1			

Специалистами различных областей технического сервиса машин прорабатывается каждый этап природоохранных работ, неоднократно просчитывается оптимальность (минимум затрат – максимум экологического эффекта) планируемого комплекса природоохранных мероприятий. Поэтому невыполнение (срыв) даже одного мероприятия является чрезвычайным случаем для предприятия технического сервиса.

Чтобы проанализировать экологические затраты, по нашему мнению, их следует классифицировать по следующим признакам [2, 3, 5]:

1) по элементам окружающей природной среды – затраты на охрану, поддержание и восстановление естественных параметров воды, воздуха, земли, физических полей;

2) по времени осуществления – единовременные, периодические, постоянные;

3) по направлениям затрат – текущие, капитальные (инвестиции);

4) по источникам образования – собственные, привлеченные;

5) по характеру взаимодействия с элементами окружающей природной среды – затраты на средозащитные, средовосстановительные, ресурсосберегающие мероприятия;

6) по субъектам природоохранной деятельности – Министерство сельского хозяйства, предприятие технического сервиса.

В настоящее время экологические затраты на предприятии технического сервиса не выделены в качестве самостоятельного объекта статистического учета, что значительно снижает информативность природоохранной деятельности. Обособление природоохранных издержек в составе статистической отчетности позволит провести анализ динамики этих затрат и установить размер их влияния на себестоимость технического сервиса и, в конечном итоге, на финансовый результат деятельности предприятия технического сервиса. Анализ объема, структуры и динамики экологических платежей на предприятии технического сервиса позволяет оценить резервы их снижения, что повысит результативность деятельности министерства сельского хозяйства в целом.

Анализ результатов природоохранной деятельности следует начать с определения понятий экологического и экономического результатов. Природоохранная деятельность имеет своей первоочередной целью снижение негативного воздействия технологических процессов предприятия технического сервиса на окружающую природную среду, т.е. получение экологического результата, который выражается натуральными показателями: например, «вредные вещества (по ингредиентам), сбрасываемые в сточные воды, по которым достигнут экологический норматив (ПДК)». Экономический результат реализации природоохранного мероприятия будет представлять собой либо стоимость вновь созданных природоохранных объектов, либо дополнительную массу прибыли от использования в сельскохозяйственном производстве в качестве сырья или от продажи на сторону технологических отходов предприятия технического сервиса, либо и то и другое вместе. Экологические и экономические результаты природоохранной деятельности в целях проводимого технико-экологического анализа также необходимо классифицировать по элементам окружающей среды, субъектам природоохраны.

Завершающим этапом анализа является процесс подсчета «плюсов» и «минусов» природоохранной деятельности предприятия технического сервиса за изучаемый период и подготовка обоснованного плана природоохранной деятельности на следующий период. В ходе этой работы определяют необходимость и целесообразность новых природоохранных мероприятий, их техническую обоснованность и материальную обеспеченность [3, 6, 7, 8, 9].

Из проведенного исследования методологических аспектов ресурсосбережения и природоохранных мероприятий при техническом сервисе машин вытекает следующее.

1. Устойчивое развитие технического сервиса машин, а также ресурсосбережение могут быть обеспечены только при условии обеспечения высокой эффективности технико-экологических систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды.

2. Изучены вопросы методического обеспечения природоохранной деятельности предприятий технического сервиса в условиях их перехода к принципу ресурсосбережения с целью разработки общих и частных целей и задач технико-экологического анализа; определения его предмета и формирования информационной базы его проведения.

3. Для достижения поставленных целей изучена методология технико-экологического анализа, ее дискуссионные и проблемные аспекты, а также развитие методологии в современных условиях инновационной экономики.

4. В ходе исследования были сформулированы конкретные аналитические задачи и пути их решения; приведена классификация экологических затрат; конкретизированы показатели экологического и экономического результатов осуществления природоохранных мероприятий; включены в объекты охраны физические поля околоземного пространства; разработаны макеты аналитических таблиц с целью оценки выполнения плана природоохранных мероприятий, а также для анализа причин их невыполнения; поставлена задача обособления экологических затрат в системе статистического учета предприятия технического сервиса в целях повышения информативности природоохранной деятельности предприятия технического сервиса.

5. Результаты настоящего исследования могут быть использованы в научных разработках методологии технико-экологического анализа, процессе анализа природоохранной деятельности во всех этапах технического сервиса машин: приобретение, использование, обеспечение работоспособности и утилизация, учебных курсах по техническому сервису машин.

Список источников:

1. Черноиванов А.Г. Износ, списание и утилизация сельскохозяйственной техники: опыт комплексного исследования / А.Г. Черноиванов, Е.А. Шапиро// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс] // – Краснодар: КубГАУ, 2013. – № 86(02). –IDA[articleID]: 1071503079.- Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/02/pdf/17.pdf>.
2. Черноиванов А.Г. Анализ организации и технологии утилизации сельскохозяйственной техники и пути повышения ее эффективности / А.Г.Черноиванов, Е.А. Шапиро// Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс] // Краснодар: КубГАУ, 2013. – № 86 (02). –IDA [articleID]: 1071503079.- Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/02/pdf/17.pdf>.

3. Чеботарев М.И. Обоснование структуры технологического комплекса машин с учетом агроклиматических условий Краснодарского края / М.И. Чеботарев, А.Г. Черноиванов, Е.А. Шапиро // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс] // Краснодар: КубГАУ, 2017. – № 128 (04). – IDA[articleID]: 1071503079.- Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/02/pdf/17.pdf>.
4. Чеботарев М.И. Утилизация с.-х техники в агропромышленном комплексе Краснодарского края / М.И. Чеботарев, А.Г. Черноиванов, Е.А. Шапиро. АгроснабФорум, - Краснодар, № 12 (106), 2012. С.64-66.
5. Черноиванов А.Г. Комплексная система управления качеством ремонта машин / А.Г. Черноиванов, Е.А. Шапиро, А.Е. Шапиро // Ресурсосберегающие технологии и установки (материалы научной конференции факультета механизации), Краснодар, 2012. С. 26-31.
6. Черноиванов А.Г. Опыт утилизации с.-х. техники / А.Г. Черноиванов, В.С. Герасимов, Е.А. Шапиро // Краснодар: Изд-во КубГАУ, -2013. 52 с.
7. Черноиванов А.Г. Проблемы оценки износа автомобильных кузовов. Теоретические и практические аспекты развития науки. / А.Г. Черноиванов Е.А. Шапиро // Сборник научных статей по итогам Международной научно-практической конференции, ноябрь 2014 года, г. Санкт-Петербург. «КульТИнформПресс», 2014. С. 87-89.
8. Черноиванов А.Г. Технично-правовые проблемы износа, списания и утилизации автотракторных шин. Теоретические и практические аспекты развития науки / А.Г. Черноиванов, Е.А. Шапиро // Сборник научных статей по итогам Международной научно-практической конференции 24-25 сентября 2014 года, – СПб.: Изд-во «КульТ Информ Пресс», 2014. С. 106-109.
9. Оськин С.В. Имитационное моделирование при анализе эффективности почвообрабатывающих агрегатов. / С.В. Оськин, Б.Ф. Тарасенко, В.Н. Плешаков Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 102. С. 1025-1050.

Н.Н. КУРЗИН

профессор, заведующий кафедрой «Физики», д. т. н.,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

О.В. ФЕДОРЕНКО

соискатель степени магистранта,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ СПОСОБ ОЗОНОВОЗДУШНОЙ ОБРАБОТКИ МУКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация. Получены регрессионные модели, позволяющие определять зависимость объём кондитерских изделий, твёрдость кондитерских изделий и яркость кондитерских изделий, от концентрации озона, экспозиции и влажности муки при обработке. Полученные режимы и параметры позволили повысить объём кондитерских изделий на 24,8%, снизить твёрдость кондитерских изделий на 45,5% и повысить яркость кондитерских изделий на 30,6% по сравнению с контролем (без электроозонной обработки).

Annotation. Regression models were obtained, which allow to determine the dependence of the volume of confectionery products, the hardness of confectionery products and the number of confectionery products, on the ozone concentration, exposure and moisture content of flour during processing. The obtained modes and parameters allowed to increase the volume of confectionery products by 24.8%, to reduce the hardness of confectionery products by 45.5% and to in-

crease the brightness of confectionery products by 30.6% compared to the control (without electric processing).

Ключевые слова: концентрация озона, влажность муки, обработка на твердость, яркость кондитерских изделий.

Key words:

Одной из основных задач мукомольной и хлебопекарной промышленности является выпуск продукции с хорошими потребительскими свойствами. Однако различия в типах и сортах пшеницы, погодно - климатических и агротехнических условиях выращивания и сбора урожая, режимах хранения и технологических схемах переработки зерна обуславливают разное качество муки. Многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных ученых установлено, что хлебопекарные свойства муки зависят от состояния белково-протеиназного и углеводно-амилазного комплексов муки.

Для определения влияния различных концентраций озона на качество муки для выпечки кондитерских изделий её обработку проводили при следующих концентрациях озона:

1 - 10...15 мг/м³;

2 - 20...25 мг/м³;

3 - 30...35 мг/м³;

4 - 40...45 мг/м³;

5 - контроль (без обработки).

Концентрацию измеряли в геометрическом центре лабораторной установки. Время обработки засекали с момента достижения необходимой концентрации внутри контейнера (в зависимости от необходимой концентрации через 2–4 мин. после начала работы озонатора).

Температура муки была +15 °С при влажности от 0 до 20%. Обработку проводили 10, 20, 30 и 40 минут с периодичностью 1 раз. Время обработки 10, 20, 30 и 40 минут выбраны при проведении поискового эксперимента, который показал, что наибольшая высота поднятия испечённых коржей находится в области от 10 до 40 минут обработки при различной экспозиции, соответственно этот диапазон был разбит на равные части и представлен к исследованию.

Целью эксперимента является получение регрессионных моделей влияния параметров озонирования на параметры качества муки для выпечки кондитерских изделий. Для достижения цели произведено планирование эксперимента.

В качестве независимых переменных приняты основные параметры обработки:

x_1 – время обработки, мин (4 уровня – 10; 20; 30; 40); интервал варьирования 10 мин.

x_2 – концентрация озона, мг/м³ (4 уровня – 10; 20; 30; 40); интервал варьирования 10 мг/м³.

x_3 – влажность муки при обработке, % (4 уровня – 5; 10; 15; 20); интервал варьирования 5%.

Основными параметрами оценки качества обработки муки озоном, являются: объём кондитерских изделий, твёрдость кондитерских изделий и яркость кондитерских изделий.

Поэтому в качестве зависимых переменных приняты:

Y_1 – объём кондитерских изделий, см³;

Y_2 – твёрдость кондитерских изделий, мм;

Y_3 – яркость кондитерских изделий, у. е.

Для проведения опыта была составлена матрица планирования эксперимента, которая составлена таким образом, чтобы охватить весь спектр возможных комбинаций предлагаемой обработки.

Регрессионный анализ факторов и определение значимости коэффициентов уравнений регрессии были проведены с помощью программного обеспечения STATISTICA 6.0. Корреляционный анализ произведен методом Пирсона. Аппроксимация была выполнена с помощью метода полинома.

По результатам проведенных исследований были построены поверхности и выведены уравнения множественной регрессии, отражающие влияние исследуемых факторов (время обработки x_1 , концентрация озона x_2 , влажность муки при обработке x_3) на независимые переменные (объём кондитерских изделий y_1 , твёрдость кондитерских изделий y_2 , – яркость кондитерских изделий y_3).

На базе регрессионного анализа построена модель, которая в общем виде будет представлена в виде полинома второй степени:

$$y_1 = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{10}x_1x_2x_3 + \\ + b_4x_1^2 + b_5x_2^2 + b_6x_3^2 + b_7x_1^3 + b_8x_2^3 + b_9x_3^3$$

где $b_0 \dots b_{10}$ – коэффициенты модели.

Уравнение регрессии, влияния параметров озонирования на параметры обработки муки – объём кондитерских изделий, получено на основании регрессионного анализа. С позиции дальнейшего применения наибольшую ценность представляет эмпирическая математическая модель, представленная полином третьей степени.

Даная математическая модель позволяет оценить влияние параметров озонирования на параметры обработки муки, в данном случае – объём кондитерских изделий.

На рисунках 1–3 представлены поверхности, показывающие влияние время обработки x_1 , концентрация озона x_2 и влажность муки при обработке, °С (x_3) на объём кондитерских изделий Y_1 . Проанализировав рисунок, можно сделать вывод, что наиболее приемлемой режимом при обработке муки, для увеличения объём кондитерских изделий является концентрация 20–25 мг/м³ при времени обработки 20 мин. Объём кондитерских изделий в этом случае составляет 1500 см³, что на 24,8 % больше по сравнению с контролем. Но также необходимо отметить, что во всех случаях применения озона при обработке муки идет увеличение объём кондитерских изделий.

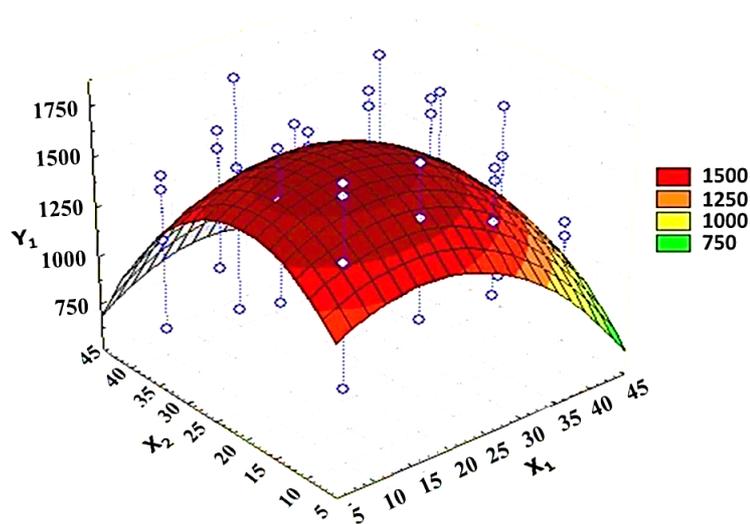


Рис. 1 Диаграмма влияния времени обработки (x_1) и концентрации озона (x_2) на объём кондитерских изделий

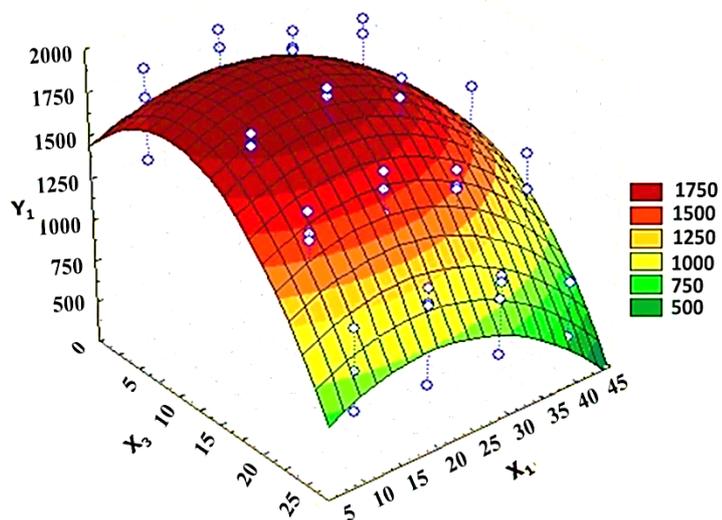


Рис. 2 Диаграмма влияния времени обработки (x_1) и влажности муки при обработке (x_3) на объём кондитерских изделий

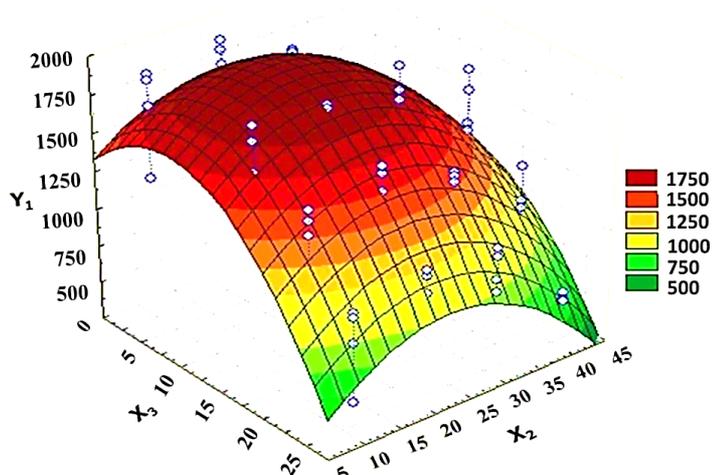


Рис. 3 Диаграмма влияния концентрации озона (x_2) и влажности муки при обработке (x_3) на объём кондитерских изделий

По результатам статистического анализа получено уравнение множественной регрессии, которое показывает влияние исследуемых факторов на независимую переменную объём кондитерских изделий при обработке муки.

$$Y_1 = 72,961 + 1,223x_1 + 1,295x_2 + 3x_3 + 0,067x_1x_2 - \\ - 0,171x_1x_3 - 0,255x_2x_3 - 2,048x_2x_3 - 1,561x_2^2 - \\ - 2,838x_3^2 + 0,454x_1^3 - 0,125x_2^3 - 0,591x_3^3 - 0,153x_1x_2x_3$$

В результате исследований получена тесная взаимосвязь исследуемых факторов с независимой переменной y_1 .

Уравнение регрессии, влияния параметров влияния озонирования на параметры обработки муки – твёрдость кондитерских изделий, получено на основании регрессионного анализа.

С позиции дальнейшего применения наибольшую ценность представляет эмпирическая математическая модель, представленная полином третьей степени. Данная математическая модель позволяет оценить влияние параметров озонирования на параметры обработки муки, в данном случае – твёрдость кондитерских изделий.

Анализ экспериментально полученных наблюдаемых значений переменной y_2 и предсказанных регрессионной моделью, представлен графически в рисунках 4–6.

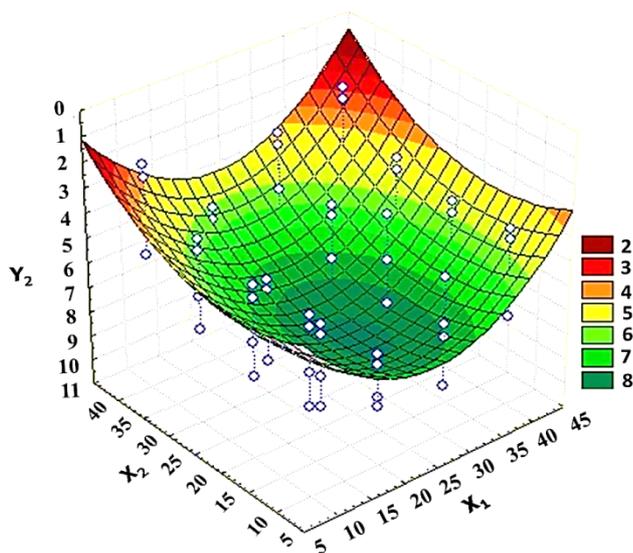


Рис. 4 Диаграмма влияния времени обработки (x_1) и концентрации озона (x_2) на твёрдость кондитерских изделий

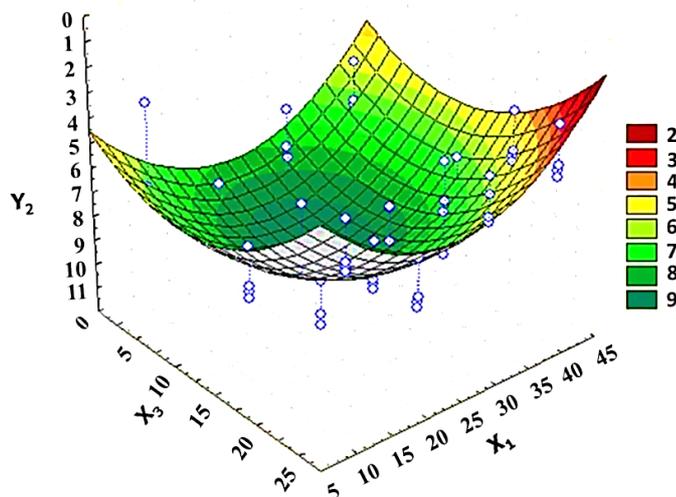


Рис. 5 Диаграмма влияния времени обработки (x_1) и влажности муки при обработке муки при обработке (x_2) на твёрдость кондитерских изделий

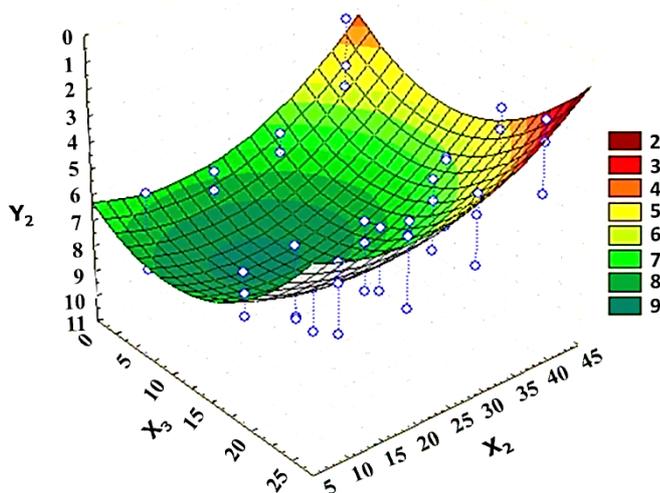


Рис. 6 Диаграмма влияния концентрации озона (x_2) и влажности муки при обработке (x_3) на твёрдость кондитерских изделий

Максимальное отклонение выживаемости предсказанной моделью от экспериментальных данных составило 0,312274 процентов, что позволяет судить о высокой локальной точности модели.

Проведя анализ полученных поверхностей можно сказать, что обработка муки озоновоздушной смесью позволяет снижать твёрдость кондитерских изделий. Данная зависимость просматривается во всех проведенных опытах. Наименьшая твёрдость кондитерских изделий получается при использовании следующих параметров обработки: концентрация озона – 20–25 мг/м³; время обработки от 15 до 20 минут. При данном уровне обработки твёрдость кондитерских изделий снижается с 6 мм (контроль) до 11 мм (наибольшая деформация).

Также выведено уравнение множественной регрессии влияния исследуемых факторов на независимую переменную – твёрдость кондитерских изделий y_2 , данное уравнение имеет вид:

$$Y_2 = 9,32772 - 1,12356x_1 + 0,00984x_2 + 0,06784x_3 + \\ + 0,0003x_1x_2 + 0,00024x_1x_3 + 0,00052x_2x_3 + 0,24564x_1^2 - \\ - 0,0012x_2^2 - 0,02287x_3^2 - 0,0212x_1^3 - 0,000024x_2^3 + \\ + 0,00093x_3^3 - 0,000004x_1x_2x_3$$

Математическая модель позволяет оценить влияние параметров озонирования на параметры обработки муки, в данном случае – яркость кондитерских изделий.

Анализ экспериментально полученных наблюдаемых значений переменной y_3 и предсказанных регрессионной моделью, представлен графически на рисунках 7–9.

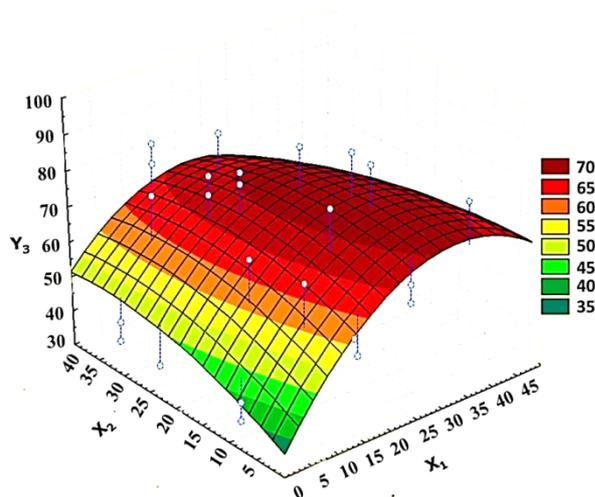


Рис. 7 Диаграмма влияния времени обработки (x_1) и концентрации озона (x_2) на яркость кондитерских изделий

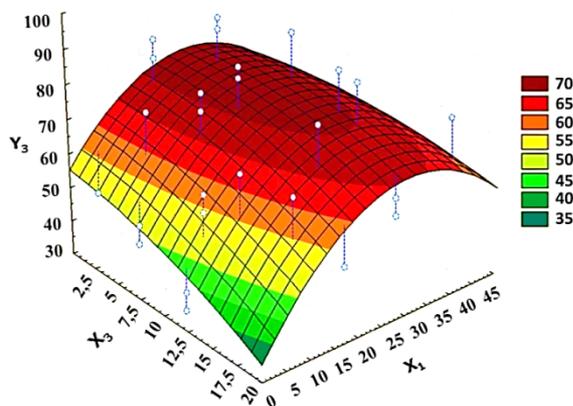


Рис. 8 Диаграмма влияния времени обработки (x_1) и влажности муки при обработке муки при обработке (x_3) на яркость кондитерских изделий

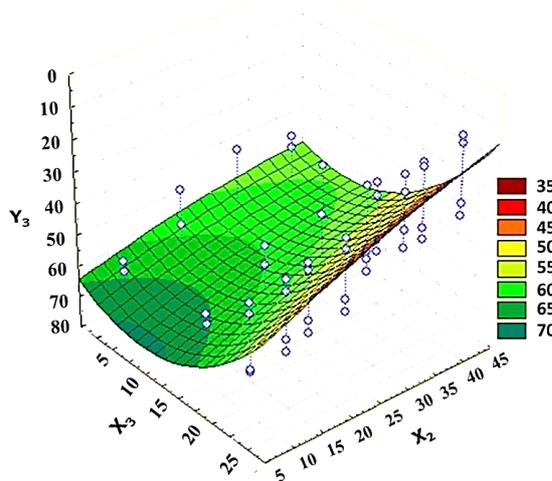


Рис. 9 Диаграмма влияния концентрации озона (x_2) и влажности муки при обработке (x_3) на яркость кондитерских изделий

Полученные в результате исследования данные позволили получить поверхности, отражающую влияние зависимых переменных x_1 , x_2 , x_3 на независимую переменную y_3 – яркость кондитерских изделий.

Анализ поверхностей показал, что также наибольший уровень яркости кондитерских изделий (75 у. е.) наблюдается при концентрации озона 20–25 мг/м³. При дальнейшем увеличении времени обработки наблюдается потемнение кондитерских изделий, это связано с разложения пигмента муки при повышении дозы обработки озоном. Уравнение множественной регрессии для данного вида обработки примет вид:

$$\begin{aligned}
 Y_3 = & 7,345603 - 0,645791x_1 - 0,0013243x_2 - 0,066212x_3 + \\
 & + 0,000023x_1x_2 + 0,002504x_1x_3 - 0,000342x_2x_3 + 0,224201x_1^2 + \\
 & + 0,0014x_2^2 + 0,00357x_3^2 - 0,015326x_1^3 - 0,000019x_2^3 - \\
 & - 0,000102x_3^3 - 0,0000029x_1x_2x_3
 \end{aligned}$$

Таким образом, можно сделать вывод, что наибольшее увеличение яркость кондитерских изделий с использованием озоновоздушной обработки можно получить при следующих параметрах: концентрация озона 20–25 мг/м³; время обработки 20–25 минут; влажность муки при обработке – 12%.

Из всех вариантов обработки озоном наибольшее качество кондитерских изделий было получено при обработке озоном с концентрацией 20...25 мг/м³. При этом же варианте обработки получены наименьшая твёрдость кондитерских изделий – 11 мм. Повышение яркость кондитерских изделий при концентрациях озона до 20–25 мг/м³ свидетельствует о интенсивности разложения пигмента муки. В то же время применение повышенных концентраций озона вызывает потемнение муки, что привело к уменьшению яркость кондитерских изделий. Проведенные исследования в лабораторных и полупромышленных условиях позволили использовать этот метод по-

вышения качества муки для кондитерских изделий в кондитерском цехе ООО «Сладкоежка» г. Тихорецка Краснодарского края.

Список источников:

1. Нормов Д.А., Курзин Н.Н., Пожидаев Д.В. Баланс поглощения озона при детоксикации зерна // Информационно-управляющие системы в АПК: материалы Международного научно-практического семинара, посвященного 90-летию профессора В.Т. Сергованцева. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2012, С. 39-41.
2. Курзин Н.Н., Савенко А.В., Федоренко Е.А. Математическое моделирование физических процессов в электроозонаторах // Труды Куб ГАУ. Выпуск № 3 (42).- Краснодар: Куб ГАУ, 2013.- С. 142-146.
3. Ксенз Н.В. Использование электроозонированного воздуха в сельскохозяйственном производстве / Н.В. Ксенз., И.Ф.Бородин // Техника в сел. хоз.-ве.-1993.-№3.-С. 13-14.
4. Федоренко Е.А. Повышение сохранности баклажанов электроозонированием: дис. ... канд. техн. наук / Е.А. Федоренко; МГАУ. - Москва, 2010. - 174 с.

БЕЗОПАСНОСТЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

М.И. ТУМАНОВА

старший преподаватель, магистр,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ВЛИЯНИЕ ВРЕДНОДЕЙСТВУЮЩИХ ГАЗОВ В ВОЗДУХЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация. В статье рассматриваются газы, которые образуются в помещениях животноводческих предприятий и их влияние на здоровье работников.

Annotation. The article considers gases that are formed in the premises of livestock enterprises and their impact on the health of workers.

Ключевые слова: аммиак, сероводород, газ, санитарно-гигиенические мероприятия.

Key words: ammonia, hydrogen sulphide, gas, sanitary and hygienic measures.

Качество воздуха коровников, телятников, конюшен, свинарников, птичников может оказать влияние на работающих людей – доярок, свинок, чабанов, конюхов и других людей. При несоблюдении санитарно-гигиенических мероприятий, в воздухе помещений, где содержатся животные, возможно вредные газы будут содержаться в высоких концентрациях.

Из санитарно-гигиенических условий на производстве (в помещениях для животных и на открытом воздухе) важное значение имеют температура, влажность и скорость движения воздуха, а также газовый состав и механические примеси воздуха. В условиях зимнего стойлового содержания животных для обслуживающего персонала, работающего в теплой одежде и кожаной обуви, считается допустимым: температура в пределах оптимальной для животных, влажность не выше 75% и скорость движения воздуха не более 0,25 м/сек. Предельно допустимые концентрации газов должны быть не выше: углекислый газ 0,15%, аммиак 0,0026% и сероводород 0,001% [4].

Аммиак образуется при разложении азотсодержащих веществ, таких как моча, кал. В теплых помещениях при несвоевременном удалении навоза (мочи) аммиак накапливается в больших количествах, чем в холодных помещениях. Быстрое удаление навоза из зон нахождения животных и из помещения препятствует образованию и накоплению аммиака в воздухе [1]. Сочетание аммиака с обычным воздухом опасно из-за высокой вероятности взрыва. Аммиак способен гореть при открытом огне. Парам аммиачных газов можно сильно отравиться.

При отравлении в первую очередь страдают глаза и слизистые дыхательных путей. При отравлении высокими концентрациями может быть летальный исход. Все вредности газа состоят в том, что раздражение слизистой оболочки дыхательных путей запускает сильный приступ кашля; при увеличении концентрации поражается нервная система – человек начинает

бредить, его действия и слова становятся неадекватными. При попадании на кожу аммиак провоцирует приступ сильной боли, а на месте контакта образуется ожёг, характеризуемый большим отеком. При хронических отравлениях в организме будут страдать пищеварительная система, дыхательные пути и нервные волокна [2].

Аммиак опасен при вдыхании. При остром отравлении аммиаком поражаются глаза и дыхательные пути, при высоких концентрациях возможен смертельный исход. Вызывает сильный кашель, удушье, при высокой концентрации паров - возбуждение, бред. При контакте с кожей – жгучая боль, отек, ожег с пузырями. При хронических отравлениях наблюдаются расстройство пищеварения, катар верхних дыхательных путей, ослабление слуха [1].

Сероводород – бесцветный летучий газ с резко зараженным запахом тухлых яиц. В помещениях для животных образуется при гниении белковых веществ, содержащих серу, и за счет кишечных выделений при белковом перекорме. Сероводород в воздух помещений может поступать из жиесборников, навозных каналов, если они неправильно оборудованы.

В результате отрицательного, раздражающего воздействия на глаза и дыхательные пути человека сероводорода может развиваться кератоконъюнктивит, бронхит и даже отек легких. Если человек подвергается воздействиям больших концентраций $200\text{--}280\text{ мг/м}^3$, то развивается паралич обоняния и человек перестает воспринимать запах газа, а к симптомам острого отравления относятся: раздражение глаз и дыхательных путей, светобоязнь, слезоточение, головная боль, головокружение и за грудиные боли.

В тяжелых случаях отравления сероводородом в течение нескольких секунд могут развиваться кома, судороги и наступить смерть. В результате длительного воздействия сероводорода в концентрациях, не вызывающих острого отравления, могут появиться следующие симптомы: нарушение сна, головная боль, головокружение, невозможность сосредоточиться на чем-либо, неустойчивое настроение, дисфункция вегетативной нервной системы, хронический бронхит и диспепсия. При появлении запаха сероводорода в воздухе рабочей зоны необходимо немедленно прекратить работу, надеть фильтрующий противогаз, покинуть загазованную зону или помещение.

Повышенный уровень углекислого газа (гиперкапнии) может быть причиной головной боли, воспаления глаз и носоглотки, а так же вызывать усталость у персонала. Человек может адаптироваться к условиям гиперкапнии в пределах не более 1–1,5%-ной концентрации. При этом понижается возбудимость дыхательного центра, уменьшается вентиляторная функция, уменьшаются сдвиги системы крови. Но при продолжительном действии на организм гиперкапнической газовой среды наряду с включением компенсаторных реакций происходит переход на новый уровень функционирования многих систем обеспечения жизнедеятельности.

Снижается потребление кислорода, понижается теплопродукция, сокращается емкость сосудистого русла, замедляется сердечный ритм. При кажущемся внешнем благополучии снижается реактивность организма к ряду внешних воздействий, особенно требующих быстрой реакции сердечнососудистой системы, повышенного кислородного обеспечения. Отличи-

тельной особенностью долгосрочной гиперкапнии является длительное отрицательное последствие. Несмотря на нормализацию атмосферного дыхания, в организме человека продолжительное время наблюдаются изменения биохимического состава крови, снижение иммунологического статуса, устойчивости к физическим нагрузкам и другим внешним воздействиям [5].

В помещениях для животных, где обустроена и бесперебойно работает вентиляция и канализация, где своевременно удаляется навоз и пол содержится в чистоте, содержание вредных действующих газов, влияющих на здоровье работающих, сводится к минимуму, а уровень продуктивности и здоровье животных во многом зависят от условий труда работников животноводства. Таким образом, в целях сохранения здоровья и повышения производительности труда необходимо соблюдать гигиенический режим труда и личную гигиену работающих [3].

Список источников:

1. Портал медицинских лекций [Электронный ресурс] // <http://medlec.org/>
URL: <http://medlec.org/>.
2. Чем вреден для человека аммиак и его пары? [Электронный ресурс] // <http://polzovred.ru/>
/ URL: <http://polzovred.ru/ximiya/ammiak-vreden-li-dlya-cheloveka.html> (дата обращения 16.02.18).
3. Гигиена труда работников животноводства [Электронный ресурс] // <http://www.my-ref.net/>
/ URL: <http://www.my-ref.net/gigiena-truda-rabotnikov-zhivotnovodstva/> (дата обращения 16.02.18).
4. Гигиена труда и личная гигиена работников животноводства [Электронный ресурс] // <http://www.activestudy.info/>
/ URL: <http://www.activestudy.info/gigiena-truda-i-lichnaya-gigiena-rabotnikov-zhivotnovodstva/> (дата обращения 16.02.18).
5. Углекислота. Влияние на человека повышенного содержания углекислого газа во вдыхаемом воздухе [Электронный ресурс] // <http://www.medicfactory.ru/>
/ URL: <http://www.medicfactory.ru/uglekislota.htm> (дата обращения 16.02.18).

С.В. ОСЬКИН

профессор, заведующий кафедрой

«Электрические машины и электропривод», д. т. н.,

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

А.А. БЛЯГОЗ

аспирант кафедры

«Электрические машины и электропривод»,

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ОСНОВНЫЕ БОЛЕЗНИ ПЧЕЛ, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА И СПОСОБЫ ИХ ЛЕЧЕНИЯ

Аннотация. Ущерб, наносимый болезнями пчел, а также затраты на борьбу с ними отражаются на себестоимости и качестве продуктов пчеловодства. Классически большинство болезней пчел лечат антибиотиками. Однако в этом случае применение одних лекарств ослабляет иммунитет пчёл, что способствует вспышке новой болезни. Лучше использовать естественные и экологические лечебные средства, которые не только помогали бы справиться с болезнями пчёл, но и стимулировали бы их жизнедеятельность и динамичное развитие. Наиболее перспективные способы лечения с точки зрения экологии – электрофизические. Электрофизическими методами борьбы с болезнями пчел являются такие способы, которые основаны на

лечении пчелиных семей веществами, обладающими эффективным антибактериальным воздействием на возбудителей бактериозов и полученными при использовании электрического тока или электромагнитных полей. Большой статистический материал и качественные исследования были проведены в Кубанском государственном аграрном университете и установлено, что при малых концентрациях озон оказывает положительное влияние на факторы развития и продуктивности пчелиных семей: снижает концентрацию болезнетворных микроорганизмов; снижает влажность внутриульевого воздуха; незначительно повышает температуру; улучшает газовый состав внутриульевого воздуха.

Annotation. The damage caused by diseases of bees, as well as the costs of fighting them, are reflected in the cost and quality of beekeeping products. Classically, most diseases of bees are treated with antibiotics. However, in this case, the use of certain drugs reduces the immunity of bees, which contributes to the outbreak of a new disease. It is better to use natural and ecological remedies, which not only help to cope with the diseases of bees, but also stimulate their life-activity and dynamic development. The most promising methods of treatment in terms of ecology are electrophysical. Electrophysical methods for controlling bee diseases are such methods that are based on the treatment of bee colonies by substances that have an effective antibacterial effect on bacterial pathogens and are obtained by using electric current or electromagnetic fields. Large statistical material and qualitative studies were conducted at the Kuban State Agrarian University and found that, at low concentrations, ozone has a positive effect on the factors of development and productivity of bee colonies: reduces the concentration of pathogens; reduces the humidity of the intraoule air; slightly increases the temperature; improves the gas composition of the intraoule air.

Ключевые слова: Пчелы, электротехнология, микроклимат, болезни, озонирование.

Key words: bees, electrotechnology, microclimate, diseases, ozonation.

В пчелиной семье заболевание одной пчелы мгновенно отражается на состоянии всех остальных. Больные семьи плохо развиваются весной, имеют большие потери рабочей пчелы летом, плохо защищают гнезда, нерезультативно работают на медосборе. Ущерб, наносимый болезнями пчел, а также затраты на борьбу с ними отражаются на себестоимости и качестве продуктов пчеловодства [3, 4].

Причиной заболеваний пчел может быть несколько: нехватка корма, неспособность поддержания пчелами необходимой температуры в улье, отсутствие профилактических мер на пасеке. В связи с этим важно предупредить болезни пчёл, например, проводить профилактические и ветеринарно-санитарные меры борьбы, своевременно осуществляя лечебные мероприятия, если в этом возникнет необходимость (рис. 1.).

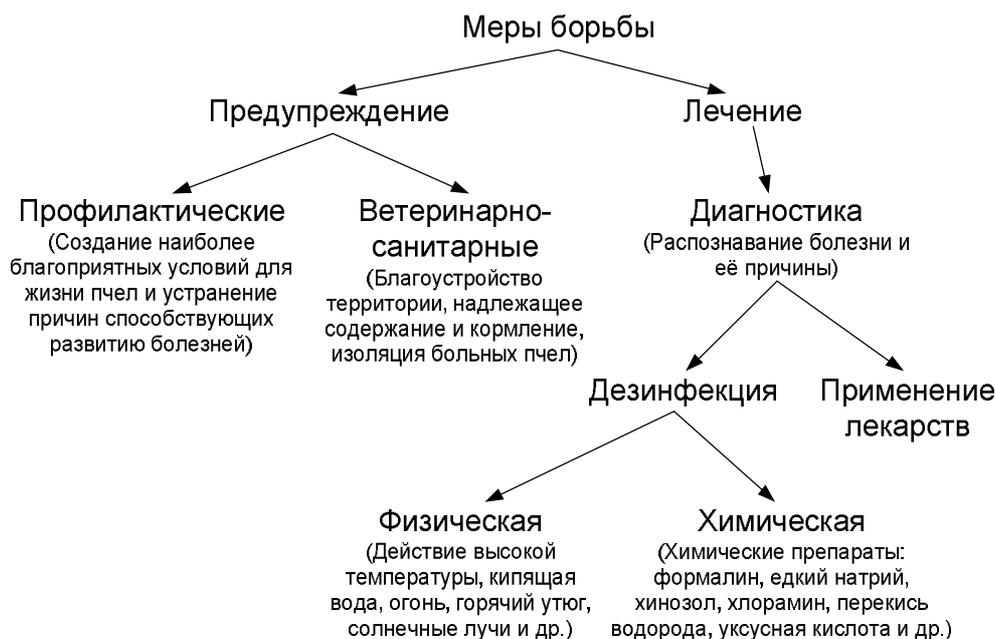


Рис. 1 Меры борьбы с болезнями пчел

Все болезни пчёл можно разделить на группы и подгруппы (рис. 2) [4, 5]. Незаразные болезни менее опасны и их легче ликвидировать. Однако они снижают устойчивость пчел к заразным болезням, так как микробы и паразиты более активно размножаются в тканях ослабленных личинок и пчел. Для инфекционных болезней характерна высокая скорость распространения. Поэтому на пасеках чаще всего возникают бактериальные болезни, или бактериозы, вызываемые патогенными бактериями, такие как колибактериоз, гафниоз, септицемия, американский гнилец [3, 4, 5].



Рис. 2 Классификация болезней пчёл

Бактериальные болезни. Американский гнилец - заразная болезнь пчелиного расплода, поражающая личинок старшего возраста (в период окукливания). Возбудитель болезни — спорообразующая бацилла ларве. В центральных районах страны болезнь протекает в июне-июле, в южных — в мае-июне. Медовая продуктивность пчелиных семей снижается на 50–80%. При установлении диагноза больные семьи перегоняют в продезинфицированные ульи на чистые соты или вошину, а их гнезда сокращают и утепляют, маток заменяют на молодых.

Для перегона пчел больной семьи их стряхивают перед летком пустого улья на лист бумаги и направляют дымом в леток. Бумагу сжигают, ульи и соты больной семьи убирают в недоступные для пчел места и дезинфицируют. Лечат пчел антибиотиками и сульфаниламидными препаратами, растворенными в сахарном сиропе (1 часть сахара на 1 часть воды). Вначале готовят водный раствор препарата (необходимое количество растворяют в 100 мл теплой кипяченой воды и тщательно перемешивают), затем в подготовленную жидкость добавляют 900 мл сахарного сиропа. На 1 л сахарного сиропа берут 1–2 г норсульфазола натрия, 500 тыс. МЕ хлортетрациклина; неомицина, тетрациклина, эритромицина, мойомицина, окситетрациклина — по 400 тыс. МЕ; стрептомицина 500 тыс. МЕ; канамицина 400 тыс. МЕ. Лечебный корм разливают в чистые кормушки из расчета 100–150 мл на одну улочку пчел. Лечение повторяют через 5–7 дней до полного выздоровления семьи.

Микроорганизмы мелиссококкус плютон, энтерококкус ликвифациенс и бациллюс альвей являются возбудителями европейского гнильца. Поражается открытый расплод. Заболевшие личинки гниют и превращаются в темные корочки, которые легко извлекаются из ячеек. Лечение и дезинфекцию проводят по той же схеме, что и при американском гнильце. В целях профилактики и лечения пчелам скармливают инактивированную вакцину — суспензию микробных клеток гнильца, инактивированных формалином. Для профилактики при первой подкормке на 1 л теплого сахарного сиропа (1:1) добавляют 40 мл вакцины, при второй — 50, при третьей — 60, при четвертой — 70 мл. На каждую улочку пчел раздают по 150 мл лечебного сиропа через 7 дней.

Молочную сыворотку применяют с профилактической и лечебной целью. При наличии в ячейках сотов корочек погибших личинок сыворотку применять не рекомендуется. Цельное молоко сквашивают при 20–25 °С в течение 48–60 ч, отстаивают и удаляют жирный слой. Сыворотку с творожным сгустком нагревают до 65–80 °С и остужают до комнатной температуры, затем отделяют ее от творога, процеживают, выдерживают при 25 °С 4–5 сут, при 35 °С и выше — 3 сут, фильтруют через марлю или молочный фильтр. Обрабатывают пчел при температуре окружающего воздуха не ниже 15 °С вечером или утром, когда они не летают. Мелкодисперсным распылителем обрабатывают все соты, не стряхивая с них пчел, с расстояния 30–35 см. Расход препарата на один сот 15–20 г

Грибковые заболевания. Аскофероз пчел (син. перицистоз, перицистисмикоз, перицистомикоз, меловой расплод, известковый расплод) вызывается грибом аскофера апис. Болеют маточные, пчелиные и трутневые личинки и куколки. Оптимальные условия для развития возбудителя — по-

вышенная влажность в гнездах, бесконтрольное применение антибиотиков. Нарушение норм гигиены и санитарии при содержании пчелиных семей.

Признаки болезни проявляются в период появления в семье расплода. Меры борьбы заключаются в следующем: из больных семей изымают соты с пораженным расплодом и пылью и перетапливают их на воск, направляя его для обеззараживания на воскозавод. Откачаный мед пчелам скармливать нельзя. На пасеке необходимо осуществить текущую дезинфекцию сотов, пустых ульев, оборудования, инвентаря. Больные семьи перегоняют в новые гнезда, маток заменяют, затем проводят заключительную дезинфекцию. Для лечения чаще всего применяют нистатин. Препарат выпускают в форме порошка и таблеток. В 1 г порошка содержится 4 млн МЕ нистатина. Таблетки перед употреблением измельчают в порошок, необходимое количество препарата растворяют в теплой кипяченой воде и тщательно перемешивают с сахарным сиропом, медом или канди.

Лечебный корм применяют ранней весной из расчета 50 г канди (меда) на сот или 0,5 л сахарного сиропа 1:1 на семью пчел, содержащий 100 тыс. МЕ нистатина на одну улочку пчел. Летом соты орошают из мелкодисперсного распылителя препаратом в расчете на один сот с пчелами 10 мл сиропа (1:5) с содержанием 100 тыс. МЕ нистатина или путем распыления на обе стороны сота с пораженным расплодом по 10 г смеси, состоящей из 100 г сахарной пудры и 0,5 г (2 млн. МЕ) нистатина. Вирусные болезни. Мешотчатый расплод (сухой гнилец, мешотчатая черва) вызывается РНК (рибонуклеиновой кислотой), содержащей вирус. Признаки болезни: поражается головка личинки. Паралич пчел протекает в острой и хронической формах. Заболевшие пчелы возбуждены, беспорядочно движутся, почти не реагируют на внешние раздражители, затем становятся вялыми, наступает паралич конечностей и гибель.

Лечение проводят следующим образом. Соты с пораженным расплодом из семей изымают, меняют глаток, слабые семьи объединяют по 2–3 вместе. Для лечения и профилактики используют гипериммунную сыворотку. 80 мл сыворотки смешивают с литром сахарного сиропа и дают из расчета 150–200 мл на улочку пчел 3 раза через 5 дней. Для профилактики вирусного паралича применяют бактериальную эндонуклеазу. Один флакон препарата (100 000 МЕ активности) растворяют в 1 л воды и добавляют 1 л хлористого магния. Обрабатывают 6–8 раз через 10 дней при температуре не ниже 14 °С рано утром или поздно вечером из мелкодисперсного аэрозольного распылителя из расчета 40–50 мл на одну пчелиную семью.

Инвазионные болезни. Нозематоз вызывается одноклеточным организмом нозема апис Пандер, паразитирующим в средней кишке пчел, трутней и маток. Оптимальные условия для развития возбудителя: недоброкачественный или падевый мед, недостаток кормов, неблагоприятная длительная зимовка в холодном помещении, весенние возвратные холода, повышенная влажность, частый осмотр семей, особенно весной. Заболевание проявляется обычно весной, реже осенью. Источник заражения - больные пчелы. Признаки болезни: повышенный расход белковых и углеводных кормов в начальной стадии заболевания, который снижается затем до нормы, в зимовнике – беспокойство пчел и непрерывный шум, вылет из ульев и гибель. Соты, передняя стенка улья, предлетковая доска покрыты фекалиями.

Семьи пересаживают в продезинфицированные ульи, удаляют загрязненные фекалиями соты, заменяют корм. Гнезда больных семей сокращают. С целью профилактики ежегодно проводят дезинфекцию сотов, осенью дают лечебную подкормку. Применяют фумагиллин ДЦГ в лечебных целях весной. Содержимое флакона растворяют в небольшом количестве теплой воды и добавляют, помешивая, к 25 л сахарного сиропа (1:1). Теплый лечебный сироп раздают в чистые кормушки или соты по 0,25 л на одну семью ежедневно в течение 21 дня.

На крупных промышленных пасеках фумагиллин ДЦГ применяют в форме канди (медово-сахарного теста). Для приготовления 50 кг канди берут 10-15 флаконов фумагилина ДБГ. Канди дают пчелам однократно из расчета 100-150 г на один сот с пчелами сверху сотов под холстик. Считается, что витамин С сдерживает развитие возбудителя нозематоза. Нозематол применяют ранней весной в целях профилактики и лечения нозематоза. Проводят один лечебный курс, состоящий из 3-4 обработок. Интервал между обработками 3-4 дня. Температура окружающего воздуха должна быть не ниже 14 °С. Нажимая на клапан-головку баллона, получают «факел» лечебного аэрозоля. Обработку каждого межрамочного пространства проводят в течение 1-1,5 с. с расстояния 20-25 см от поверхности соторамок.

Варроатоз — заболевание личинок, куколок и пчел. Возбудитель — клещ варроа яacobsoni. При заболевании варроатозом пчелы выбрасывают расплод, ведут себя возбужденно. Молодые пчелы, выходящие из ячеек, мелкие и легкие. Увеличивается число уродливых пчел, недоразвитых или бескрылых, с уменьшенными размерами брюшка. В настоящее время варроатоз — наиболее распространенное и опасное заболевание пчел. Против варроатоза предложено использовать для лечения более 100 препаратов.

Прежде всего, следует регулярно применять зоотехнические способы снижения варроатозной инвазии. К ним относятся следующие — формирование безрасплодных отводков, использование придонных клещевых ловушек, например жировых, использование ульев с сетчатыми поддонами. Пчелам создают оптимальные условия для развития, обеспечивают полноценную кормовую базу. При заклещеванности пчел свыше 4% их рекомендуют обрабатывать осенью термометодом. Весной и летом во время осмотров пчел рекомендуют систематически вырезать на сотов участки с запечатанным трутневым расплодом. Сот после дезинфекции 2-3%-ным раствором уксусной кислоты промывают водой и возвращают в гнездо.

Безреагентные приемы можно сочетать с обработками акарицидами. Многие пчеловоды для борьбы с варроатозом предлагают различные конструкции разборных рамок-ловушек. Термообработка — эффективный и относительно безвредный, но трудоемкий способ борьбы с варроатозом, однако вполне пригоден не только для любительских, но и сравнительно небольших фермерских пасек. Пчел обрабатывают в осенний период при температуре окружающего воздуха от 0 до 8 °С при отсутствии в семьях расплода. Пчел стряхивают через воронку в кассету, которую помещают в предварительно нагретую термокамеру. Кассету с пчелами выдерживают в термокамере в течение 15 мин при 47 °С или 30 мин при 45 °С.

Из наиболее популярных и проверенных средств борьбы с варроатозом можно рекомендовать следующие. Оксамат — препарат из группы ре-

пелленгов – применяют в ульях с поддонами в виде дыма или жидкости аэрозоля трехкратно с интервалом 6–7 дней весной или осенью при температуре окружающего воздуха не ниже 9 °С. КАС — отвар из сосновых почек и полыни горькой. Содержит дубильные вещества, эфирные масла, каротин, фитонциды, аскорбиновую кислоту и т.д.

Кроме лечебного действия, препарат стимулирует развитие пчелиных семей. После откачки товарного меда добавляют 30–35 мл препарата на 1 л сиропа. Семье из 12 улочек скармливают 5–6 л сиропа. Пихтовое и сосновое эфирные масла применяют весной, осенью или летом при температуре 14–30 °С. На пленку или пергаментную бумагу наносят 1–2 мл масла и вводят в подрамочное пространство расплодного корпуса. Летки закрывают на 1–2 ч. По истечении этого времени летки открывают, а препарат оставляют на 48–72 ч. Можно использовать также возгонку масел в дымаре.

Смесь, состоящую из 10–15 весовых частей укропного масла и 85–90 частей вазелина (ланолина), наносят на два листа пергаментной бумаги и помешают один лист на противень сетчатого подрамника, другой – сверху сотовых рамок жировым слоем к пчелам. 1 л сахарного сиропа с 2 - 3 мл укропного масла заливают пчелам в 1–2 сота с края гнезда в дозе 150 мл на улочку пчел. Тимол (ТУ 6-09-37-36-64) рекомендуется применять при температуре окружающего воздуха не ниже 7–8 °С и не выше 27 °С в период активного лета пчел. Опудривание (0,25 г препарата на улочку пчел) осуществляется двукратно с интервалом 7 сут, при сильном поражении - трехкратно через 4 сут. Можно мешочки с 10–15 г препарата подвесить на верхние бруски сотов.

Фенотиазин – разовая доза – одна термическая таблетка или две термические полоски, или одна термическая папироса. За сезон проводят два курса лечения с интервалом 7–8 дней. Один курс состоит из трех обработок с интервалом 24 ч. Таблетки, полоски или папиросы в тлеющем виде вводят через нижний леток. Леток закрывают на 15–20 мин. На основе ветеринарного фенотиазина или тиодифениламина выпускается варрофен – разовая доза на семью в 12 улочек – одна таблетка. Курс лечения – три обработки с интервалом 24 ч.

Фольбексом (картонные полоски зеленого цвета, пропитанные хлорбензилатом) обрабатывают пчел ранней весной и осенью. За сутки до обработки семьям раздают сахарный сироп. Обрабатывают семьи, активно потребляющие его. Ульи герметизируют, а на дно кладут придонные клещевые ловушки. Обрабатывают двукратно с интервалом 24 ч. Леток закрывают на 25–30 мин. Расход препарата – одна полоска на шесть гнездовых сотов с пчелами.

Фольбексом ВА (картонные полоски оранжевого цвета, пропитанные бромпропилатом) обрабатывают семьи при температуре не ниже 10 °С по 4 раза весной и осенью с интервалом 4 дня, безрасплодные отводки — двукратно через 24 ч. Парами концентрированной муравьиной кислоты обрабатывают пчел в полиэтиленовых пакетах (20x30 см), в которые вкладывают пластину картона, пропитанную 30–50 мл концентрированной муравьиной кислоты, или разливают ее в такой же дозировке в плоские флаконы или полиэтиленовые бытовые крышки, закрытые сверху картоном. Полиэтиленовые крышки с кислотой устанавливают на верхние бруски рамок

(под холстик), подкладывая под картонную крышку пару щепок, чтобы пары кислоты могли свободно выходить в гнездо.

Во всех трех случаях емкость с кислотой выдерживают в гнезде пчел 3–5 дней. Испарение в сутки не превышает 10 мл. Мавелевую кислоту применяют для мелкодисперсного опрыскивания пчел 2%-ным водным раствором в дозе 10–12 мл на улочку, или парами, полученными при ее термической возгонке (2 г препарата на 10–12 улочек). При этом используют специальное устройство. 10%-ным раствором молочной кислоты пчел обрабатывают в течение активного сезона при температуре не ниже 15 °С 4 раза: дважды весной с интервалом 7 дней и по той же схеме дважды осенью после откачки меда.

Мелкодисперсным распылителем опрыскивают все соты с пчелами, расходуя на один сот 6–10 мл раствора кислоты. Термические полоски акпина применяют для обработки пчелиных семей весной после облета пчел и в летне-осенний период при температуре воздуха не ниже 12 °С. Тлеющую полоску препарата вводят в улей. Леток закрывают на 30 мин. Доза – одна полоска на семью в 10–12-рамочном улье. Из препаратов на основе флувалината для лечения варроатоза используют апистан, цианопиретроидный инсектицид широкого спектра действия средней токсичности. Полагают, что он действует как контактный яд, проникая в центральную и периферическую нервную систему насекомых.

К препаратам этой же группы относится апитол, испытанный в условиях Рязанской области. Отмечены отход пчел с признаками отравления при обработке препаратом, а также частичная гибель семей пчел в зимовнике. Бипин – акарицид системного действия, применяют при температуре воздуха не ниже 0 °С. Лечат пчел 0,00625 %-ной водной суспензией в дозе 10 мл на улочку двукратно с интервалом 7 дней.

В целях предупреждения отравления пчел пестицидами хозяйства, намеревающиеся применять их, обязаны объявить об этом по местному радио, а также дать сообщение в районной газете за несколько дней до планируемой обработки растений. Владельцы пчел, получив эту информацию, своевременно вывозят их за 5–7 км на 2–5 дней в зависимости от токсичности применяемого препарата. При использовании малотоксичных препаратов летки ульев закрывают, утеплительные подушки и холстики убирают, в крышках ульев открывают вентиляционные клапаны, проконопачивают все щели и заносят ульи с пчелами на сутки в зимовник. Семьям, находящимся в зимовнике, дают волю из наружных поилок (через верхний леток).

Незаразные болезни пчел. Они вызываются нарушениями условий кормления, содержания и разведения пчел. Возникают без возбудителя от больных семей и не передаются здоровым. Застуженный расплод располагается сбоку гнезда или внизу сотов. Личинки увеличиваются в объеме, цвет их изменяется от желто-белого до темно-коричневого и черного, они слабо пахнут сероводородом или кислым. Чаще всего застуженный расплод обнаруживают весной. Он возникает при резком снижении температуры окружающего воздуха, плохом утеплении гнезд и пр.

Запаривание пчел и расплода наблюдается в результате повышения температуры и влажности в семье из-за нарушения технологии содержания пчел, а также при перевозке ульев в жаркое время с закрытыми летками.

Пчелы шумят, холстик и стенки улья сильно нагреты, соты оборваны, деформированы, мед растекается, на дне улья много мокрых погибших пчел. Углеводное голодание наступает у пчел при недостатке кормов (отсутствуют цветущие медоносы), расходе корма и невозможности его пополнения из-за плохой погоды, неправильной сборки гнезд в зиму, кристаллизации меда и т.д.

Семьи плохо развиваются, матка сокращает откладку яиц, иногда пчелы слетают. У летков – выброшенные личинки и трупы пчел. При кристаллизации корма можно заметить кристаллы меда на летке и дне улья. При закисании меда чувствуется кислый запах. При осмотре сотов находят погибших пчел, расположенных головой к дну улья. В период белкового голодания матка сокращает или прекращает яйцекладку, расплода мало, он пестрый. Наблюдается явление каннибализма (пчелы поедают часть личинок), иногда выбрасывают их. При белковом голодании рекомендуют давать пчелам пыльцу, пергу или их заменители (ни один заменитель не равноценен натуральной пыльце). Скармливают полиамин с сахарным сиропом 3–4 раза через 24 ч по 0,5–1 л на пчелиную семью. Для повышения резистентности пчелиных семей и стимуляции их развития и продуктивности используют биоспон при температуре окружающего воздуха 15 °С 4–5 раз с интервалом 7–10 дней.

В пчеловодстве появилось много лекарств, и их нужно только точно применять. Иногда применение одних лекарств ослабляет иммунитет пчёл, что способствует вспышке новой болезни. Таким образом, лучше использовать естественные и экологические лечебные средства, которые не только помогали бы справиться с болезнями пчёл, но и стимулировали бы их жизнедеятельность и развитие.

Иногда пчеловоды порой забывают или не знают о том, что антибиотики, содержащиеся в различных лекарственных препаратах, могут попасть в продукты пчеловодства и долгое время в них сохраняться, представляя угрозу для здоровья человека. Во многих странах мира употребление антибиотиков в пчеловодстве вообще запрещено. В России допустимые уровни содержания антибиотиков в меде не узаконены, что является главной причиной запрета на ввоз российского меда в страны ЕС.

Широкое применение антибиотиков для стимуляции развития или лечения пчёл приводит к ослаблению их иммунитета, появлению новых форм болезней, формированию устойчивости болезнетворных бактерий к антибиотикам, а также способствует образованию дисбактериоза кишечной микрофлоры, нарушает обменные процессы. Все это сказывается на развитии и продуктивности пчелиной семьи. Необходимо продолжать искать новые экологические и безопасные методы борьбы с бактериальными заболеваниями, которые были бы не только безвредны, как для человека, так и для пчел, но и стимулировали развитие, повышали продуктивность пчелиной семьи в весенне-летний период [1, 2]. К перспективным методам лечения можно отнести следующие: химическая дезинфекция, электрофизические, нетрадиционные методы, применение биологических препаратов и поверхностно-активных веществ (рис. 3).

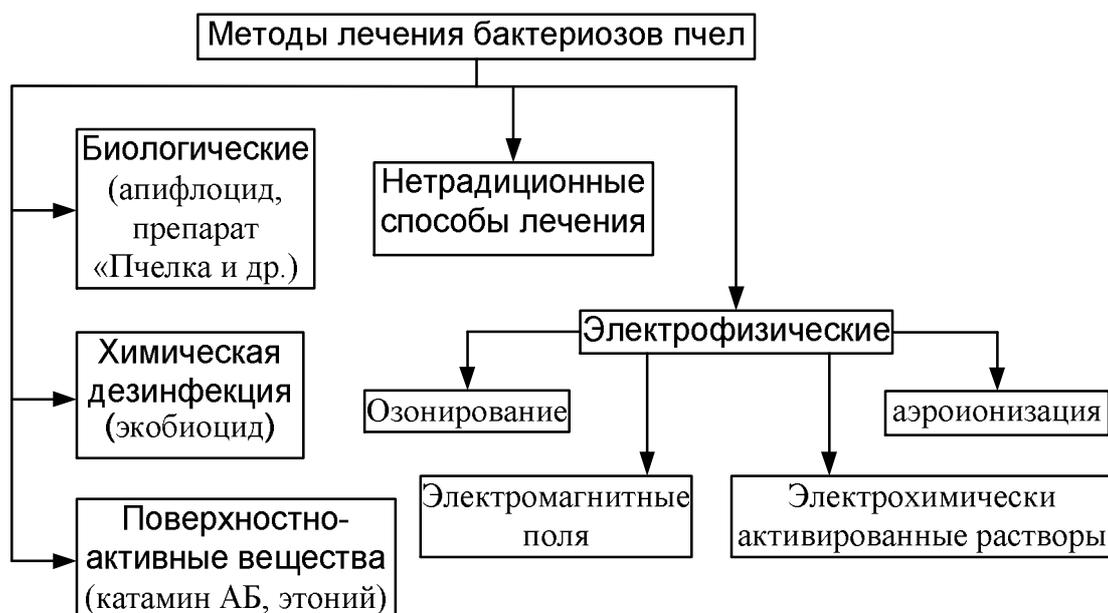


Рис. 3 Методы лечения бактериозов пчел

Наиболее перспективные способы лечения с точки зрения экологии – электрофизические [1, 5, 6, 7, 8]. Электрофизическими методами борьбы с болезнями пчел являются такие способы, которые основаны на лечении пчелиных семей веществами, обладающими эффективным антибактериальным воздействием на возбудителей бактериозов и полученными при использовании электрического тока или электромагнитных полей. В литературе приводятся данные по изучению воздействия нейтрального анолита, который получают обработкой раствора хлорида натрия, на возбудители аскосфероза, американского гнильца, в которых была доказана его эффективность, как дезинфицирующего средства.

Полученный нейтральный анолит является экологически чистым препаратом. Однако, для его получения необходимо соблюдение следующих требований: при проведения лечебных мероприятий поение пчел ведут питьевой водой с солесодержанием 0,2–1,0 г/л, предварительно обработанной в катодной камере диафрагменного электролизера до достижения значений рН 7,5–9,5 и окислительно-восстановительного потенциала (-250) – (-550) мВ. Многие пчеловоды занимаются установкой электроприборов для местного электрообогрева пчел и борьбы с болезнями.

Есть информация о том, что пчелы активно борются с посторонними электрическими полями и устройство для электронагрева может создать серьезную опасность для плодной матки, особенно в период активной яйцекладки. В Башкирском государственном аграрном университете были проведены опыты по изучению влияния аэроионизации на состояние и зимовку пчелиных семей. Так отмечается снижение микробной обсемененности воздуха в зимовнике на 30%. Осмотр семей после выставки их из зимовника показал отсутствие признаков бактериальных заболеваний в условиях искусственной ионизации [49].

Большой статистический материал и качественные исследования были проведены в Кубанском государственном аграрном университете Нормо-

вым Д.А., Николаенко С.А., Овсянниковым Д.А. [6, 7, 8] Было доказано, что при малых концентрациях озон оказывает положительное влияние на факторы развития и продуктивности пчелиных семей: снижает концентрацию болезнетворных микроорганизмов; снижает влажность внутриульевого воздуха; незначительно повышает температуру; улучшает газовый состав внутриульевого воздуха. Данное направление является перспективным и с точки зрения снижения трудоемкости работ по уходу за пчелами [5, 9].

Список источников:

1. Оськин С.В. Инновационные способы повышения экологической безопасности сельскохозяйственной продукции. / С.В. Оськин // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2013, № 8.- с.75–80.
2. Оськин С.В. Инновационные установки для повышения экологической безопасности. / С.В. Оськин // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. 2013, № 3-4.- с. 174-183.
3. Овсянников Д.А. Озонирование как метод стимуляции весеннего развития пчелиных семей: монография / Д.А. Овсянников; КубГАУ – Краснодар, 2007.-108 с.
4. Овсянников Д.А. Система стабилизированного озонирования ульев для профилактики и лечения бактериозов пчел: монография Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко; КубГАУ.- Краснодар, 2013.- 144 с.
5. Оськин С.В., Овсянников Д.А. Электротехнологические способы и оборудование для повышения производительности труда в медотоварном пчеловодстве Северного Кавказа: монография. / С.В. Оськин, Д. А. Овсянников - Краснодар: Изд-во ООО «Крон», 2015.- 198 с.
6. Оськин С.В., Овсянников Д.А. Необходимость применения экологически чистых способов обработки пчелиных семей от существующих болезней/ С.В. Оськин, Д. А. Овсянников // Научно-технический и информационно-аналитический журнал. Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. Международный научно-практический журнал; Вып. № 2 (18)-Краснодар 2014.-С. 134-144.
7. Оськин С.В., Овсянников Д.А. Экологически безопасные способы обработки пчелиных семей от сопутствующих болезней / С.В.Оськин, Д.А.Овсянников // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. 2015. № 1 (21). С. 118-126.
8. Оськин С.В., Овсянников Д.А., Блягоз А.А. Электротехнологические способы обработки пчелиных семей от болезней / С.В.Оськин, Д.А.Овсянников, А.А.Блягоз // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. 2017. № 31 (3). С. 97-106.
9. Оськин С.В., Потапенко Л.В., Блягоз А.А., Ильченко Я.А. Электротехнологические способы повышения производительности труда в пчеловодстве/ С.В.Оськин, Л.В.Потапенко, А.А. Блягоз., Я.А. Ильченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 69. С. 333-336.
10. Тесленко И.И. (III), Хабаху С.Н., Зосим Е.В. Структурные составляющие процесса безопасности жизнедеятельности // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2012. - № 1-2. – с. 159 – 162.

Т.А. СТОРОЖУК

доцент, к. т. н.,

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛИНИИ ДОЕНИЯ КОРОВ —
КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ**

Аннотация. Интенсификация технологий машинного доения коров направлена на повышение продуктивности животных и снижение энергоза-

трат на производственный процесс. В статье представлена программа ЭВМ для расчета параметров линий машинного доения коров.

Annotation. Intensification of the technology of machine milking of cows is aimed at increasing the productivity of animals and reducing energy consumption for the production process. The article presents a software application for calculating the parameters of lines of machine milking cows.

Ключевые слова: доильные установки, программа, расчет, линия доения.

Key words: machine milking, software application, calculation, the cow line.

Доильное оборудование – ключевой элемент всей системы технических средств для обслуживания животных при производстве молока. Для увеличения производства молока необходимо правильно выбрать доильную установку, учитывая совокупность различных факторов, в том числе технологию содержания дойного стада и производственную мощность предприятия [1].

Технологический процесс доения коров может разрабатываться по разным схемам в зависимости от способов содержания, поголовья и продуктивности животных. Существуют десятки различных способов и вариантов первичной обработки молока и получения молочной продукции широкого ассортимента [2]. Для выполнения технологических операций доения и обработки молока применяют различные типы доильных установок, аппаратов, машин и оборудования.

Расчет производится из условия обработки или переработки суточного надоя молока. Сложность определения часовой производительности ПТЛ заключается в том, что выход молока при доении животных является величиной непостоянной, зависящей от поголовья и продуктивности животных, времени года, месяца и даже недели. На крупных фермах и комплексах эта зависимость ощущается меньше, чем на небольших, фермах с незначительным поголовьем скота. Поэтому при подборе оборудования линии необходимо учитывать колебания производительности линии в меньшую или большую сторону.

Общее годовое количество молока $M_{год}$, подлежащее первичной обработке или переработке определяют по формуле

$$M_{год} = M_{cp} \cdot m, \quad (1)$$

где M_{cp} – среднегодовой удой фуражной коровы, кг/год; m – число коров на ферме, голов.

Максимальный суточный удой молока $M_{max\ сут}$, кг, составляет

$$M_{max\ сут} = \frac{M_{год} \cdot K_n}{365}, \quad (2)$$

где K_n – коэффициент неравномерности удоя в течение года.

Максимальный разовый (за одну дойку) удой $M_{max\ раз}$ определяется из соотношения

$$M_{max\ раз} = \frac{M_{max\ сут}}{K_d}, \quad (3)$$

где K_d – кратность доения.

Производительность поточной линии машинного доения коров и обработки молока $W_{п.л}$, кг/ч, определяется по формуле

$$W_{н.л} = \frac{M_{сп} \cdot m \cdot K_c \cdot K_n}{365T \cdot K_o}, \quad (4)$$

где K_c – коэффициент, учитывающий сухостойность коров; K_n – коэффициент неравномерности удоя в течение года; T – продолжительность разового доения стада коров, ч.

Продолжительность дойки всех коров стада устанавливается на каждой ферме расписанием дня с учетом зоотехнических требований и местных условий. Часовая загрузка поточной линии для подбора оборудования по производительности определяется из соотношения

$$M_n = \frac{M_{\max.раз}}{T_o}, \quad (5)$$

где T_o – допустимое время обработки разового удоя, ч.

При резком увеличении или уменьшении максимального разового удоя в течение года часовая загрузка оборудования поточной линии может быть нивелирована за счет увеличения до 2,5 ч или уменьшения до 1,5 ч времени обработки разового удоя.

При расчете и подборе технологического оборудования необходимо предусматривать новые высокопроизводительные, удобные в эксплуатации и экономичные доильные установки, машины и аппараты для обработки и транспортировки молока и молочной продукции.

Расчет включает определение общего числа доильных аппаратов, пропускной способности, часовой производительности и количества доильных установок. По результатам расчета выбирается тип и мощность выпускаемых промышленностью доильных установок, обосновываются показатели производительности оператора и режим загрузки доильной установки.

Число доильных аппаратов для обслуживания всего поголовья коров на ферме определяют по формуле

$$Z = \frac{m \cdot t \cdot K_c}{T}, \quad (6)$$

где t – время доения одной коровы, мин.; T – продолжительность разового доения стада, мин.

Время доения одной коровы зависит от разового надоя молока и может быть ориентировочно определено так

$$t = t_p + t_m, \quad (7)$$

где t_p – время ручных подготовительных операций, мин.; t_m – время машинного доения одной коровы, мин.

Оптимальное число доильных аппаратов $Z_{од}$ для работы одного оператора-дояра составляет

$$Z_{од} = \frac{t_p + t_m}{t_p}, \quad (8)$$

Необходимое число операторов n определяется так

$$n = \frac{Z}{Z_{од}}, \quad (9)$$

Пропускная способность доильной установки за установленное время разового доения коров $W_{д.у.}$ определяется следующим образом

$$W_{\text{д.у.}} = \frac{T - t_p (Z_{\text{од}} - 1)}{t_p + t_m} \cdot Z_{\text{од}} \cdot n \quad (10)$$

Часовая производительность доильной установки, гол./час

$$W_q = \frac{W_{\text{д.у.}}}{T} \quad (11)$$

Производительность одного оператора машинного доения гол. Ч

$$W_{\text{он.}} = \frac{W_{\text{д.у.}}}{n} \quad (12)$$

где n – число операторов, обслуживающих установку.

Число доильных установок для доения всего стада коров составляет

$$n_{\text{д.у.}} = \frac{m}{m_k} \quad (13)$$

где m_k – число коров, выдаиваемых на одной установке.

По результатам расчета выбирается тип, мощность, марка доильной установки для 11-ти ТЛ доения коров и обработки молока. Исходные данные для расчета линии доения коров и листинг программы сведем в таблицу 1.

Таблица 1 – Исходные данные к расчету

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
3	Наименование								Значение
4	Среднегодовой удой фуражной коровы, кг/год							Мср	
5	Число коров на ферме, голов							m	
6	Коэффициент неравномерности удоя в течение года							Кн	1,2...1,5
7	Кратность доения							Кд	2...3
8	Коэффициент, учитывающий сухостойность коров							Кс	0,8...0,9
9	Продолжительность разового доения стада коров, ч							T	1,5...2,25
10	Допустимое время обработки разового удоя, ч							To	1,5...2,25
11	Время ручных подготовительных операций, мин.							tp	0,5...3,5
12	Время машинного доения одной коровы, мин.							tm	4...6
13	Число коров, выдаиваемых на одной установке, голов							m1	100...400
Листинг программы – Excel									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
19	Общее годовое количество молока, подлежащее первичной обработке или переработке, кг							$M_{\text{год}}$	=I4*I5
20	Максимальный суточный удой молока, кг							$M_{\text{max.сут}}$	=(I19*I6)/365
21	Максимальный разовый удой молока, кг							$M_{\text{max.раз}}$	=I20/I7
22	Производительность ПТЛ, кг/ч							$W_{\text{п.л}}$	=(I4*I13*I8*I6)/(365*I9*I7)
23	Часовая загрузка поточной линии, кг/ч							M_n	=I21/I10
24	Время доения одной коровы, мин.							t	=I11+I12
25	Число доильных аппаратов							Z	=(I5*I24*I8)/(I9*60)

26	Оптимальное число доильных аппаратов	$Z_{од}$	$=I24/I11$
27	Необходимое число операторов	n	$=I25/I26$
28	Пропускная способность доильной установки за время разового доения, кг	$W_{дв}$	$=(((I9*60)-I11*(I26-1))/(I11+I12))*I26*I27$
29	Часовая производительность доильной установки, голов/ч	W_u	$=I29/I9$
30	Производительность одного оператора машинного доения, голов/ч	$W_{оп}$	$=I29/I27$
31	Число доильных установок для доения	$n_{дв}$	$=I5/I13$

Таким образом, эффективность и рентабельность предприятий по производству молока напрямую связаны с использованием энергосберегающих технологий. Энергоемкость процесса машинного доения снижается, в том числе за счет проекторочных решений. Использование программного обеспечения при расчетах линий доения позволяет проводить сравнительный анализ принимаемых технологий доения и осуществлять оптимальный выбор оборудования [3].

Список источников:

1. Кривенко А.М. Анализ машин для машинного доения коров [Текст] / Кривенко А.М., Егоров И.Е., Гаврилов М.С. Руководитель Сторожук Т.А. // В сборнике: инновационные технологии и стратегии развития промышленности: Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2017. С. 61–63.
2. Бегдай С.Н. Адсорбционные холодильные установки в системах тригенерации [Текст] / Бегдай С.Н., Сторожук Т.А. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2017. № 8. С. 88–93.
3. Сторожук Т.А. Методика исследования пневматических систем транспортирования биологических отходов птицеводства [Текст] // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г., 2017. С. 325–326.

Б.Ф. ТАРАСЕНКО

профессор кафедры

«Ремонта машин и материаловедения», д. т. н.,

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

С.В. ОСЬКИН

профессор, заведующий кафедрой

«Электрические машины и электропривод», д. т. н.,

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

В.Т. ГЕРАЩЕНКО

инженер,

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

**ИННОВАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАКАЛКИ
СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА —
СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ**

Аннотация. Представлены анализ технических средств для режима оценки селекционных культур на морозостойкость и разработка нового устройства для закалки (проморозки) выращиваемого в лотках селекционного материала с высокой точностью за счет попеременного переключения

с повышенной частотой соленоидного клапана охлаждения и соленоидного клапана обогрева при постоянной работе компрессора холодильной машины без остановки, благодаря чему появляется возможность снизить гистерезис, а эксплуатационная надежность работы компрессора повышается. В электронную панель управления работой устройства включены блок питания, блок промежуточных реле типа РПМ, программируемое реле типа ПР-114, сенсорная панель типа СП-270, модуль интерфейсный типа ПР-МИ485 и нормирующий преобразователь температуры типа НПТ-1, при этом блок питания, блок промежуточных реле, программируемое реле подключены с помощью автоматического выключателя параллельно к сети питания исполнительных механизмов, а сенсорная панель, нормирующий преобразователь температуры, программируемое реле от блока питания запитаны постоянным током, к тому же сенсорная панель через модуль интерфейсный электрически связана с программируемым реле, связанным с нормирующим преобразователем температуры, который в свою очередь связан с терморезистором, размещенным внутри камеры шкафа.

Annotation. The analysis of technical means for the regime of evaluation of selection crops for frost resistance and the development of a new device for quenching (growing) of growing material in trays with high accuracy due to transverse switching with an increased frequency of the solenoidal cooling valve and the solenoid valve for heating during constant operation of the compressor of the refrigerating machine without stopping, which makes it possible to lower the hysteresis, and the operational reliability of the compressor operation is increased. The electronic control panel of the device includes a power supply unit, an intermediate relay type «РПМ», a programmable relay type «ПР-114», a touch panel type «СП-270», an interface module type ПР-МИ485 and a normalizing temperature converter such as «НПТ-1», the power supply unit, the intermediate relay unit, the programmable relay are connected by a circuit-breaker in parallel to the power supply network of the actuators, and the touch panel, the normalizing temperature converter, the programmable relay from the power supply unit are powered by a direct current, In addition, the touch panel via the interface module is electrically connected to a programmable relay connected to a normalizing temperature converter, which in turn is connected to a thermistor located inside the cabinet of the cabinet.

Ключевые слова: селекция, морозостойкость, холодильный шкаф, компрессор, трубопроводы, конденсатор, ресивер, фильтр-осушитель, соленоидный клапан охлаждения, терморегулирующий вентиль, терможидкостный датчик температуры, испаритель, электронный пульт управления.

Key words: selection, frost resistance, refrigerating cabinet, compressor, pipelines, condenser, receiver, filter drier, solenoid cooling valve, thermostatic valve, thermo-fluid temperature sensor, evaporator, electronic control panel.

В сельское хозяйство во всех странах мира вкладываются большие материальные средства [1, 2, 3]. Селекция сортов занимает в этом деле лидирующую позицию. В настоящее время политика РФ направлена на импортозамещение, в связи, с чем селекция сортов является важным вопросом для страны.

Не малый вклад в развитие этой отрасли внёс Виктор Михайлович Шевцов – доктор сельскохозяйственных наук (1983), профессор (1986),

академик РАСХН (1990). Видный ученый в области генетики, селекции и семеноводства зерновых культур. Автор 26 районированных сортов озимого, ярового ячменя и овса, которые возделываются в 22 областях РФ с ежегодной площадью посева 1 млн. га. Прибавка урожайности составляла от 2 до 10 ц/га. Причём в РФ кубанские сорта озимого ячменя занимают около 90% посевной площади. Ячмень необходим для подъема животноводства и, в первую очередь, наиболее скороспелой отрасли – свиноводства, используя прогрессивный опыт Дании.

Для получения сочной нежирной свинины ячмень, как компонент в рационах, просто незаменим. Его зерно содержит, например, лизина 70–80% от идеального корма, тогда как зерно пшеницы – 40–50 %, а кукурузы, проса и сорго – только 35–38%. Вот почему на откорме многих животных высоко ценится именно ячмень, хотя при недостатке кормов используется любое зерно. Но при этом резко возрастает расход кормов на единицу прироста. В Дании, например, этот показатель в свиноводстве почти в два раза ниже, чем на Кубани. Жирность мяса у них на уровне 28%, а у нас – 40%. Общеизвестно значение ячменя в пивоварении, здесь его тоже ничем не заменить. Наконец, велика агротехническая роль ячменя, особенно озимого, в севооборотах [4]. В настоящее время для проведения селекционных работ зерновых культур применяются в основном импортные (зарубежные) технические средства сельхозмашиностроения, предназначенные для проведения (поддержания режима) оценки селекционного материала зерновых и других сельскохозяйственных культур на морозостойкость. В связи, с чем актуальной является проблема импортозамещения указанных технических средств

В связи, с чем цель исследований — это разработка отечественного средства для проморозки и закалки селекционного материала с обеспечением высокой точности поддержания температуры по всему рабочему объему камеры морозильного шкафа, повышенной эксплуатационной надежности холодильной машины и устойчивости работы системы автоматического управления технологическим процессом, с совершенствованием системы индикации.

Для выполнения поставленной цели нами ставятся следующие задачи исследований:

1. Разработать инновационное устройство для закалки (проморозки);
2. Разработать функциональную схему программатора проморозки селекционного материала;
3. Изготовить инновационное устройство для закалки (проморозки);
4. Проверить работоспособность и надёжность устройства.

Реализация поставленных задач исследований осуществляется следующим образом. Из краткого анализа технических средств известна предназначенная для режима оценки селекционных культур на морозостойкость «Камера холодильная климатическая» КХК20 (см. Техническое описание и инструкцию по эксплуатации, ЗАО НПФ «Надежда»).

Она включает в себя: термоизолированный, с размещенными внутри теплообменниками шкаф с внутренним объемом 20 м³, с распашной дверью, со смотровым окном и системой защиты от обмерзания; холодильную машину марки МКВ 30-2-4, в комплект которой входят компрессор 4N-12.2

фирмы «BITZER» (Германия); кожухотрубный водяной конденсатор К 573 Н-2 фирмы «BITZ-ER»; воздухоохладитель VFBE 403 с7 фирмы «Alfa-Laval» (Швеция); регулятор давления конденсации; два запорных вентиля; фильтр; смотровое стекло; импульсный расширительный клапан; смешительная камера; отделитель жидкости; регулятор производительности; соленоидный клапан; соединительные трубопроводы; защитная автоматика; рама; силовой щит; пульт управления и регулирования технологическим процессом с системой световой и звуковой сигнализации, с прибором управления режимом работы воздухоохладителя АКС-72А, с микропроцессорным программным задатчиком МПП-51, блоком реле БКМ, переключателем «ВКЛ» и кнопкой «СБРОС».

Недостатками «Камеры холодильной климатической» КХК20 являются большой внутренний объем камеры – 20 м³. Прямой обдув воздухом, проходящим через испаритель, селекционного материала частично приводит к ожогу листьев растения и их гибели. «Камера» обладает большой мощностью, поэтому в ней не экономично производить проморозку малых лабораторных объемов. Неустойчиво работает система автоматического управления (САУ), так как микропроцессор типа МПП-51 сложен в программировании технологического процесса и не способен в одно целое охватить процесс проморозки селекционного материала. Также не совершенна система индикации (наглядного слежения). Дороговизна из-за импорта комплектующих.

Известен также морозильный шкаф EKSI EFNX-1404GN, который предназначен для охлаждения и кратковременного хранения продуктов (см. интернет ресурс), включающий, выполненный из нержавеющей стали герметичный шкаф с дверьми, с полиуретановой теплоизоляцией (толщиной 60 мм.), электронной панелью управления, конвекционным охлаждением, автоматическим испарением воды при размораживании, автоматическим возвратом дверей, полками, регулируемые по высоте, размещенной на верхней части компрессорной холодильной машиной, терморегулирующим вентилем, конденсатором с воздушным охлаждением и испарителем с динамическим (вентилируемым) типом охлаждения.

Недостатками являются то, что нет точной регулировки температуры, так как функция морозильного шкафа — это функция бытового продуктового холодильника, у которого для поддержания температуры в камере работой компрессора управляет двухпозиционный регулятор. Из-за высокого значения гистерезиса имеется высокая инерционность и высокая амплитуда колебания температуры. Такая регулировка непригодна для проморозки селекционного материала зерновых культур. Нет возможности продувания материала по всему объему из-за наличия лотков и других препятствий. Дороговизна, так как это шкаф итальянского производства (импортный), а в период санкций могут возникнуть проблемы с его приобретением. Не совершенны системы автоматического управления и индикации (наглядного слежения).

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому экономическому эффекту является выпускаемый в РФ шкаф морозильный Абат ШХн-1,0, крашенный, с верхним расположением холодильного агрегата, предназначенный для охлаждения и замораживания пищевых продуктов и

напитков на предприятиях общественного питания и торговли (см. интернет ресурс). Он включает в себя, выполненный из нержавеющей стали герметичный шкаф с дверьми, с полиуретановой теплоизоляцией (толщиной 60 мм), конвекционным охлаждением, автоматическим испарением воды при размораживании, автоматическим возвратом дверей, полками, регулируемые по высоте, размещенной на верхней части компрессорной холодильной машины, конденсатором воздушным охлаждением, терморегулирующим вентилем, испарителем и динамическим (вентилируемым) типом охлаждения, с электронной панелью управления и переключателем для подключения к внешней электрической сети исполнительных механизмов (электродвигателей компрессора, вентиляторов обдува, трубчатых электронагревателей осуществления процесса оттайки, проводимого в ручном режиме), и контроллер типа Dixell XR06CX, к которому подключены два терморезистора.

Недостатками является то, что нет точной регулировки температуры, так как функция морозильного шкафа — это функция бытового продуктового холодильника, у которого для поддержания температуры в камере работой компрессора управляет двухпозиционный регулятор. Точность регулирования технологического параметра, например, температуры, зависит от величины гистерезиса. Чем меньше гистерезис, тем точнее регулирование, но тем чаще включается нагреватель и тем самым больше износ нагревателя и его коммутационных элементов, что в результате способствует снижению эксплуатационной надежности. Также то, что нет возможности продувания материала по всему объему из-за наличия лотков и других препятствий. В том числе то, что не совершенны системы автоматического управления и индикации (наглядного слежения).

В связи, с чем на основании проведенного анализа целью исследований являются повышение точности поддержания температуры по всему рабочему объему камеры морозильного шкафа, эксплуатационной надежности холодильной машины, устойчивости работы системы автоматического управления технологическим процессом проморозки, совершенствование системы индикации, причем изготовленных на условиях импортозамещения.

На основании метода поисковых исследований (методов решения изобретательских задач) предлагается устройство [5]. Новыми элементами, которого является то, что окно выхода камеры испарителя сообщается с камерой шкафа посредством плоского, на ширину верхней и боковой стены шкафа, выполненного с помощью перегородок, воздушного канала, в нижней части шкафа, где на выходе оснащено вытяжным вентилятором. В гидравлической цепи холодильной машины последовательно за конденсатором установлен соленоидный клапан охлаждения перед терморегулирующим вентилем с корректирующим терможидкостным датчиком температуры.

Параллельно конденсатору и выходу терморегулирующего вентиля установлен соленоидный клапан обогрева, который зашунтирован регулятором производительности в виде мембранного перепускного клапана давления с регулировочной пружиной и с трубкой, сообщенной с всасывающей линией компрессора.

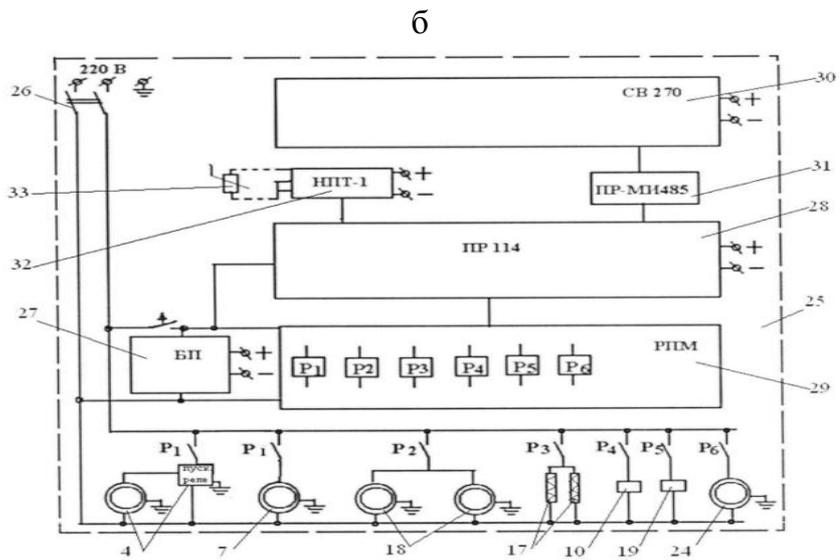
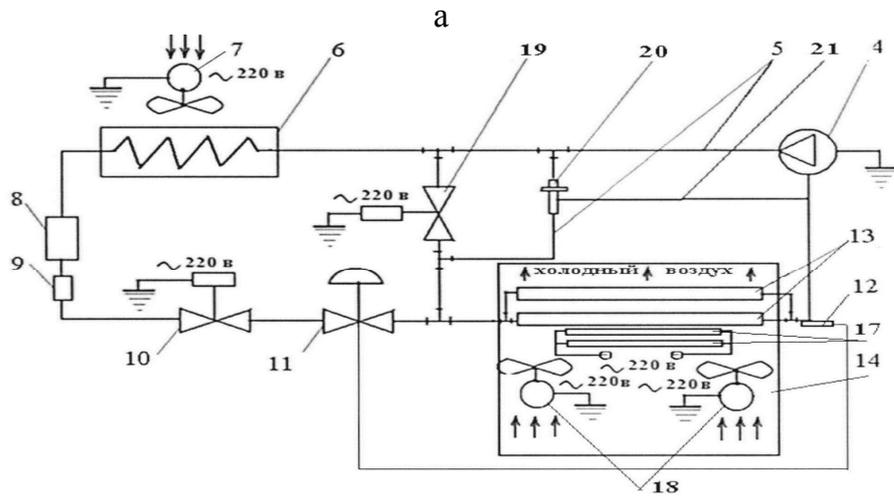
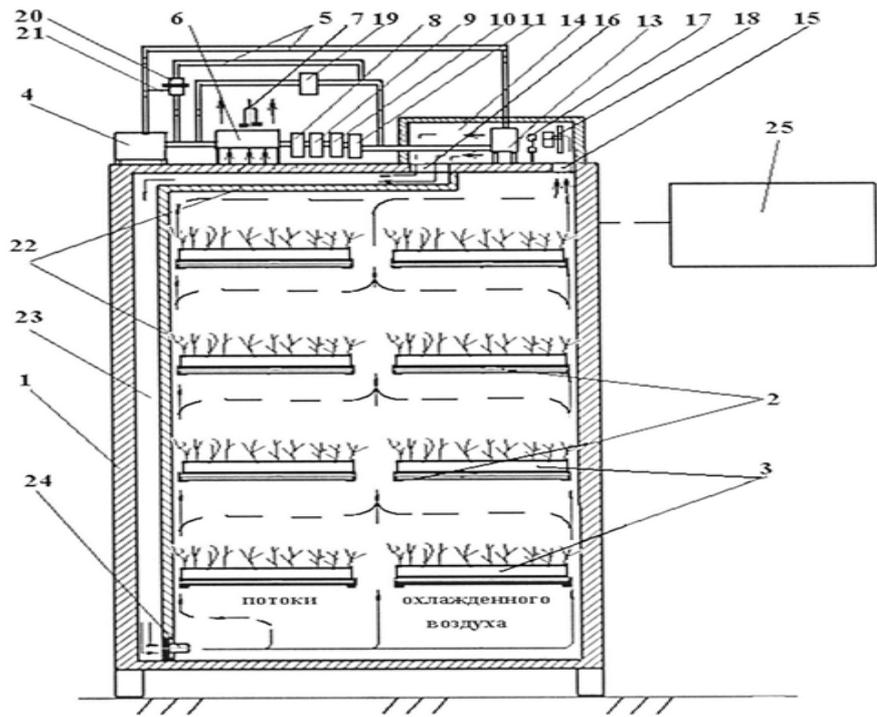
В электронную панель управления включены блок питания, блок промежуточных реле типа РПМ, программируемое реле типа ПР-114, сенсор-

ная панель типа СП-270, модуль интерфейсный типа ПР-МИ485 и нормирующий преобразователь температуры типа НПТ-1. При этом блок питания, блок промежуточных реле, программируемое реле подключены с помощью автоматического выключателя параллельно к сети питания исполнительных механизмов, а сенсорная панель, нормирующий преобразователь температуры, программируемое реле от блока питания запитаны постоянным током. Помимо этого сенсорная панель через модуль интерфейсный электрически связана с программируемым реле, связанным с нормирующим преобразователем температуры, который в свою очередь связан с терморезистором, размещенным внутри камеры шкафа, причем между конденсатором и соленоидным клапаном охлаждения размещены последовательно ресивер и фильтр-осушитель.

Новизна заключается в следующем. В камере шкафа проморозку и закалку выращиваемого в лотках селекционного материала можно провести с высокой точностью за счет попеременного переключения с повышенной частотой соленоидного клапана охлаждения и соленоидного клапана обогрева при постоянной работе компрессора холодильной машины без остановки. Благодаря этому появляется возможность снизить гистерезис, а эксплуатационная надежность работы компрессора повышается.

За счет подачи потока холодного воздуха снизу обеспечивается равномерность температуры по всему объему камеры шкафа, а также предохранение листьев растений от ожога и гибели. Проморозку, закалку и оттайку можно осуществлять как в автоматическом, так и в ручном режимах, согласно заданным программам, с наглядной индикацией всего процесса при помощи сенсорной панели. Новые элементы известны в технической литературе, но для проморозки селекционного материала используются впервые.

Сущность технического решения представлена на рисунке 1, где: а – схема холодильного шкафа - вид прямо, без дверей; б – гидравлическая схема компрессорной холодильной машины; в – электрическая схема соединений электронной панели; г – функциональная схема программатора.



В

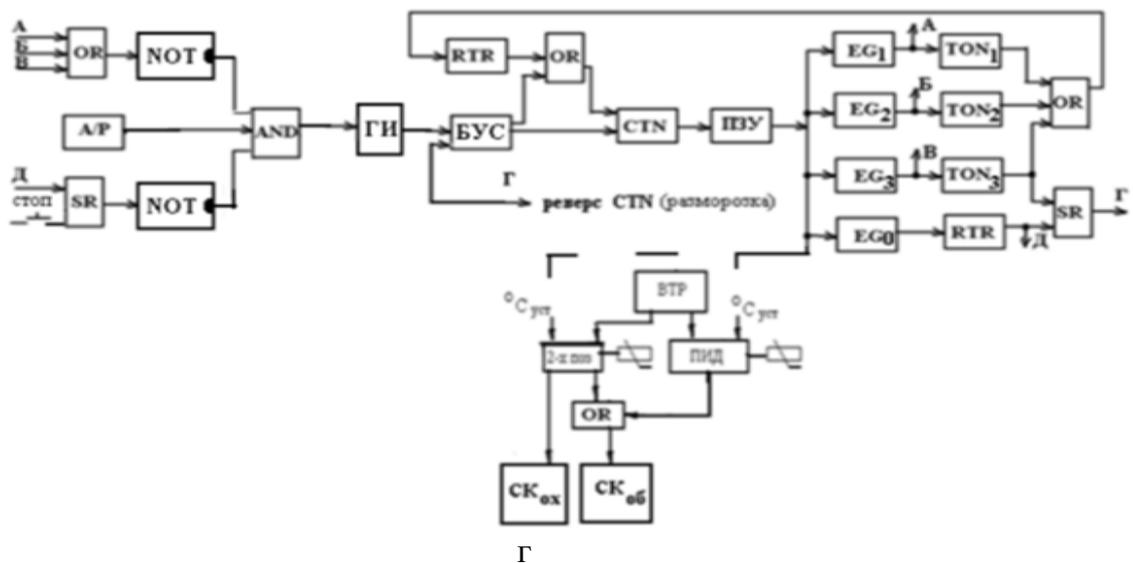


Рис. 1 Устройство для заковки селекционного материала
(пояснения в тексте)

Устройство для заковки (проморозки) селекционного материала включает выполненный из нержавеющей стали герметичный с полиуретановой теплоизоляцией толщиной 60 мм шкаф 1, с конвекционным охлаждением, с автоматическим возвратом дверей. Камера шкафа 1 оснащена регулируемые по высоте полками 2, на которые устанавливаются лотки 3 с выращиваемым селекционным материалом.

На верхней части шкафа 1 размещена компрессорная холодильная машина, гидравлическая цепь которой содержит компрессор 4 и сообщенные с помощью трубопроводов 5 последовательно соединенные с ним конденсатор 6 с воздушным охлаждением вентилятором 7, ресивер 8, фильтр-осушитель 9, соленоидный клапан охлаждения 10, терморегулирующий вентиль 11 (марки Т-2 или ТЕ-2) с корректирующим терможидкостным датчиком температуры 12 и испаритель 13. Для корректирования работы терморегулирующего вентиля 11 термобаллончик терможидкостного датчика температуры 12 прикреплен к выходу испарителя 13.

Испаритель 13 размещен в камере испарителя 14, имеющей входное окно 15 и выходное окно 16, для сообщения с камерой шкафа 1. Перед испарителем 13 установлены для цикла оттайки трубчатые электронагреватели 18 (ТЭН) и вентиляторы обдува 18. В гидравлическую цепь холодильной машины входят подсоединенные параллельно с конденсатором 6 и выходом терморегулирующего вентиля 11 соленоидный клапан обогрева 19, зашунтированный регулятором производительности 20 в виде мембранного перепускного клапана давления с регулировочной пружиной и с трубкой 21, подсоединенной к всасывающей линии компрессора 4.

Выходное окно 16 камеры испарителя 13 сообщено с камерой шкафа 1 с помощью плоского, на ширину верхней и боковой стен, выполненного посредством перегородок 22, воздушного канала 23 с выходным, размещенным в нижней части шкафа 1, отверстием, в котором установлен вытяжной (высасывающий) вентилятор 24. Для электропитания и управления устройство для проморозки селекционного материала оснащено электронной панелью управления 25.

В электронную панель управления 25 входят автоматический выключатель 26 для подключения к внешней электрической цепи исполнительных механизмов: электродвигателя компрессора 4 с пусковым реле, электродвигателей вентиляторов 7, 18, 24, трубчатых электронагревателей 17, соленоидных клапанов охлаждения 10 и обогрева 19 и системы автоматического управления, включающие блок питания 27, и элементы системы автоматического управления в виде программируемого реле 28 типа ПР-114, блока промежуточных реле 29 типа РПМ, сенсорной панели 30 типа СП-270, модуля интерфейсного 31 типа ПР-МИ485, нормирующего преобразователя температуры 32 типа НПТ-1.

При этом блок питания 27, блок промежуточных реле 29, программируемое реле 28 подключены с помощью защитного автоматического выключателя параллельно к сети питания исполнительных механизмов. Сенсорная панель 30, нормирующий преобразователь температуры 32, программируемое реле 28 от блока питания 27 запитаны постоянным током. К тому же сенсорная панель 30 через модуль интерфейсный 31 электрически связана с программируемым реле 28, связанным с нормирующим преобразователем температуры 32. Нормирующий преобразователь температуры 32 также связан с электронным датчиком температуры 33, размещенным внутри камеры шкафа 1. Для механического дублирования температуры воздуха в камере шкафа 1 установлен термограф (на схемах не показан).

Работа устройства для проморозки селекционного материала заключается в следующем. На полках 2 в камере шкафа 1 размещаем лотки 3 с селекционным материалом. При закрытых дверях шкафа 1 на электронной панели 25 включаем автоматический выключатель 26, при этом запитываются все элементы управления и регулирования.

На сенсорной панели 30 устанавливаем программу проморозки, согласно методике, разработанной селекционерами, которая включает в себя таблицу уставок температуры, закалку в единицу времени (скорость закалки), плавное понижение температуры до цикла заморозки, выдержку, плавное повышение температуры (разморозку).

Далее на сенсорной панели 36 выбираем тип регулятора температуры: 2-позиционный или пропорционально-интегрально-дифференцирующий (ПИД) регулятор с широтно-импульсным модулированным (ШИМ) выходом и режим работы программатора – автоматический или ручной, а затем включаем кнопку пуск. При этом включаются с помощью пускового реле электродвигатель компрессора 4 и электродвигатели обдувочных вентиляторов 7 конденсатора 6, 18 испарителя 13, а также вытяжного вентилятора 24 воздушного канала 23.

Далее в автоматическом режиме включается в работу выбранный нами тип регулятора температуры и получает разрешение на выполнение программы через генератор импульса программируемого реле 28. Все это отображено на сенсорной панели 30. Ресивер 8 необходим для сбора фреона при обслуживании и ремонте системы. Фильтр-осушитель 9 необходим для сушки влаги и очистки фреона.

При выборе 2-позиционного регулятора работа следующая. При плюсовой температуре в камере шкафа 1, определяемой согласно сигналу датчика температуры 33, поступившему на нормирующий преобразователь температуры 32 и программируемое реле 28, вначале работает соленоидный клапан охлаждения 10. Охлаждающая жидкость попадает через терморегулирующий вентиль 11 в испаритель 13, а затем на вход компрессора 4. Далее при достижении с учетом гистерезиса температуры в камере шкафа 1 соленоидный клапан охлаждения 10 отключается и включается соленоидный клапан обогрева 19.

Горячие пары охлаждающей жидкости, минуя терморегулирующий вентиль 11, поступают в испаритель 13, наступает цикл обогрева. Затем цикл повторяется. При выборе ПИД с ШИМ на выходе регулятора температуры, как наиболее эффективного и распространенного вида регулятора, обеспечивается достаточно высокая точность при управлении различными процессами, так как он работает в режиме аналогового регулирования и рассчитывает отклонение «Е» текущего значения ($T_{тек}$, °С) контролируемой величины температуры от заданной температуры уставки ($T_{уст}$, °С), т.е. рассогласование.

В результате на выходе регулятора вырабатывается аналоговый сигнал «У», который направлен на уменьшение рассогласования «Е». Этот сигнал подается на исполнительное устройство регулятора (соленоидный клапан охлаждения 10) в виде последовательности управляющих импульсов с длительностью D импульса. Период следования импульсов ($t_{сл}$, с) задается пользователем при программировании. Чем ближе текущая температура $T_{тек}$, °С, приближается к температуре уставки $T_{уст}$, °С, тем меньше становится длительность управляющих импульсов. На выходе испарителя 13 плавно уменьшается давление фреона.

Уменьшение давления фреона на выходе испарителя 13 приводит в работу перепускной клапан (регулятор производительности) 20, который за счет регулируемой пружины и мембраны плавно перепускает горячие пары фреона в испаритель 13, благодаря чему можно добиться получения более точной регулируемой температуры в камере шкафа 1. По окончании выполнения программы на панели 30 появляется окно, сигнализирующее об успешном завершении процесса проморозки селекционного материала.

Далее для выключения процесса проморозки в камере шкафа 1 нажимают на сенсорной панели 30 кнопку «стоп», система обесточивается, двери открываются, селекционный материал выгружается для оценки. Корректировка работы настроенного на определенную температуру ТРВ 11 осуществляется сообщенный с ним капиллярной трубкой термобаллончик терможидкостного датчика 12, закрепленный на выходе испарителя 13. Работа перепускного мембранного клапана 20 корректируется регулировочной пружинкой и изменением давления в трубке 21. При ручном режиме генератор импульсов программируемого реле 28 отключен. При этом весь технологический процесс проморозки селекционного материала и другие виды работ выполняются вручную с помощью подачи команд с сенсорной панели 30.

На рисунке 2 представлены фотографии инновационного устройства для проморозки: а – вид прямо, б – пульт управления снаружи, в – пульт управления внутри, г – гидравлика.

На функциональной схеме процесса проморозки изображено следующее: А/Р – блок выбора режима работы (автоматический или ручной); ВТР – блок выбора регулятора температуры; 2-х поз – 2-х позиционный регулятор температуры; ПИД – пропорционально интегрально-дифференцирующий регулятор температуры; OR, NOT, AND – логические элементы соответственно с функциями ИЛИ, НЕ, И; SR – триггеры; ГИ – генератор импульсов; СТН – универсальный счетчик с автосбросом; ПЗУ – программируемое запоминающее устройство; EG₁, EG₂, – блоки сравнения температур °С_{тек} и °С_{закалки} соответственно первого этапа закалки и второго этапа закалки; EG₃ – блок сравнения температур °С_{тек} и °С_{заморозки}.



а



б



в



г

Рисунок 2 – Фотографии разных видов инновационного устройства для закалки (проморозки) селекционного материала

EG₀ – блок сравнения температур °C_{тек} и °C_{исходное состояние}; RTR – детектор переднего фронта (готовность к включению); TON₁, TON₂, TON₃ – реле времени соответственно первого этапа закалки, второго этапа закалки и заморозки; БУС – блок управления универсальным счетчиком (СТН); СК_{ох}, СК_{об} – соленоидный клапан охлаждения, соленоидный клапан обогрева.

Таким образом, в камере шкафа 1 проморозку и закалку селекционного материала, выращиваемого в лотках 3 и размещенного на полках 2, можно провести с высокой точностью по всему объему камеры шкафа 1, как в автоматическом, так и в ручном режимах, согласно заданным программам, вводимым в сенсорную панель 30. Благодаря сенсорной панели 30 типа СП-270 осуществляется запуск, остановка процесса, а также наглядная индикация всего процесса. Работа холодильной машины осуществляется без остановки работы компрессора 4, а за счет попеременной работы соленоидных клапанов охлаждения 10 и обогрева 19.

Установкой на сенсорной панели 26 необходимой технологической (заданной) температуры соленоидный клапан обогрева 19 выключается, а включается в работу перепускной клапан 20 (регулятор производительности), который гасит инерционность за счет регулируемой пружины и мембраны путем плавного перепуска горячих паров. Благодаря чему можно добиться получения более точной температуры в камере шкафа 1, чем соленоидным клапаном обогрева 19, т.е. добиться позиционной системы регулирования (охлаждение или обогрев в зависимости от задания проморозки). Подача потока холодного воздуха снизу и равномерное распределение в камере шкафа 1 предохранит листья растений от ожога и гибели.

В результате проведенных исследований нами разработана конструкция инновационного устройства для закалки (проморозки), функциональная схема управления режимом температур, которая на практике продемонстрировала свои преимущества в сравнении с импортными техническими средствами.

Использование устройства для проморозки селекционного материала позволит осуществить повышение точности поддержания температуры по всему рабочему объему камеры шкафа, повышение эксплуатационной надежности, программное обеспечение технологического процесса проморозки, усовершенствование систем автоматического управления и индикации, а также обеспечение импортозамещения.

Данное устройство может быть применено на предприятиях занимающихся селекцией зерновых культур, технических (винограда, мандарин, чая и т. д.); в строительстве при исследовании свойств бетона, а также в других отраслях сельскохозяйственного производства, например, зернохранилищах.

Список источников:

- 1 Оськин С.В., Тарасенко Б.Ф. Эффективные комплексы почвообрабатывающих агрегатов. Монография для магистрантов и аспирантов высших учебных заведений по направлению "Агроинженерия" / Краснодар, 2016.
- 2 Оськин С.В., Тарасенко Б.Ф., Плешаков В.Н. Имитационное моделирование при анализе эффективности почвообрабатывающих агрегатов. / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 102. С. 1025-1050.
- 3 Тарасенко Б.Ф., Оськин С.В. Комплексный подход к технологии производства зерновых колосовых культур. / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 87. С. 123-137.

4. Серкин Н.В. Ячмень может дать хорошую прибыль / Краснодар.-Газета «Поле Августа» № 2 2007.
5. Геращенко В.Т. Устройство для проморозки селекционного материала / В.Т. Геращенко, Б.Ф. Тарасенко, Л.В. Назаренко // патент РФ № 2629231, F25D 11/00 (2006.01), Бюл. № 25, 28.08.2017.
6. Тесленко И.И., Паламарчук Е.В., Кошевой В.А. Основные направления обеспечения безопасности жизнедеятельности в растениеводстве // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2012. - № 1-2. – с. 141–145.

Г.Г. КЛАСНЕР

ассистент кафедры механизации животноводства и БЖД,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СОЕВОЙ СУСПЕНЗИИ

Аннотация. В статье рассматривается предложенное устройство для приготовления соевой эмульсии, применимое в условиях малых ферм.

Annotation. The article discusses the proposed device for the preparation of soybean emulsion, applicable in small farms.

Ключевые слова: высокобелковые корма, белок сои.

Key words: A high-protein feed, soybean protein.

Эффективное животноводство на современном этапе экономического развития возможно с применением ресурсосберегающих технологий [2] и технических средств, направленных на обеспечение животных качественными кормами без повышения эксплуатационных затрат.

Ресурсоэффективное решение проблемы прифермерского приготовления и раздачи кормов для КРС на животноводческих предприятиях малых форм хозяйствования, снижение затрат труда и повышение продуктивности животных предопределяет применение рациональных технических решений для его реализации.

Опыт работы сельскохозяйственных предприятий показывает, что повышение продуктивности животных и птицы возрастает при увеличении в рационе кормления доли кормов богатых белком и протеином. Дефицит белка и протеина в рационе кормления животных создает тенденцию к снижению рентабельности сельхозпредприятия из-за недостаточной продуктивности животных и птицы. Однако эффективность, с которой протеин может быть использован как источник аминокислот для синтеза тканевых и других белков при прочих равных условиях, зависит от содержания в нем незаменимых аминокислот и от того, насколько близко соотношение между незаменимыми аминокислотами, содержащимися в протеине корма, совпадает с соотношением аминокислот, которые требуются организму.

На основании проведенного анализа питательной ценности кормов можно сделать вывод, что зерно сои может решить проблему дефицита белка и протеина в рационе кормления животных. Именно соевое зерно – основной поставщик растительного белка. Соя содержит 36 % белка, жиров 17,3%, углеводов 34,9%, а кормовая ценность составляет 1,45 кормовых единиц в 1 кг. корма, к тому же белок сои богат аминокислотами. В 1 кг соевого зерна содержится, мг: каротин 1,5–2; тиамин 10–18; рибофлавин 3–3,8; ниацин 20,8–35,0; пиридоксин 7–14; пантотеновая кислота 13–

22,3; биотин 0,7–0,9; фолиевая кислота 1,8–2,0; инозит 2–2,5; холин 3,2–3,6; альфа-токоферол 4,8–7,8; витамин К 1,8–2,0 [1, 3].

Такой набор веществ и витаминов сои при скармливании животным существенно повышает биологическую ценность рационов и обеспечивает повышение их продуктивности. Следовательно, на основании вышеизложенного, вопрос совершенствования процесса приготовления высококачественных кормов на основе зерна сои является актуальным.

Наиболее эффективный путь использования семян сои на корм сельскохозяйственным животным – приготовление белковой эмульсии, что позволит улучшить усвоение растительного белка.

Существует множество способов, позволяющих получить белковую эмульсию. При этом основными технологическими операциями при приготовлении экстрагента являются: измельчение, экстракция, разделение на жидкую и твердую фракции, термическая обработка, охлаждение и хранение. Все это ведет к необходимости приобретения целого комплекса крупногабаритных, энергоемких и дорогостоящих машин, который зачастую не по силам предприятиям малых форм хозяйственности, производящим на сегодняшний день более 50% продукции животноводства и птицеводства.

Нами предлагается устройство для получения белковой суспензии из зерна бобовых культур применимое в условиях предприятий малых форм хозяйственности (регистрационный № заявки на изобретение 2016112808 от 04.04.2016 г. «Устройство для получения белковой суспензии из зерна бобовых культур», рисунок 1).

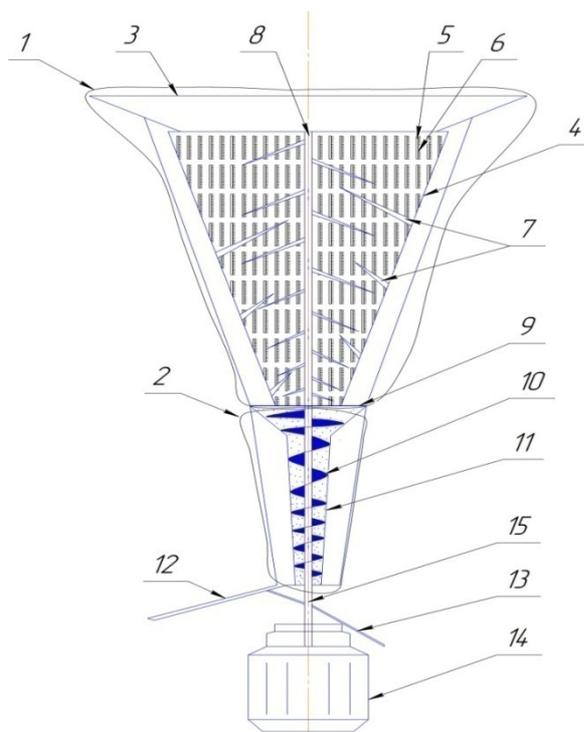


Рис. 1 Схема устройства для получения белковой суспензии из зерна бобовых культур: 1 – приемный конусообразный измельчающий бункер, 2 – сепарирующая камера, 3 – загрузочная горловина, 4 – сепарирующая воронка, 5 – щелевидные отверстия, 6 – выступающие режущие кромки, 7 – противорезающие ножи, 8 – вал с измельчающими ножами, 9 – сито, 10 – сепарирующий шнек, 11 – сепарирующий кожух, 12 – патрубок вывода суспензии, 13 – скатная доска 14 – электропривод

Техническим результатом является обеспечение измельчения зерна бобовых культур до мелкодисперстных частиц, позволяющее полностью экстрагировать растительный белок в эмульсию, и повышение выхода готового продукта за счет обезвоживания нерастворившегося остатка путем сепарации и последующего прессования [1].

Технологический процесс измельчения замоченного зерна бобовый культур заключается в следующем. При включении электродвигателя 14, вращение передается по установленному на одном валу 15 спиральному шнеку 10 и валу 8 с измельчающими ножами. Замоченное зерно зернобобовых культур засыпается в загрузочную горловину 3 и под воздействием сил гравитации, одновременно с водой поступает в сепарирующую воронку 4. Где под воздействием скользящего резания от вращаемого вала 8 с измельчающими ножами и неподвижно фиксированных противорезающих ножей 7 происходит измельчение зерна (рис. 1).

Дополнительное измельчение происходит за счет сложных деформаций (сдвига, изгиба, излома зерна) из-за взаимодействия зерен друг с другом и наличия в сепарируемой воронке щелевидных отверстий с выступающими режущими кромками 6. Под воздействием подаваемой воды происходит смыв мелкодисперсных частиц и одновременная экстракция растительного белка в эмульсию. Однородная белковая эмульсия через сито 9 стекает в сепарирующую камеру 2, где происходит отделение нерастворимого остатка от белковой суспензии путем отжима посредством работы спирального шнека 10 в сепарирующей кожухе 11. Белковая суспензия стекает по патрубку вывода 12 в специальную емкость, а прессованная и обезвоженная окара по скатной доске 13 собирается в другую емкость (рис. 1).

Предлагаемое устройство по сравнению другими известными техническими решениями имеет преимущества:

- снижение энергоемкости процесса за счет уменьшения прочности зерна путем его предварительного замачивания, а также за счет создания центробежными силами вращающегося абразивного диска и дробящего устройства направленного турбулентного потока вдоль винтообразных канавок конусообразной горловины;

- его конструктивное исполнение обеспечивает в одном устройстве непрерывный процесс измельчения помола бобовых культур до требуемой степени измельчения, позволяющий полностью экстрагировать белок в эмульсию, одновременное её фракционирование, прессование в сепарирующей камере для обезвоживания нерастворившегося остатка и отвод окары.

Список источников:

1. Горб С.С. Soybeans in poultry feeding / Горб С.С., Класнер Г.Г. // Уральский научный вестник. 2016. Т. 10. № 2. С. 238-239.
2. Бегдай С.Н. Адсорбционные холодильные установки в системах тригенерации [Текст] / Бегдай С.Н., Сторожук Т.А. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2017. № 8. С. 88-93.

С.А. НИКОЛАЕНКО

доцент кафедры
«Электрические машины и электропривод», к. т. н.,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

В.А. ХРАПОВ

студент факультета энергетики,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

И.В. ЗВЕРЕВ

студент факультета энергетики,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПОМОЛКИ ЗЕРНА
НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМОГО КОНТРОЛЛЕРА
КОМПАНИИ DELTAELECTRONICS СЕРИИ DVP-SS2 —
СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ПРОЦЕССА БЕЗОПАСНОСТИ**

Аннотация. В статье рассмотрен принцип логики управления автоматизации технологического процесса помолки зерна на базе программируемого контроллера компании DeltaElectronics серии DVP-SS2.

Annotation. The article deals with the principle of logic of control of automation of technological process of grain grinding on the basis of programmable controller of Delta Electronics DVP-SS2 series.

Ключевые слова: программируемый логический контроллер, логика управления, автоматизация, зерно.

Key words: programmable logic controller, control logic, automation, grain.

Сегодня промышленное предприятие в сфере сельского хозяйства трудно представить без современного электрооборудования, процесс работы которого для удобства и экономии времени осуществляется автоматически. Для того чтобы контролировать автоматический процесс работы линии используют программируемые логические контроллеры (ПЛК). Данное устройство позволяет разрабатывать команды управления процессом, собирать, хранить и обрабатывать полученную информацию[1]. Перед инженером часто ставится задача: разработать автоматизированную систему управления конкретного технологического процесса. Для этого необходимо знать технологические требования, предъявляемые к линии производства в совокупности с требованием надёжности и безопасности.

Для примера рассмотрим логику управления для технологического процесса линии помолки зерна, порядок которого представлен на рисунке 1. Алгоритм управления процесса был разработан в программе WPLSoft на языке IL для ПЛК компании DeltaElectronics серии DVP-SS2 [2].

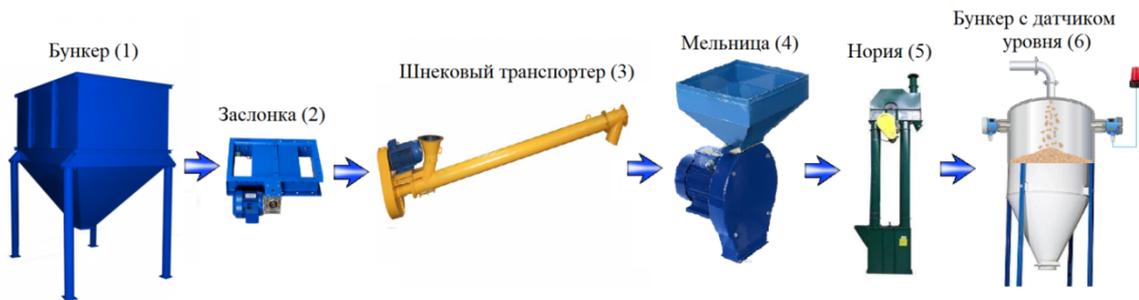


Рис. 1 Порядок технологического процесса линии помола зерна (обозначения в тексте)

На рисунке 1 показана технологическая линия помола зерна: зерно из бункера (позиция 1) посредством заслонки (2) подается на шнековый транспортёр (3), который подаёт зерно в мельницу (4). Далее перемолотое зерно попадает в норию (5), которая загружает его в бункер с датчиком уровня (6). Необходимо предусмотреть контроль уровня заполнения бункера.

В зависимости от технологии производства ПЛК управляет механизмами линии посредством своих выходных реле Y0-Y5. Управление работой контроля осуществляется при появлении сигнала на его выходах X0-X7. Рассмотрим принцип построения алгоритма работы линии.

Вначале разберём блок «ЗАПУСК РАБОТЫ ЛИНИИ». С появлением сигнала на X0 происходит включение внутреннего реле M0, который, в свою очередь включает таймер времени. В данном блоке таймер T0, нужен для включения на определённое время выхода Y0, который включает звонок.

ЗАПУСК РАБОТЫ ЛИНИИ

1.	LD	X0	Кнопка пуск	включение
2.	OR	M0	Внутреннее реле работы линии	проверка
3.	OUT	M0	Внутреннее реле работы линии	включение
4.	LD	M0	Внутреннее реле работы линии	проверка
5.	TMR	T0	K50 Таймер времени (задержка)	включение
6.	LD	M0	Внутреннее реле работы линии	проверка
7.	ANI	T0	Таймер времени (задержка)	проверка
8.	OUT	Y0	Звонок	включение

Рассмотрим блок «ЗАПУСК МЕХАНИЗМОВ ЛИНИИ». Вначале включается механизм нория (5), потом с задержкой по времени включается мельница (4), аналогично запускается шнековый транспортёр (3). При нормальном включении перечисленных механизмов, последней включается заслонка (2), которая является головной машиной [3].

ЗАПУСК МЕХАНИЗМОВ ЛИНИИ

9.	LD	M0	Переключающее реле работы линии	проверка
10.	AND	T0	Таймер времени (задержка)	проверка
11.	OUT	Y1	Нория (5)	включение
12.	LD	Y1	Нория (5)	проверка
13.	TMR	T1	K50 Таймер времени (задержка)	включение
14.	LD	T1	Таймер времени (задержка)	проверка

15.	OUT	Y2		Мельница (4)	включение
16.	LD	Y2		Мельница (4)	проверка
17.	TMR	T2	K50	Таймер времени (задержка)	включение
18.	LD	T2		Таймер времени (задержка)	проверка
19.	OUT	Y3		Шнековый транспортер (3)	включение
20.	LD	Y3		Шнековый транспортер (3)	проверка
21.	TMR	T3	K50	Таймер времени (задержка)	включение
22.	LD	T3		Таймер времени (задержка)	проверка
23.	OUT	Y4		Заслонка (2)	включение

При разработке автоматического процесса, инженеру необходимо помнить о том, что объём бункера, в который поступает обработанный продукт, ограничен. Поэтому необходимо предусмотреть такие режимы как «рабочий стоп», так и «датчик уровня». В зависимости от того, что наступит быстрее: срабатывание «датчика уровня» при заполнении бункера зерном, либо при нажатии на кнопку «рабочий стоп», механизмы линии отключатся в направлении движения продукта с задержкой по времени [4].

СРАБАТЫВАНИЕ УРОВНЯ И РАБОЧИЙ СТОП

24.	LD	X1		Срабатывание уровня	проверка
25.	OR	X2		Кнопка рабочего стопа	проверка
26.	OR	M1		Внутреннее реле работы линии	проверка
27.	OUT	M1		Внутреннее реле работы линии	включение
28.	LD	M1		Внутреннее реле работы линии	проверка
29.	RST	Y4		Заслонка (2)	сброс (стоп)
30.	LD	M1		Внутреннее реле работы линии	проверка
31.	TMR	T4	K50	Таймер времени (задержка)	включение
32.	LD	T4		Таймер времени (задержка)	проверка
33.	RST	Y3		Шнековый транспортер (3)	сброс (стоп)
34.	LD	M1		Внутреннее реле работы линии	проверка
35.	TMR	T5	K100	Таймер времени (задержка)	включение
36.	LD	T5		Таймер времени (задержка)	проверка
37.	RST	Y2		Мельница (4)	сброс (стоп)
38.	LD	M1		Внутреннее реле работы линии	проверка
39.	TMR	T6	K150	Таймер времени (задержка)	включение
40.	LD	T6		Таймер времени (задержка)	проверка
41.	RST	Y1		Нория (5)	сброс (стоп)
42.	RST	M1		Внутреннее реле работы линии	сброс (стоп)
43.	RST	M0		Внутреннее реле работы линии	сброс (стоп)

В нашей разработанной системе управления есть аварийные режимы работы, которые рассматриваются в следующих блоках. Так при нажатии на кнопку «аварийный стоп» механизмы линии отключаются сразу. При этом очистка механизмов технологической линии от зерна не происходит.

АВАРИЙНЫЙ СТОП

44.	LD	X3	Кнопка аварийного стопа	включение
45.	RST	M1	Внутреннее реле работы линии	сброс (стоп)
46.	RST	M0	Внутреннее реле работы линии	сброс (стоп)
47.	RST	Y5	Отключение индикации аварии	сброс (стоп)

Далее рассмотрим аварийные режимы на отдельных механизмах. При срабатывании тепловой защиты на нории 5 происходит аварийное отключение всех машин и механизмов, работающих на её загрузку (заслонка 2, шнековый транспортёр 3, мельница 4, рис. 1). Если происходит авария на мельнице 4, мгновенному отключению подвергаются механизмы, работающие на загрузку мельницы, и далее с задержкой по времени происходит остановка нории 5. При аварийном режиме на шнековом транспортёре 3, происходит одновременное отключение самого транспортёра и головной машины, после чего с заданным временным интервалом отключаются оставшиеся в работе механизмы.

АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ НА ОТДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ ЛИНИИ

АВАРИЯ НА НОРИИ (5)

48.	LD	X4	Срабатывание тепловой защиты на реле механизма нории (5)	включение
49.	RST	M0	Внутреннее реле работы линии	сброс (стоп)
50.	RST	M1	Внутреннее реле работы линии	сброс (стоп)

АВАРИЯ НА МЕЛЬНИЦЕ (4)

51.	LD	X5	Срабатывание тепловой защиты на реле механизма мельница (4)	включение
52.	RST	Y2	Мельница (4)	сброс (стоп)
53.	RST	Y4	Заслонка (2)	сброс (стоп)
54.	RST	Y3	Шнековый транспортер (3)	сброс (стоп)
55.	TMR	T7	К150 Таймер времени (задержка)	включение
56.	LD	T7	Таймер времени (задержка)	проверка
57.	RST	Y1	Нория (5)	сброс (стоп)
58.	RST	M0	Внутреннее реле работы линии	сброс (стоп)
59.	RST	M1	Внутреннее реле работы линии	сброс (стоп)

АВАРИЯ НА ШНЕКОВОМ ТРАНСПОРТЕРЕ (3)

60.	LD	X6	Срабатывание тепловой защиты на реле механизма шнековом транспортере (3)	включение
61.	RST	Y3	Шнековый транспортер (3)	сброс (стоп)
62.	RST	Y4	Заслонка (2)	сброс (стоп)
63.	TMR	T8	К100 Таймер времени (задержка)	включение
64.	LD	T8	Таймер времени (задержка)	проверка
65.	RST	Y2	Мельница (4)	сброс (стоп)

66.	LD	X6		Срабатывание тепловой защиты на реле механизма шнековом транспортере (3)	включение
67.	TMR	T9	K150	Таймер времени (задержка)	включение
68.	LD	T9		Таймер времени (задержка)	проверка
69.	RST	Y1		Нория (5)	сброс (стоп)
70.	RST	M0		Внутреннее реле работы линии	сброс (стоп)
71.	RST	M1		Внутреннее реле работы линии	сброс (стоп)

Зачастую бывает такая ситуация, когда автоматизированная система управления отследила аварию и внесла свою корректировку в работу механизмов линии, но при этом оператор может и не знать об аварии. В таком случае используется индикация аварии, алгоритм работы которой представлен в последнем блоке.

ИНДИКАЦИЯ АВАРИИ

72.	LD	X4		Срабатывание тепловой защиты на реле механизма нории (5)	проверка
73.	OR	X5		Срабатывание тепловой защиты на реле механизма мельница (4)	проверка
74.	OR	X6		Срабатывание тепловой защиты на реле механизма шнековом транспортере (3)	проверка
75.	OR	Y5		Шунтирование индикации аварии	включение
76.	OUT	Y5		Индикация аварии	включение
77.	END			Конец программы	

Материал представленной статьи можно использовать при автоматизации аналогичных технологических линий при соответствующем оборудовании. Полученный навык по разработки алгоритма, позволит будущим специалистам применить полученный опыт в дальнейшей своей профессиональной деятельности, а автоматизация системы управления технологическим процессом помолки зерна способствует обеспечению безопасности данного производства и предотвращения аварийных ситуаций.

Список источников:

1. Николаенко С.А. Автоматизация процессов переработки сырья на основе управляемого контроллера DELTA серии DVP – SS2 / Николаенко С.А., Храпов В.А., Зверев И.В. // Современные условия взаимодействия науки и техники: сборник статей Международной научно – практической конференции (13 декабря 2017 г, г. Омск). В 3 ч. Ч. 3 / - Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2017. – С.13-18.
2. <http://www.delta-electronics.info/PLC>.
3. Николаенко С.А. Разработка автоматизированной системы управления зерноочистительного блока мельницы / Николаенко С.А., Кинзеров А.А., Мединцев И.А. // Инновационные механизмы решения проблем научного развития. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа: Издательство: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2018. – С. 61-65.
4. Николаенко С.А. Разработка системы автоматического управления линии загрузки бункеров в мукомольном производстве // Николаенко С.А., Лебедев А.С. // Современные задачи инженерных наук. Сборник научных трудов Симпозиума и Международного научно-технического Форума. – Москва: Издательство: Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, 2017. – С. 301-305.

С.В. ОСЬКИН
профессор, заведующий кафедрой
«Электрические машины и электропривод», д. т. н.,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

Н.Ю. КУРЧЕНКО
ассистент кафедры
«Электрические машины и электропривод», к. т. н.,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ЛЕ ТХИ ТХЮИ ЛИНЬ
студентка,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»,
Социалистическая Республика Вьетнам

А.Г. БОЛОТИН
учащийся,
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города
Москвы «Школа № 2098 «Многопрофильный образовательный центр»
им. Героя Советского Союза Л.М. Доватора»

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАК СОСТАВНОЙ ЧАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Аннотация. Беспилотные летательные аппараты, получили коммерческое использование с начала 1980-х годов. Однако сегодня практические приложения для беспилотных летательных аппаратов расширяются быстрее, чем когда-либо, в самых разных отраслях промышленности благодаря мощным инвестициям и ослаблению некоторых правил, регулирующих их использование. Отвечая на стремительно развивающиеся технологии, компании создают новые бизнес-модели и операционные модели для БПЛА. Сельскохозяйственные производители должны принимать революционные стратегии для производства продуктов питания, повышения производительности и обеспечения устойчивости. Дроны являются частью решения, наряду с более тесным сотрудничеством между правительством, технологическими лидерами и промышленностью.

Annotation. Unmanned aerial vehicles have been commercialized since the early 1980s. However, today, practical applications for unmanned aerial vehicles are expanding faster than ever in a wide variety of industries, thanks to powerful investments and a weakening of certain rules governing their use. Responding to rapidly developing technologies, companies are creating new business models and operational models for UAVs. Agricultural producers must adopt revolutionary strategies for food production, increased productivity and sustainability. Drones are part of the solution, along with closer cooperation between government, technology leaders and industry.

Ключевые слова: точное сельское хозяйство, автоматизация, роботизация, прогнозирование, мониторинг.

Key words: exact agriculture, automation, robotization, forecasting, monitoring.

По мере роста мирового населения фермерам необходимо производить все больше и больше продуктов питания. Тем не менее, пахотная земля не может идти в ногу с темпом, и угрожающая угроза продовольственной безопасности может легко перерасти в региональную или даже глобальную нестабильность. Чтобы адаптироваться, крупные фермы все чаще используют точное земледелие для увеличения урожайности, сокращения отходов и снижения экономических затрат и рисков, которые неизбежно сопровождают в области сельского хозяйства [1, 2, 5].

Традиционное земледелие включает ряд процессов, таких как подготовка почвы, посадка, уборка, орошения и применения пестицидов и удобрений, основанных на региональных условиях и имеющемся опыте. Прецизионное сельское хозяйство строится на выполнении тех же процессов, но на основании анализа данных датчиковой аппаратуры, роботизированных и автоматизированных систем, GPS, картографических инструментов и программного обеспечения для анализа данных.

Датчики и камеры, дистанционно отправляют данные о состоянии отдельного растения и какого-либо участка — например, информацию о размере стебля, форме листа и влаге почвы вокруг растения. Фермеры, получая информацию в режиме реального времени, производят необходимые технологические операции, такие как внесение пестицидов или удобрений в откалиброванных дозах только в тех областях, которые в ней нуждаются. Эта технология также помогает фермерам решить, когда наиболее благоприятное время собирать урожай. В результате точное земледелие может повысить качество управления, сократить потребление воды и химических веществ, а также получить более высокие и экологически чистые урожаи [2, 3, 6].

Одним из основных элементов точного земледелия является картирование посевных площадей. Эту технологическую операцию позволяет реализовать спутниковая технология или беспилотные летательные аппараты. Применение космоснимков получило довольно широкое распространение, но существенным недостатком является невозможность получения снимков в нужный момент времени, например, из-за облачности. Кроме того, достаточно высокая стоимость космоснимков так же оказывает влияние на применение этих технологий повсеместно.

Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) практически не зависит от погодных условий, но требует соблюдения довольно жесткого законодательству в области регистрации и получения разрешения на полет и фотографирование местности. Первоначально использование в сельском хозяйстве БПЛА было предназначено для дистанционного зондирования с акцентом на визуальный осмотр посевов. Развивающаяся отрасль БПЛА находит новые способы применения в сельском хозяйстве, один из них локальное внесение средств защиты растений и удобрений.

Всего сегодня в мире создано порядка 1500 моделей БПЛА. Ведущими странами производителями являются США, Китай и Россия. Но для сельского хозяйства известно всего несколько моделей, способных нести емкость с удобрениями или пестицидами в жидкой форме и оснащенными штангой и форсунками для распыления (таблица 1).

Таблица 1 - Обзор БПЛА для сельского хозяйства

Название	Внешний вид	Технические характеристики
Yamaha RMAX (Япония)		Время полета: 1 час; Дальность полета: 50 км; Крейсерская скорость полёта: 80 км\ч.; Емкость бака: 2x8 л.
DJI's Agras MG-1 (Ки- тай)		Время полета: 15 мин; Дальность полета: 3 км; Крейсерская скорость полёта: 28 км\ч.; Емкость бака: 10 л.
OPTim (Япония)		Время полета: 25 мин; Дальность полета: 3 км; Крейсерская скорость полёта: 50 км\ч.; Емкость бака: 1 л.
Drone Volt Hercules 20 (Франция)		Время полета: 12 мин; Дальность полета: 3 км; Крейсерская скорость полёта: 20 км\ч.; Емкость бака: 12 л.
enRoute (Япония)		Время полета: 10 мин; Дальность полета: 3 км; Крейсерская скорость полёта: 20 км\ч.; Емкость бака: 9 л.
Shenzhen GC Electronic (Китай)		Время полета: 15 мин; Дальность полета: 3 км; Крейсерская скорость полёта: 20 км\ч.; Емкость бака: 10 л.

БПЛА подобного типа может стать незаменимым инструментом для предупреждения распространения насекомых вредителей. Проведение своевременной обработки очага насекомых может существенно снизить количество применяемых пестицидов и как следствие экономить топливо и экономические вложения на заработную плату. Примером применения может служить обработка против пьявицы (*Lema melanopus* L.). Основной вред посевам озимой пшеницы наносят личинки, повреждая флаговый и подфлаговый листья. Повреждения личинками приводят к существенным потерям урожая. 30% поврежденности флагового листа начинается при численности 300–400 личинок на 1м² (0,5–0,7 лич/стебель). Чем старше

возраст личинок, тем более высокий вред они причиняют. Объемы обработок в хозяйствах на колосовых культурах против пьявицы могут достигать до 70% от общего объема. Последние годы ряд крупных хозяйств проводят профилактические обработки по пьявице. Сроки обработок по личинкам, в зависимости от зоны, могут варьироваться. Поэтому важно своевременно выявить заселенные посевы и провести защитные мероприятия локализовав очаг распространения.

Кроме того ранняя точечная обработка с помощью БПЛА может предотвратить распространение грызунов. Технология подобного применения БПЛА апробируется в Кубанском ГАУ им. И.Т. Трубилина. Получены снимки, которые позволяют определить очаги распространения грызунов и провести соответствующие работы локально, экономя соответственно препарат и защищая почвы от чрезмерного внесения химических препаратов.

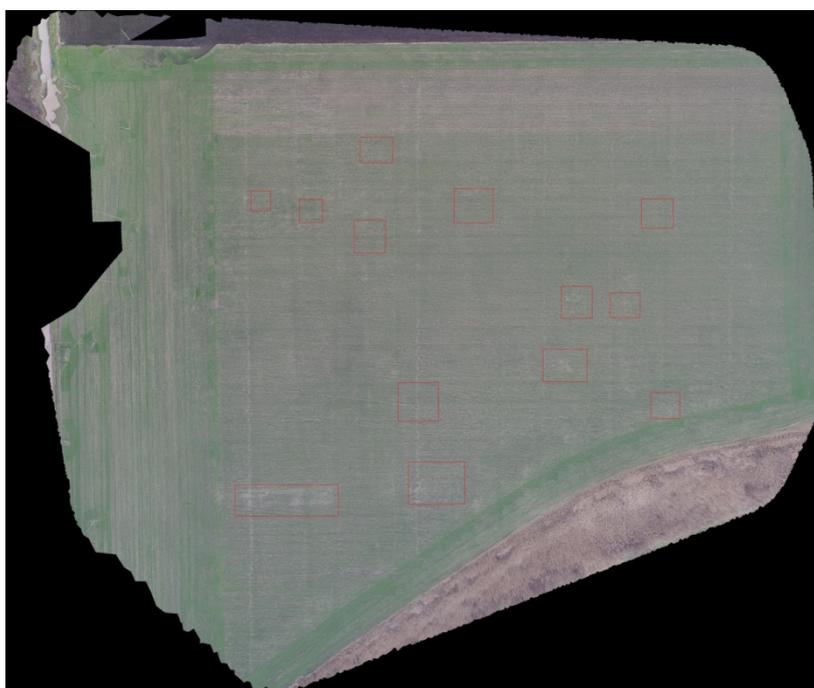


Рис. 1 Снимок, выполненный беспилотным летательным аппаратом (БПЛА)

Планы исследований включают проведение полетов, в результате которых ожидается получить оптимальный режим полета и управления БПЛА, подобрать программное обеспечение, провести работу по внедрению результатов исследования на предприятия агропромышленного комплекса, разработать карты-задания по дифференцированной обработке.

Исследуется так же вопрос применения мультиспектральных камер для картирования полей, определения индекса NDVI (CCCI, NDRE, MCARI, CWSI и др.), прогнозирования урожайности. Летательные аппараты оснащаются мультиспектральными, гиперспектральными и термочувствительными сенсорными технологиями. Наличие датчиков изображения дает фермерам новые возможности для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, минимизации потерь урожая и, тем самым, увеличения прибыли.

Сельхозпроизводители могут использовать технологии, которые когда-то были созданы для военных, чтобы контролировать поля с воздуха, вместо того, чтобы визуальным образом осматривать свои угодья пешком. Информация, полученная в результате обработки изображений дронов, обеспечивает более широкий и более точный взгляд на здоровье сельскохозяйственных культур. Чем больше датчиков, тем больше информации выдается из полученных изображений. Доступны следующие датчики:

- RGB (красный, зеленый, синий): для подсчета растений, моделирования высоты и визуального осмотра, определения индекса вегетации;
- NIR (Near infra-red): для управления водой, анализа эрозии, анализа влажности почвы;
- RE (красный край): анализ состояния растения;
- тепловая инфракрасная: планирование орошения, физиология растений и прогнозирование урожайности.

Улучшение урожайности сельскохозяйственных культур — это актуальная проблема для фермеров. Однако впервые цифровые и технологические достижения позволяют фермерам значительно улучшить свои показатели. В небольших масштабах важно, чтобы индивидуальный фермер имел прибыль. В глобальном масштабе это связано с проблемой накопления постоянно растущего населения. Это еще осложняется вопросами воздействия на окружающую среду, необходимостью сокращения количества отработанных отходов, устранения химического стока и выбросов углекислого газа. Цифровые технологии могут способствовать решению этих проблем для создания устойчивых процессов сельского хозяйства.

Список источников:

1. Точное сельское хозяйство (Precision Agriculture): учеб.-практ. пособие / под ред. Д. Шпаара, А.В. Захаренко, В.П. Якушева. – СПб. : Пушкин, 2009. – 397 с.
2. Точное земледелие : учеб. пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин, В.Э. Буксман, С.М. Сидоренко. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 376 с.
3. Интеллектуальные технические средства АПК : учеб. пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 266 с.
4. Труфляк Е.В., Трубилин Е.И. Точное земледелие: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 376 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
5. Техническое обеспечение точного земледелия: лаб. практикум / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 169 с.
6. Труфляк Е.В. Мониторинг и прогнозирование научно-технологического развития АПК в области точного сельского хозяйства, автоматизации и роботизации / Е.В. Труфляк, Н.Ю. Курченко, Л.А. Дайбова, А.С. Креймер, Ю.В. Подушин, Е.М. Белая. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 199 с.

Д.С. ЦОКУР
доцент кафедры
«Электрические машины и электропривод», к. т. н.,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»
Ю.В. ПОДУШИН
научный сотрудник кафедры
«Физиологии и биохимии растений»,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ГИДРОПОННЫХ УСТАНОВОК, НАПРАВЛЕННОЙ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ И БЕЗОПАСНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Аннотация. Собрана система автоматического управления гидропонной установкой на базе платформы Arduino. В эксперименте была оценена стабильность и эффективность её работы и возможность использования для поддержания кислотности раствора электротехнологические методы.

Annotation. Currently, there is a demand for automation of hydrophone plants, as there are a number of important parameters, such as pH and temperature of the hydrophone solution, which must be maintained at the sedan level to create optimal conditions for the growth and development of plants.

Ключевые слова: микроконтроллер, гидропоника, гидропонный раствор, pH, температура.

Key words: microcontroller, hydrophone, hydrophone solution, pH, temperature.

В связи с всё большим ростом интереса к гидропонным установкам и выращиванию растений без почвы на специальных субстратах растёт спрос на автоматизацию данных установок и технологических процессов. Для автоматизации промышленных гидропонных теплиц используются специализированные средства автоматики: программируемые логические контроллеры, программируемые реле, датчики pH, температуры и т.д. Некоторые из этих элементов автоматизации отличаются дороговизной, поэтому их использование в личных подсобных хозяйствах или крестьянских (фермерских) хозяйствах является экономически нецелесообразным.

Недостатком нерегулируемых гидропонных установок является существенное изменение pH питательного раствора при выращивании растений. Графическая зависимость влияния pH на наличие питательных веществ в гидропонных установках представлена на рисунке 1. Отклонение pH от оптимального уровня для культуры приводит к затруднению в поглощении элементов минерального питания из раствора растением или их не доступности для него [2].

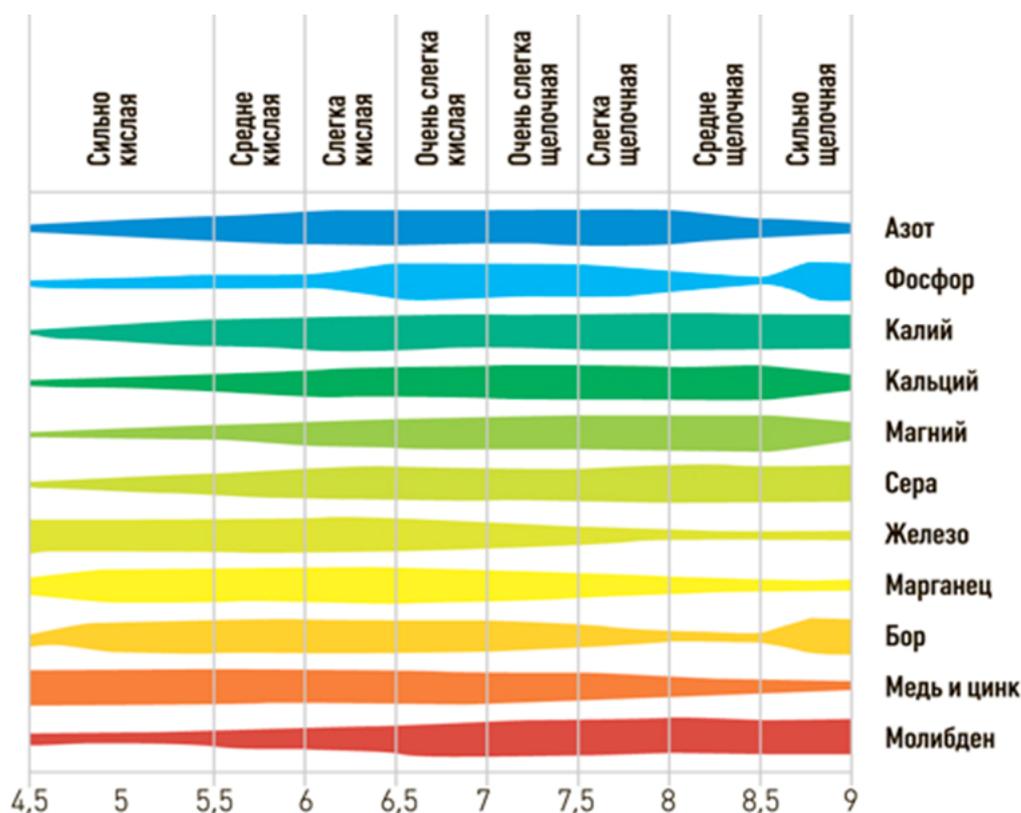


Рис. 1 Влияние pH на наличие питательных веществ в гидропонных установках

Для регулировки кислотности раствора обычно используют фосфорную кислоту и гидроксид калия. Данные химикаты травмоопасны, поэтому актуальным является поиск других более безопасных средств регулирования pH [1]. Известно, что использование электроактивированных растворов является более экологическим средством. Кроме того электроактивированные растворы производят стимуляцию роста растений и часто приводят к дополнительной прибавке урожая.

В связи с этим была разработана система автоматического управления малой гидропонной установкой на базе платформы Arduino, которая может в большей степени подойти для решения задач малого бизнеса.

Для оценки скорости изменения pH гидропонного раствора и исследования возможностей применения средств автоматики на базе микроконтроллера была разработана лабораторная установка. В качестве датчика температуры использовался цифровой датчик DS18B20, а датчиком pH послужил SEN0161. Управление насосом и чтение информации с датчиков осуществлялось с помощью платформы Arduino Nano на базе микроконтроллера Atmega 328. В эксперименте в гидропонной установке выращивался подсолнечник, в установке циркулировала водопроводная вода. Схема установки представлена на рисунке 2.

В процессе исследований pH раствора гидропонной установки изменялся во времени, графическая зависимость которого представлена на рисунке 3.

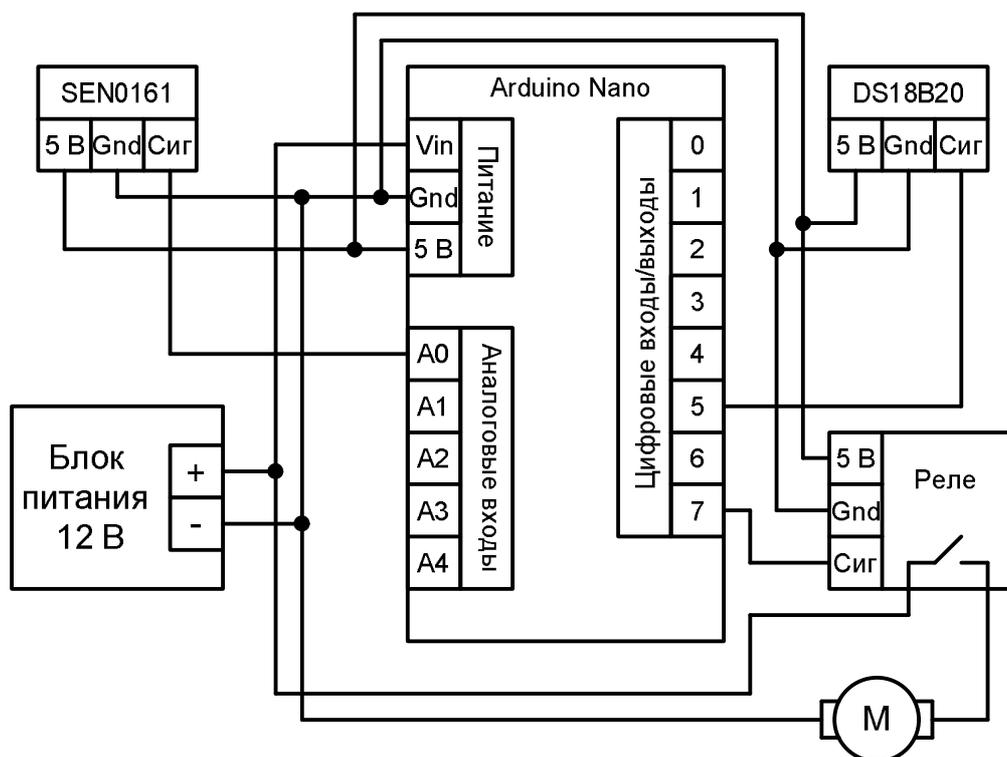


Рис. 2 Принципиальная электрическая схема системы автоматического управления гидропонной установкой на базе платформы Arduino

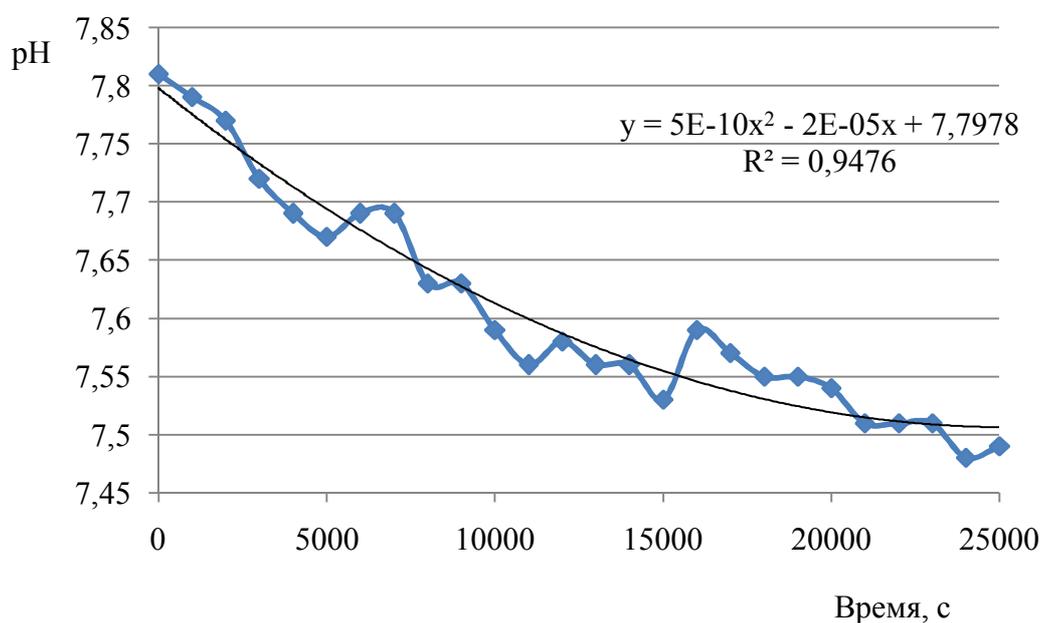


Рис. 3 Изменение pH раствора гидропонной установки во времени

Собранный комплекс автоматизации успешно справлялся с поставленными задачами и позволял отслеживать изменение pH жидкости с точностью до 0,01, а температуру до 0,01 °С с интервалом в 5 секунд на протяжении всего эксперимента (35 часов).

В процессе эксперимента регистрировались колебания температуры жидкости в диапазоне 23,25–26,69°С. Кислотность водопроводной воды за

счёт активной работы корневой системы подсолнечника от своего начального значения 7,81 плавно снизилась до 7,49.

В случае с питательным раствором колебания рН были бы более значительными. Выявляемые параметры жидкости в гидропонной установке позволяют для поддержания уровня кислотности раствора использовать не химические препараты, а экологически чистые электротехнологические методы.

Таким образом, в результате проведённого эксперимента была подтверждена стабильность и эффективность работы системы автоматического управления гидропонной установкой на базе платформы Arduino и возможность использования для поддержания кислотности раствора электротехнологические методы.

Список источников:

1. Цокур Д.С. Математическая модель электроактиватора воды для системы стабилизации кислотности почвы при выращивании томатов в условиях закрытого грунта / Д.С. Цокур // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №08(092). С. 652 – 670. – IDA [article ID]: 0921308043. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/43.pdf>, 1,188 усл. п. л.
2. Цокур Д.С. Система стабилизации кислотности почвы при выращивании томатов в условиях закрытого грунта / Д.С. Цокур // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – № 09 (093). С. 12–28. – IDA [article ID]: 0931309002. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/09/pdf/02.pdf>, 1,062 усл. п. л.

БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

В.А. ДРАГИН

доцент кафедры пожарной безопасности
и защиты в чрезвычайных ситуациях, к. т. н.,
Кубанский социально-экономический институт

С.Н. ХАБАХУ

доцент кафедры инженерно-технических дисциплин,
экономики и управления на предприятиях нефтегазового комплекса, к. эк. н.,
Кубанский социально-экономический институт

И.И. ТЕСЛЕНКО

профессор кафедры пожарной безопасности
и защиты в чрезвычайных ситуациях, д. т. н.,
Кубанского социально-экономического института

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА АУТОПАРКА ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрен процесс организации обеспечения технического состояния подвижного состава автопарка предприятия требованиям безопасности дорожного движения.

Annotation. The article considers the process of organization of maintenance of a technical condition of a rolling stock of an auto park of the enterprise to requirements of safety of traffic.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, ежедневное техническое обслуживание, ремонт.

Key words: road safety, daily maintenance, repair.

Автотранспортное средство является источником повышенной опасности, а с учетом наблюдаемого роста числа автомобилей растет и количество источников опасности на дорогах. По данным Международных организаций, ежегодно в мире на дорогах погибает около одного миллиона человек.

Среди причин дорожного травматизма очень много факторов – несоблюдение режима труда и отдыха водителей, нарушение скоростного режима, а также эксплуатация технически неисправных транспортных средств. Таким образом, весьма актуальным является организация обеспечения технического состояния подвижного состава автопарка требованиям безопасности дорожного движения

Безопасность дорожного движения регламентируется значительным количеством нормативно-технической документации. Она включает в себя законодательную и нормативную базу, состоящую из более двухсот документов. Законодательная база — это Законы Российской Федерации, касающиеся вопросов обеспечения БДД, а нормативной базой являются Правила, ГОСТы, Инструкции, Положения, Постановления и т.д.

Анализируя перечень нормативно-технической документации в сфере обеспечения безопасности дорожного движения, можно выделить несколько групп НТД, которые представлены на рисунке 1.

Классификация нормативно-технической документации в сфере БДД включает в себя следующие разделы:

- регулирование правовых отношений в сфере БДД (законодательные и подзаконные акты);
- регламентация процесса обучения и подготовки кадров;
- нормативные требования к техническому состоянию подвижного состава;
- регламентация процесса технического обслуживания и ремонта транспортных средств;
- регламентация процесса перевозки пассажиров;
- регламентация процесса перевозки опасных грузов;
- прочая нормативно-техническая документация.

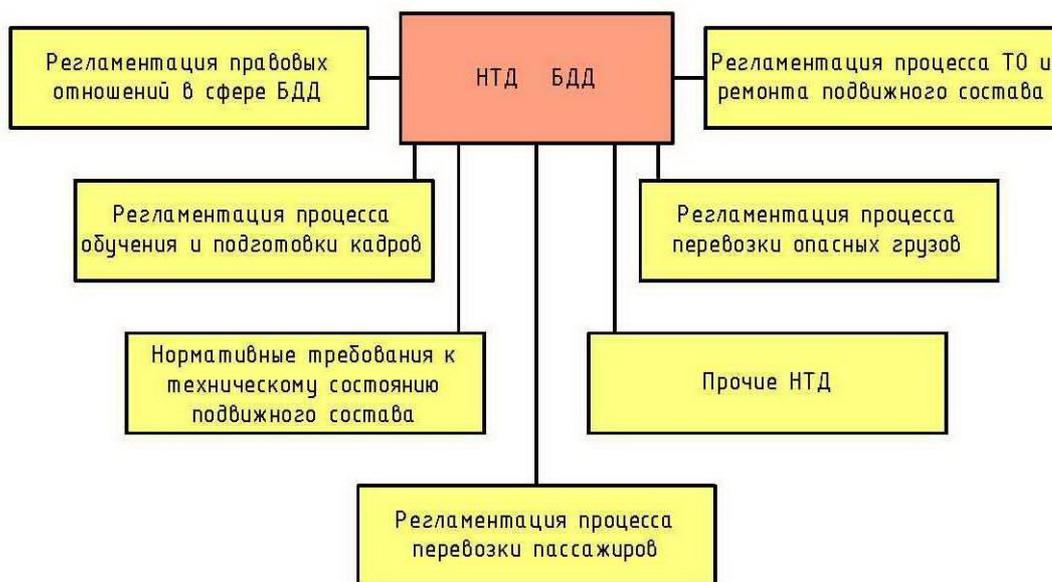


Рис. 1 Классификация нормативно-технической документации в сфере обеспечения безопасности дорожного движения

Согласно статьи 16 Федерального закона «О безопасности дорожного движения» от 10.12.1995 г. № 196-ФЗ техническое состояние транспортных средств должно обеспечивать безопасность дорожного движения [13].

Это достигается следующим образом:

- сертификация или декларирование соответствия транспортных средств (обязанность возлагается на производителей);
- соблюдение требований безопасности в процессе эксплуатации транспортных средств.

Таким образом, одни должны производить, а другие эксплуатировать автомобили в соответствии с требованиями безопасности.

Процесс эксплуатации транспортных средств, в соответствии с требованиями безопасности, включает в себя проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту согласно технических регламентов, а также постоянный контроль за техническим состоянием автомобилей перед выездом на линию [1], [6].

Важным моментом обеспечения безопасности дорожного движения является контроль за техническим состоянием транспортных средств перед

выездом на линию. Данная работа выполняется инженерно-техническим работником автопредприятия (структурного подразделения) в соответствии с «Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения» [6]. В Основных положениях представлен Перечень неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств (таблица 1), [6].

Таблица 1 – Перечень основных систем, при неисправности которых выезд автотранспорта на линию запрещается

№	Наименование систем
1	Тормозная система
2	Рулевое управление
3	Внешние световые приборы
4	Стеклоочистители и стеклоомыватели ветрового стекла
5	Колеса и шины
6	Двигатель
7	Прочие элементы конструкции: зеркала; звуковой сигнал; замки; брызговики; сцепное устройство; отсутствие аптечки, огнетушителя, знака аварийной остановки; ремни безопасности; держатель запасного колеса; герметичность систем

Для организации проведения контроля за техническим состоянием автотранспортных средств на предприятии должен быть оборудован контрольно-технический пункт, оснащенный контрольно-измерительными приборами и инструментом.

Работы по техническому обслуживанию автотранспортных средств являются предупредительными и выполняются по ежемесячным планам-графикам, утверждаемым руководителем предприятия.

По периодичности и трудоемкости работ техническое обслуживание ТС подразделяется на ежедневное техническое обслуживание (ЕО), первое техническое обслуживание (ТО-1), второе техническое обслуживание (ТО-2) и сезонное техническое обслуживание (СО). Периодичность проведения ТО транспортных средств устанавливается заводом-изготовителем. Если регламент завода-изготовителя по проведению ТО отсутствует, то применяются нормативы пробегов в соответствии с данными, приведенными в таблице 2 [8].

Таблица 2 – Периодичность технического обслуживания автотранспортных средств (I категория условий эксплуатации)

№	Тип транспортного средства	ЕО	ТО-1	ТО-2
1	Автомобили легковые	Один раз в рабочую смену	4000	16000 км
2	Автобусы	Один раз в рабочую смену	3500 км	14000 км
3	Автомобили грузовые, автобусы на базе грузовых автомобилей	Один раз в рабочую смену	3000 км	12000 км

Так, например, для служебного автомобиля марки ВАЗ 210999, при среднестатистическом ежегодном пробеге 84000 км составляется графика организации проведения технического обслуживания и ремонта, приведенный в таблице 3. При этом в графике указан период проведения автострахования (март месяц, условное обозначение АС) и вневедомственного ежегодного технического осмотра (апрель, условное обозначение ЕТО).

Таблица 3 – Фрагмент графика организации проведения технического обслуживания и ремонта подвижного состава автопарка предприятия

Тип транспортного средства	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
Легковой Автомобиль ВАЗ 210999	ЕО ТО-1	ЕО ТО-1	ЕО ТО-2 СО	ЕО ТО-1	ЕО ТО-1	ЕО ТР
Легковой Автомобиль ВАЗ 210999	-	-	АС	-	-	-
Легковой Автомобиль ВАЗ 210999	-	-	-	ЕТО	-	-
Тип транспортного средства	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Легковой Автомобиль ВАЗ 210999	ЕО ТО-1	ЕО ТО-1	ЕО ТО-2	ЕО ТО-1	ЕО ТО-1 СО	ЕО ТР
Легковой Автомобиль ВАЗ 210999	-	-	-	-	-	-
Легковой Автомобиль ВАЗ 210999	-	-	-	-	-	-

Таким образом, используя такие критерии, как пробег автомобиля, его срок службы и отработанные моточасы (для спецтехники) инженерно-техническими работниками автогаража составляется годовой график технического обслуживания, ремонта (графики ППР) и подготовки к вневедомственному ежегодному ехническому осмотру.

Величина пробега автомобиля может быть установлена на основании данных путевых листов и записей в журнале учета выхода транспортных средств на линию.

При установлении сроков других видов технического обслуживания их периодичность должна быть не менее периодичности ТО-2.

Сезонное техническое обслуживание (СО) выполняют дважды в течение календарного года – перед началом осенне-зимней и весенне-летней эксплуатации и совмещают с очередным ТО.

При разработке графиков проведения технического обслуживания автотранспортных средств должны учитываться условия эксплуатации. В зависимости от дорожных и природно-климатических (таблица 4) условий

эксплуатации ТС вводятся коэффициенты корректирования периодичности их технического обслуживания [8].

Таблица 4 – Коэффициенты корректирования периодичности ТО в зависимости от природно-климатических районов эксплуатации автотранспортных средств

№	Природно-климатический район	Коэффициент корректирования периодичности ТО
1	Умеренный	1,0
2	Умеренно-теплый, умеренно-теплый влажный, теплый влажный	1,0
3	Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9
4	Умеренно холодный	0,9
5	Холодный (среднемесячная температура в январе от – 15 до - 20 С°)	0,9
6	Холодный (среднемесячная температура в январе от – 20 до - 35 С°)	0,9
7	Очень холодный (среднемесячная температура в январе от – 25 С° и ниже)	0,8

Существует шесть категорий условий эксплуатации (I – VI). К I, II, III категориям условий эксплуатации относятся автомобильные дороги за пределами пригородной зоны на равнинной, слабохолмистой и холмистой местности, имеющие цементобетонное и асфальтобетонное покрытие [8].

Автомобильные дороги IV технической категории находятся за пределами пригородной зоны в гористой и горной местности, автомобильные дороги в пригородной зоне и улицы малых городов, улицы больших городов (все типы рельефа, кроме гористого и горного), имеющие щебеночные и гравийные покрытия.

Автомобильными дорогами V категории являются естественные грунтовые дороги, внутрихозяйственные дороги в сельской местности, внутрикарьерные и отвальные дороги, временные подъездные пути к различного рода строительным объектам и местам добычи песка, глины, камня. Технологические проезды по трассе трубопровода, зимники (снежно-ледовые) относятся к автомобильным дорогам VI технической категории.

Коэффициенты корректирования периодичности технического обслуживания, исходя из категорий условий эксплуатации ТС, приведены в таблице 5 [8]. Коэффициенты корректирования периодичности ТО вводятся приказом по предприятию.

Таблица 5 - Коэффициенты корректирования периодичности ТО в зависимости от условий эксплуатации автотранспортных средств

№	Категории условий эксплуатации	Коэффициент корректирования периодичности ТО
1	I	1,0
2	II	0,9
3	III	0,8
4	IV	0,7
5	V	0,6
6	VI	0,5

Должностным лицам, ответственным за техническое состояние и эксплуатацию транспортных средств, запрещается выпускать на линию ТС, имеющие неисправности, с которыми запрещается их эксплуатация, или переоборудованные без соответствующего разрешения или не зарегистрированные в установленном порядке, или не прошедшие государственный технический осмотр. Данное заключение является составной частью процесса обеспечения безопасности дорожного движения.

Список источников:

1. ГОСТ 20334-81 Система технического обслуживания и ремонта автомобильной техники. Показатели эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности.
2. ГОСТ Р 51709-2001. Требования к техническому состоянию автотранспорта.
3. ГОСТ Р 52280-2004 Автомобили грузовые. Общие технические требования.
4. Медицинское обеспечение безопасности дорожного движения. Организация и порядок проведения предрейсовых медицинских осмотров водителей автотранспортных средств. Методические рекомендации (утверждено Минтрансом РФ и Минздравом РФ 29.01.2002).
5. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТ Р М 027-2003.
6. Основные положения по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения. Постановление Совета Министров Правительства РФ от 23.10.93 № 1090.
7. РД-200-РСФСР-12-0071-86-02 Основные функции предприятий и организаций по предупреждению ДТП.
8. РД-03.220.20-КТН-180-06 Система управления безопасностью дорожного движения на транспорте.
9. Сборник инструкций по БДД. Положение о проведении инструктажей по БД с водителем составом.
10. Тесленко И.И., Загнитко В.Н., Педенко К.А., Кошевой В.А., Бабкин Д.А. Методические рекомендации по обеспечению безопасности дорожного движения при эксплуатации подвижного состава автогаража сельхозпредприятия [Брошюра] - Краснодар: КСЭИ, 2011. – 22 с.
11. Тесленко И.И., Осаулко С.И., Тесленко И.И. (IV) Методика разработки ресурсосберегающего технического планирования на производстве. [Монография] – Краснодар: Изд. СевкавНИПИагропром, 2006.
12. Тесленко И.И. (III), Хабаху С.Н. Анализ законодательной и нормативно-правовой базы процесса обеспечения безопасности дорожного движения // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2015. - № 1. – с. 148 – 158.
13. Федеральный закон № 196 - ФЗ от 10.12.1995 «О безопасности дорожного движения».
14. Федеральный закон «О обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» от 25.04.2002 г. № 40-ФЗ.

К.Я. ЧАХМАЗОВА

исполнительный директор

ООО «Гранд-Стар»

И.Н. ТЕСЛЕНКО

консультант

по вопросам безопасности труда ООО «Гранд-Стар»

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ, КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛНЕНИИ ДОЛЖНОСТНЫХ ОБЯЗАННОСТЕЙ

Аннотация. В статье представлен анализ нормативно-правовых документов регламентирующих процесс проведения медицинских осмотров работников предприятий, а так же конкретный опыт реализации данного процесса в условиях конкретного предприятия перерабатывающей промышленности.

Annotation. The article presents an analysis of regulatory legal documents regulating the process of conducting medical examinations of employees of enterprises, as well as specific experience of implementing this process in the conditions of a specific processing industry enterprise.

Ключевые слова: медицинский осмотр, первичный осмотр, периодический осмотр, направление на медосмотр, список контингентов.

Key words: medical examination, primary examination, periodic inspection, referral for medical examination, list of contingents.

Результаты различных научных исследований свидетельствуют – значительная доля опасностей, как в социальной, так и в производственной сферах, реализуется под воздействием и при непосредственном участии самого человека. При этом они обусловлены его поведением, существующими психофизиологическими особенностями и возможностями человеческого организма.

В связи с этим человек с позиции безопасности жизнедеятельности должен рассматриваться как потенциально опасный фактор, воздействие которого на окружающие объекты может вывести их за пределы устойчивости, создать серьезные аварийные ситуации. Помимо этого весьма важным моментом процесса обеспечения безопасности является состояние здоровья человека – оператора технической системы, что обуславливает актуальность темы рассматриваемого вопроса – организация проведения медицинских осмотров работников предприятия.

Одним из основных законодательных актов, регулирующих вопросы безопасности труда, а также процесс проведения медицинских осмотров работников, является Трудовой кодекс Российской Федерации. Обязанность прохождения предварительного медицинского осмотра установлена статьей 69 Трудового Кодекса РФ (раздел III «Трудовой договор», часть третья) [5].

Первого января 2012 года вступил в действие Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 302н от 12.04.2011 г. «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» [3]. Структурно данный документ можно представить в виде схемы, изображенной на рисунке 1.

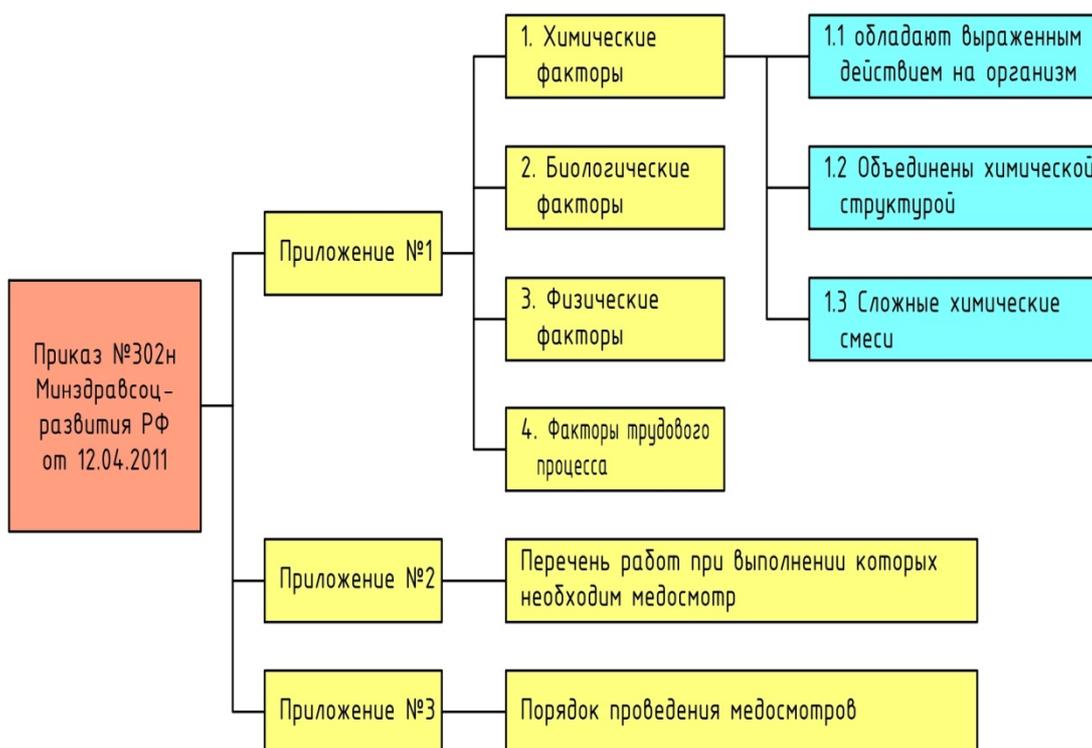


Рис. 1 Структурная схема содержания Приказа Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 302н от 12.04.2011

Структурный анализ приложений Приказа Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 302н от 12.04.2011 г. позволят схематично определить перечень вредных и (или) опасных производственных факторов, при наличии которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), а также перечень работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, что имеет практическое значение (рис. 1).

Медицинский осмотр — это лечебно-профилактическое мероприятие, которое проводится в целях выявления каких-либо нарушений состояния здоровья работника, а также в целях охраны здоровья населения и предупреждения возникновения и распространения заболеваний [8].

Понятие медицинского осмотра (обследования) пришло на смену понятию «медицинское освидетельствование» в 2006 году, однако его содер-

жание при этом не изменилось. Действующее российское законодательство не дает определение медицинскому осмотру или освидетельствованию, вместе с тем, рассматриваемое мероприятие позволяет выявить его смысл – медицинский осмотр означает исследование показателей здоровья человека, которое проводится профессиональным медицинским работником. Термин «освидетельствование» предполагает профессиональное, экспертное подтверждение выводов о состоянии здоровья осматриваемого, определенное закрепление результатов осмотра, то есть выдачу соответствующего свидетельства [3].

Работодатель обязан проводить медицинские осмотры отдельных категорий работников:

- в целях проверки их пригодности для выполнения поручаемой работы и предупреждения профессиональных заболеваний;
- в целях охраны здоровья населения, предупреждения возникновения и распространения заболеваний.

Проведение подобных медосмотров — это обязанность не только работодателей, но и работников, которые в соответствии с законодательством должны проходить предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования).

Медосмотры подразделяются на предварительные (при поступлении на работу), периодические (в течение трудовой деятельности), ежесменные (перед началом работы – например, в транспортной сфере) и внеочередные медицинские осмотры или медицинские осмотры по показаниям (рис. 2).

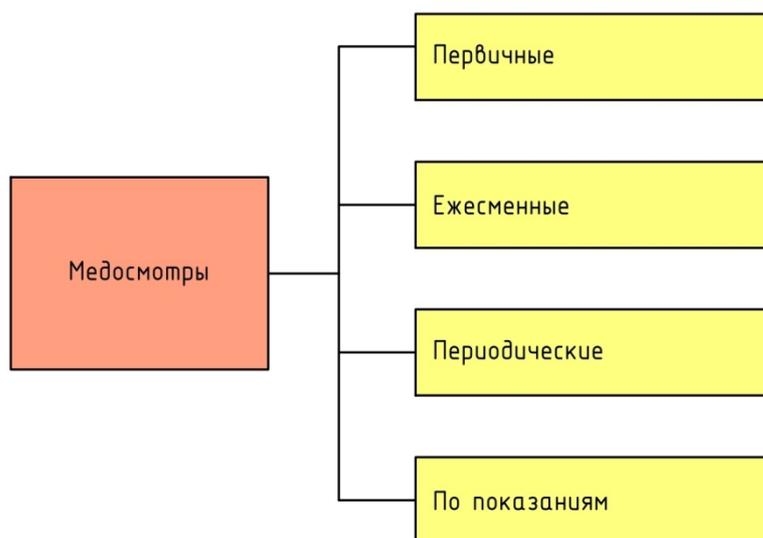


Рис. 2. Общая схема видов медицинских осмотров работников предприятий

Первичный (предварительный) медицинский осмотр, связанный с установлением трудовых отношений, работники должны пройти еще до заключения трудового договора либо в кратчайшие сроки после его заключения. Данный вид медосмотра является предварительным, так как предшествует началу выполнения трудовых функций. Без прохождения потенциальным работником данного вида осмотра и предоставления соответствующих документов по его результатам работодатель не вправе допускать такого

работника к выполнению трудовых функций (статья 76 Трудового Кодекса РФ) [5].

Прохождение предварительного медицинского осмотра работниками имеет цель выявления соответствия здоровья работника поручаемой работе, что отвечает интересам:

- работника, так как он заинтересован в работе, которая не противопоказана ему по состоянию здоровья, не является слишком тяжелой для него;
- работодателя, так как он заинтересован в привлечении работников, здоровье которых позволяет соблюдать и увеличивать нормы выработки;
- третьих лиц, состояние здоровья которых или их безопасность может зависеть от состояния здоровья работников, обслуживающих их организации (например, предприятия общественного питания), или выполняющих функции оператора технической системы (например, водитель автобуса или пилот авиалайнера), (рис. 3).

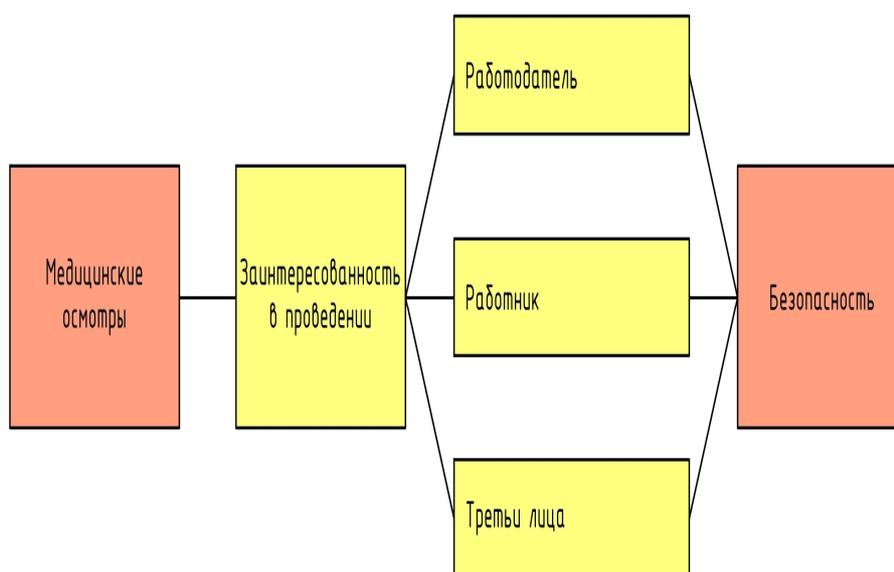


Рис. 3 Общая схема интересов проведения медицинских осмотров работников с целью обеспечения безопасности

Порядок проведения медицинских осмотров работников регламентируется Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 302н от 12.04.2011 г. Учитывая содержание Приложения № 3 Приказа № 302н и практического его исполнения на предприятиях можно предложить схематичную методику проведения медицинских осмотров работников предприятия, представленную на рисунке 4 [3].

Первым этапом данной методики является разработка Положения о порядке проведения медицинских осмотров работников для конкретного предприятия с учетом видов осуществляемой деятельности.



Рис. 4 Схема методики проведения медицинских осмотров работников предприятия

Положение должно быть подготовлено на основании Приложения № 3 к приказу Министерства здравоохранения и органов социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н [3].

С целью определения перечня работников предприятия, подлежащих медицинскому осмотру, необходимо идентифицировать вредные и опасные производственные факторы. Данная работа на предприятии осуществляется при проведении специальной оценки условий труда. Эксперты специализированной организации, имеющей оснащенную испытательную лабораторию, выезжают на предприятие и проводят идентификацию опасных и вредных производственных факторов.

На основании проведенной идентификации составляется перечень контингентов работников предприятия, подлежащих предварительным и периодическим медицинским осмотрам. В соответствии с данным документом готовится список работников предприятия, подлежащих прохождению медицинского осмотра. Разрабатывается направление на медицинский осмотр, в содержание которого включается перечень вредных и опасных производственных факторов, воздействующих на работника в процессе производственной деятельности.

Предприятие заключает договор с медучреждением на организацию и проведение медицинских осмотров работников, разрабатывается график их проведения и осуществляется его реализация.

Для каждого из участников процесса проведения медицинских осмотров предусмотрена ответственность за несоблюдение порядка их проведения. Медицинская организация несет административную и юридическую ответственность за качество медицинского осмотра и обоснованность заключений. Работник несет ответственность за своевременную явку на медосмотр, имея при себе выданное работодателем направление и паспорт. В свою очередь работодатель несет ответственность за допуск к работе лиц, не прошедших предварительный или периодический осмотр, либо не допущенных к работе по медицинским показаниям.

Специалистами ООО «Гранд-Стар» с целью организации проведения медицинских осмотров работников предприятия, в соответствии с Приложением № 3 к приказу Министерства здравоохранения и органов социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н, было разработано Положение о порядке проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников предприятия.

В результате проведенной специальной оценки условий труда были идентифицированы вредные и опасные производственные факторы. С учетом результатов идентификации был разработан список контингента работников ООО «Гранд-Стар», подлежащих прохождению предварительного и периодического медицинского осмотра в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития РФ № 302н от 12.04.2011 г., а также направление на предварительный (периодический) медицинский осмотр (обследование) [3]. Фрагменты данных документов приведены ниже.

ФРАГМЕНТ СПИСКА КОНТИНГЕНТОВ

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО «Гранд- Стар»

А.М. Варданян

« ___ » _____ 2015 г.

СПИСОК

контингента работников ООО «Гранд-Стар», подлежащих
прохождению предварительного и периодического медицинского
осмотра в 20__ году в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития
России № 302н от 12.04.2011 г.

Адрес ООО, тел. . . . ,
ОГРН . . . , ИНН . . . , ОКАТО . . . ,
ОКВЭД . . . , ОКПО . . .

Общее количество работников . . . , из них женщин . . . , работников в
возрасте до 18 лет нет, инвалидов нет.

Общее количество работников, подлежащих медосмотрам . . .

№	Наименование участка, цеха, производства	Наименование контингентов (профессии, должности)	Работы и (или) вредные производств. факторы (по приказу № 302н)	№ по приказу № 302н (прилож. 1, 2)	Периодичн. осмотра в ЛПУ	В центре профпатологии и др. в соотв. с п. 37 прил. 3 приказа №
1	Администр. персонал	Гл. бухгалтер Специалисты	Эл. магнитн. поле широкополос. спектра частот от ПЭВМ Сенсорные нагрузки	3.2.2.4. (прил. 1) 4.4.1. (прил. 1)	1 раз в 2 года 1 раз в год	1 раз в 5 лет

Ответственный за проведение медосмотра

Подпись

Ф.И.О.

**Направление на предварительный (периодический)
медицинский осмотр (обследование)**

1. Направляется в _____
(наименование медицинской организации.)
 2. Наименование предприятия **ООО «Гранд-стар»**
 3. Форма собственности и вид экономической деятельности работодателя по ОКВЭД – ...
 4. Вид медицинского осмотра (предварительный или периодический) _____
 5. Фамилия, имя, отчество лица, поступающего на работу (работника) _____
 6. Дата рождения _____
 7. Наименование структурного подразделения работодателя (при наличии), в котором будет занято лицо, поступающее на работу (занят работник): **Административно-управленческий аппарат**
 8. Должность, профессия или вид работы _____
 9. Вредные и (или) опасные производственные факторы, а также вид работы в соответствии с утвержденным работодателем контингентом работников, подлежащих предварительным (периодическим) осмотрам
 - 9.1. Химические факторы _____
(номер пункта или пунктов Перечня, перечислить)
 - 9.2. Физические факторы **3.2.2.4.** _____
(номер пункта или пунктов Перечня, перечислить)
 - 9.3. Биологические факторы _____
(номер пункта или пунктов Перечня, перечислить)
 - 9.4. Тяжесть труда (физические перегрузки) **4.4.1.** _____
(номер пункта или пунктов Перечня, перечислить)
 - 9.5. Другие факторы _____
(номер пункта или пунктов Перечня, перечислить)
- _____ (номер пункта или пунктов Перечня, перечислить)

Директор ООО «Гранд-Стар»

А.М. Варданян

Обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) при трудоустройстве на работу в ООО «Гранд-Стар» проводятся с целью определения соответствия состояния здоровья лица, поступающего на работу, поручаемой ему работе, а также с целью раннего выявления и профилактики заболеваний.

Обязательные периодические медицинские осмотры (обследования) на ООО «Гранд-Стар» проводятся в целях:

- динамического наблюдения за состоянием здоровья работников;
- выявления заболеваний, состояний, являющихся медицинскими противопоказаниями для продолжения работы, связанной с воздействием вредных и (или) опасных производственных факторов;
- предупреждения несчастных случаев на производстве.

Периодические осмотры проводятся на основании поименных списков, разработанных на основании контингентов работников, подлежащих периодическим и (или) предварительным осмотрам с указанием вредных (опасных) производственных факторов, а также вида работы в соответствии с Перечнем факторов и Перечнем работ [3]. В соответствии с данными документами определяется периодичность проведения медицинских осмотров.

С целью организации проведения медицинских осмотров предприятие заключает договор с медучреждением. Поименные списки составляются и утверждаются директором предприятия и не позднее, чем за 2 месяца до согласованной с медицинской организацией датой начала проведения периодического осмотра, направляются в указанную медицинскую организацию.

Перед проведением периодического осмотра работнику, направляемому на периодический осмотр, вручается направление.

Медицинская организация в 10-дневный срок с момента получения от предприятия поименного списка (но не позднее, чем за 14 дней до начала проведения периодического осмотра) на основании указанного поименного списка составляет календарный план проведения периодического осмотра. Календарный план согласовывается медицинской организацией с работодателем (его представителем) и утверждается руководителем медицинской организации [3].

Работников предприятия, подлежащих периодическому осмотру, не позднее, чем за 10 дней до согласованной с медицинской организацией датой начала проведения медосмотра информируют о календарном плане данного мероприятия.

Врачебная комиссия медицинской организации на основании указанных в поименном списке, вредных производственных факторов или работ определяет необходимость участия в предварительных и периодических осмотрах соответствующих врачей-специалистов, а также виды и объемы необходимых лабораторных и функциональных исследований.

Для прохождения периодического осмотра работник предприятия обязан прибыть в медицинскую организацию в день, установленный календарным планом и предъявить в медицинской организации соответствующие документы.

На работника, проходящего периодический осмотр, в медицинской организации оформляются документы – медицинская карта и паспорт здоровья.

Периодический осмотр является завершенным в случае осмотра работника всеми врачами-специалистами, а также выполнения полного объема лабораторных и функциональных исследований, предусмотренных в Перечне факторов или Перечне работ.

По окончании прохождения работником периодического осмотра медицинской организацией оформляется медицинское заключение.

На основании результатов периодического осмотра в установленном порядке (Приказ Минздравсоцразвития РФ от 04.02.2010 г. № 55н «О порядке проведения дополнительной диспансеризации работающих граждан») определяется принадлежность работника к одной из диспансерных групп, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами, с последующим оформлением в медицинской карте и паспорте здоровья рекомендаций по профилактике заболеваний, в том числе профессиональных забо-

леваний, а при наличии медицинских показаний – по дальнейшему наблюдению, лечению и реабилитации [3].

Данные о прохождении медицинских осмотров работниками предприятий подлежат внесению в личные карточки и учету лечебно-профилактическими организациями государственной и муниципальной систем здравоохранения.

Таким образом, структурный анализ приложений Приказа Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 302н от 12.04.2011 г. позволил схематично определить перечень вредных и (или) опасных производственных факторов (рис. 1), что имеет практическое значение. При наличии на рабочем месте выше обозначенных факторов проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования) работников.

Приложение № 3 Приказа № 302н от 12.04.2011 г. может быть использовано на предприятии при разработке Положения о проведении медицинских осмотров работников организации.

В соответствии с Приказом Минздравсоцразвития РФ № 302н от 12.04.2011 г. для конкретного предприятия – ООО «Грнад-Стар» разработан список контингента работников, подлежащих прохождению предварительного и периодического медицинского осмотра, а также направления на предварительный и периодический медицинские осмотры.

Разработанная методика проведения медицинских осмотров работников успешно реализована на предприятии.

Список источников:

1. Методические рекомендации по идентификации опасных производственных объектов РД-03-260-99.
2. - 15. Письмо Минздрава РФ от 21 августа 2003 года № 2510/9468-03-32 «О предрейсовых медицинских осмотрах водителей транспортных средств».
3. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12.04.11 № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».
4. Руководство Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда от 29.05.05 Министерство здравоохранения и социального развития РФ.
5. Трудовой Кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ.
6. Федеральный Закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».
7. Федеральный Закон от 28.12.2013 № 421-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О специальной оценке условий труда».
8. Интернет-ресурс Материал из Википедии — свободной энциклопедии.

С.А. СОЛОД

доцент кафедры пожарной безопасности
и защиты в чрезвычайных ситуациях, к. т. н.,
Кубанский социально-экономический институт

В.В. НОВИКОВ

профессор
кафедры безопасности жизнедеятельности, д. т. н.,
Кубанский государственный технологический университет

А.В. БАРБАШОВ

старший преподаватель
кафедры безопасности жизнедеятельности, к. т. н.,
Кубанский государственный технологический университет

ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ РАБОТНИКОВ, КАК ФАКТОР ТРУДОСПОСОБНОСТИ

Аннотация. В работе проанализированы факторы трудового процесса, являющиеся причинами снижения трудоспособности работников и их травмоопасного состояния на рабочих местах. Рассмотрен ряд причин, способствующих снижению степени комфортности трудового процесса. Рассмотрен вопрос системной организации питания на производстве, заключающейся в специализированном подборе рациона, принимая во внимание специфику профессиональной деятельности каждой группы работников.

Annotation. The paper analyzes the factors of the labor process, which are the reasons for the decrease in the work capacity of workers and their traumatic danger in the workplace. A number of reasons that contribute to a decrease in the degree of comfort of the labor process are considered. The question of the system organization of a food on manufacture consisting in the specialized selection of a ration is considered, taking into account specificity of professional work of each group of workers.

Ключевые слова: организация питания на производстве, улучшение условий труда, травмоопасное состояние работников, производственный травматизм, системный подход к организации питания работников, политика в области охраны труда.

Key words: the organization of food at work, the improvement of working conditions, the traumatic condition of workers, industrial injuries, a systematic approach to catering workers, a policy in the field of labor protection.

В настоящее время проблема создания максимально возможных безопасных и комфортных условий труда пожарных носит актуальный характер. В большинстве случаев, данная проблема решается приведением условий труда пожарных до уровня допустимого класса, или, если создание условий труда соответствующих допустимому классу не всегда представляется возможным. Начальниками пожарных частей ставится задача снижения воздействия вредных факторов до уровня вредного класса 3.1, но в условиях тушения пожара, этого добиться очень сложно.

Устранение выявленного при специальной оценке условий труда вредного фактора посредством современных средств коллективной защиты и приведение условий труда только к допустимым показателям, на сего-

дняшний день также не должно являться конечной целью. Повышение качества выхода продукции или услуги при снижении количества случаев производственного травматизма, профессиональных заболеваний и материального ущерба – задача каждого руководителя. Безусловно, при данном подходе уместно говорить о конкурентоспособности данной продукции или услуги, и как следствие, росте престижности предприятия на всероссийском и мировом уровне.

При оценке статистики случаев производственного травматизма по Краснодарскому краю одной из основных причин несчастных случаев с тяжелыми последствиями, при которых пострадало наибольшее количество работников – неудовлетворительная организация производства работ – 25%. Согласно тем же исследованиям, из 83 пострадавших 37 случаев имели смертельный исход, коэффициент потерь составил 1.382 [1, 5].

В приведенную статистику не были включены микротравмы и «почти происшествия». Неудовлетворительная организация производства работ – причина множества неучтенных микротравм и «почти происшествий» т.е. несчастных случаев, которые не состоялись, когда работник по удачному стечению обстоятельств избежал травмы. Выяснение причин микротравм и «почти происшествий» требует глубокого анализа: расследование инцидента с возможным участием работника, избежавшего травмы, с целью выяснения истинных причин травмоопасного поведения.

Огромную роль в организации производственного процесса играет организация питания работников. Недостатки в организации питания или полное ее отсутствие приводят к следующим негативным последствиям, представленным в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень недостатков производства работ, связанных с нарушениями режима питания работников и возможных последствий

№	Недостаток организации производства работ	«Дополнительный» вредный фактор	Возможные последствия
1	Отсутствие на производстве точки общественного питания или ее отдаленное расположение от рабочего места, отсутствие организации вывозных обедов, невозможность своевременного питания работника (исключая случаи, когда работник не может в силу объективных причин оторваться от производственного процесса)	Фактическое неиспользование перерыва, дополнительное утомление	Совершение ошибок во время работы, дополнительный риск возникновения несчастного случая за территорией производства во время перерыва (т. е. несчастный случай не по вине работодателя)
2	Недостаточное получение работником белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов при достаточном количественном питании во время обеденных перерывов (при выполнении имеющих вредные показатели по тяжести и напряженности производственного процесса)	Преждевременное утомление работника	Совершение ошибок во время работы, снижение концентрации внимания, риск возникновения несчастного случая

Комментируя факты, приведенные в таблице 1, следует отметить, что приведенные «дополнительные» вредные факторы, и тем более факторы риска, юридически не рассматриваются как объективные причины производственного травматизма: работодатель в большинстве случаев не несет ответственность за работника, отправившегося на обед в ближайшую точку общепита, и тем более за качество продукции в этой точке.

Вероятны случаи, когда работник вынужден принимать пищу в антисанитарных условиях. Полученные в результате пищевые отравления или хронические заболевания пищеварительной системы работника очень затруднительно отнести к производственному несчастному случаю, и тем более к профессиональному заболеванию с юридической точки зрения.

Проводя исследования условий производственной среды работников, представляющих те или иные профессиональные группы, мы руководствовались принципом включения «неучтенных» дополнительных вредных факторов, не попадающих под категорию вредного класса 3.1-3.4., создающих так называемый «неучтенный» дискомфорт. В обобщенном виде выделим следующие показатели «неучтенного» дискомфорта и возможные последствия:

1. Затяжное «включение» работника в производственный процесс;
2. Преждевременная утомляемость, стрессовое состояние;
3. Невозможность своевременного приема пищи в течение рабочего дня;
4. Недостаток белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных солей, незаменимых аминокислот в принимаемой пище;
5. Прием продуктов питания без учета рода деятельности работника;
6. Отсутствие быстроты реакции работника на возможную опасность.

Рассматривая работника как объект защиты, необходимо учитывать наличие вредного или опасного класса условий труда, установленного в процессе специальной оценки условий труда, а также дополнительных факторов дискомфорта в процессе трудовой деятельности, не подпадающих под параметры вредного класса по санитарно-гигиеническим нормативам [4].

Причинно-следственную связь возникновения травматизма и аварийных ситуаций можно представить в виде следующей схемы, представленной на рисунке 1.

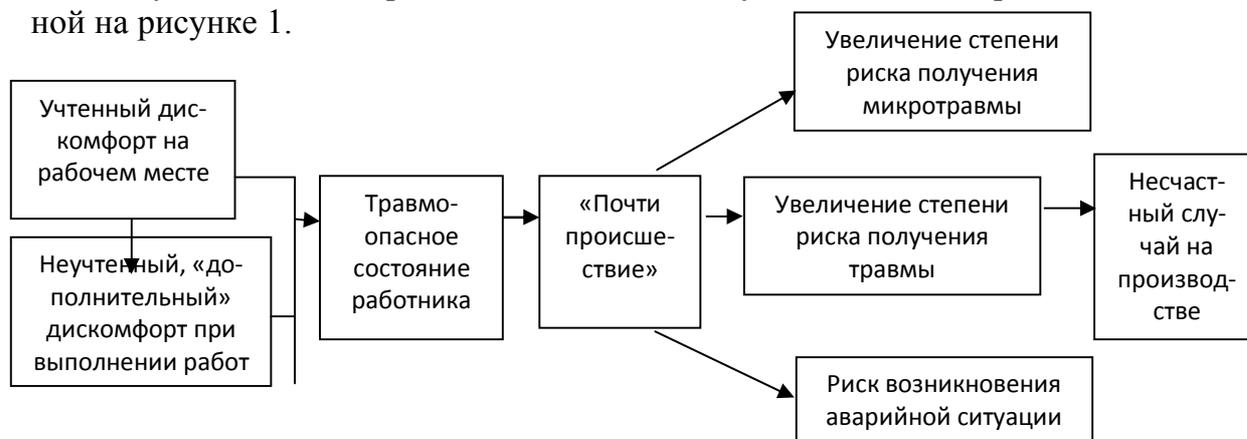


Рис. 1 Причинно-следственная связь возникновения травматизма и аварийных ситуаций

Современный системный подход к оценке причин производственного травматизма позволяет анализировать травмоопасные источники производственного процесса и, отчасти, травмоопасное поведение работника.

Причинно-следственная связь травматизма с факторами недостатка требуемых питательных веществ в организме человека (макро- и микронутриентов) и нарушения гигиенических норм процесса питания в виде следующей схемы, представлена на рисунке 2.



Рис. 2 Причинно-следственная связь травматизма с факторами недостатка требуемых питательных веществ в организме человека

Так, составляющая учтенного и «неучтенного» дискомфорта создает предпосылку возникновения травмоопасного состояния работника, существенно влияет на психофизическое состояние работающего человека, в ряде случаев существенно снижает качество конечного продукта труда или оказываемой услуги.

Исходя из опыта практики специального питания в стратегически значимых областях, спорте, разработка рационов и режимов питания вполне применима на всех предприятиях (в том числе и пожарный частях) с учетом каждого вредного фактора и специфики выполняемых работ. Такой подход позволит обеспечить целенаправленный подбор ингредиентов рациона для каждой профессиональной группы [4, 3].

При более углубленном подходе к разработке системной организации питания производственного персонала, необходимо руководствоваться следующими основными показателями: производственными и индивидуальными, представленными в таблице 2, непосредственно влияющими на состояние физического и психического здоровья работника. Так, приводя перечень производственных показателей, нами рассматривался вариант, когда при проведении специальной оценки условий труда не были выявлены вредные условия труда, соответствующие классу 3.1.

Таблица 2 – Перечень производственных и индивидуальных показателей, учитываемых при системной организации питания на производстве

Производственные показатели (в т. ч. в пределах ПДК рабочей зоны и отсутствии сверхурочных работ)	Индивидуальные показатели
<ol style="list-style-type: none"> 1. Воздействие на работника химических веществ 2. Непосредственный контакт с бактериальными средствами 3. Воздействие ионизирующих излучений 4. Воздействие неионизирующих излучений 5. Фиксированная рабочая поза 6. «Сидячие» работы, в т. ч. работы за ПК 7. Работы, связанные с риском для жизни, ответственностью за жизнь и здоровье людей 8. Виды деятельности, требующие быстрой реакции и мгновенного принятия обдуманных решений 9. Сезонные работы (уборка урожая и т. п.) 10. Работы, связанные с нагрузкой на опорно-двигательный аппарат 11. Работы умственного труда (в т. ч. активная творческая деятельность) 12. Работы, связанные с нагрузкой на зрительный, слуховой и речевой аппарат 13. Работы в неблагоприятных климатических условиях 14. Работы в высокогорной местности, в море, под водой под землей, связанные с резким перепадом атмосферного давления, температур по причине перемещения работника 15. Работы в ночную смену и в авральном режиме 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние здоровья работника 2. Хронические заболевания работника как связанных, так и не связанных с его трудовой деятельностью (не профессиональные) 3. Религиозные взгляды работника 4. Индивидуальная реакция организма работника (аллергическая реакция и т. д.) 5. Возраст работника 6. Наличие врожденных дефектов, инвалидность 7. Состояние беременности 8. Прочие объективные индивидуальные особенности работника, влияющие на его здоровье (например, борьба с избыточным весом, спортивный образ жизни)

В случае с индивидуальными показателями, необходимо учитывать возможность диапазона выбора работником употребления в пищу тех или иных продуктов. Это будет зависеть от наличия заболеваний, религиозных взглядов, привычки употребления блюд национальной кухни и прочих объективных причин.

Пищевая промышленность на сегодняшний день способна предложить широкий ассортимент как полуфабрикатов, так и готовых продуктов, обогащенных белком и обладающих высокой биологической ценностью и требуемыми органолептическими показателями. Разработаны способы получения модифицированных белков семян масличных культур, позволяющие повысить биологическую ценность получаемых белковых продуктов. Дегустационная и органолептическая оценка обогащенных модифицированными белковыми продуктами мучных кондитерских изделий показала положительные результаты [2, 4].

Внедрение данного мероприятия по улучшению условий труда в организациях способствует решению таких проблем, как преждевременная утомляемость работников, неполноценное использование времени отдыха, снижение качества изготавливаемой продукции, риск возникновения несчастных случаев, аварийных ситуаций.

Список источников:

1. В.В. Новиков, С.А. Солод и др. Построение системы предупреждения и ликвидации последствий техногенных аварий и катастроф в Краснодарском крае. – НЧОУ ВПО КСЭИ, монография, 2012. – 166 с.
2. Щербаков В.Г., Ксандопуло С.Ю., Барбашов А.В., Шувльвинская И.В. Способ получения модифицированного пищевого белкового продукта из семян льна. Патент на изобретение RUS 2333662 05.02.2007.
3. Барбашов А.В., Хубаева А.Ф., Корнева О.А., Солод С.А., Энгватова В.В. Организация питания населения в условиях чрезвычайных ситуаций // Изв. вузов. Пищевая технология. 2015. № 4. – С. 63-66.
4. Барбашов А.В., Солод С.А., Хубаева А.Ф. Системная организация питания на производстве как тенденция к усовершенствованию условий труда. – Краснодар: Научные труды КубГТУ. 2015. № 5. С. 299-307.
5. Солод С.А., Барбашов А.В., Алябьева М.А. Состояние охраны труда в регионе на основе анализа производственного травматизма. – Краснодар: Научные труды КубГТУ. 2015. № 6. С. 400-408.

С.А. НИКОЛАЕНКО

доцент кафедры

«Электрические машины и электропривод», к. т. н.,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

А.С. ЛЕБЕДЕВ

студент факультета энергетики,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

Э.А. БАРОЕВА

студентка факультета энергетики,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ
В РАМКАХ КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.Т. ТРУБИЛИНА**

Аннотация. В статье рассмотрен способ повышения качества освещения в учебной аудитории КубГАУ. На основании предложенных решений был произведен расчет и выбор светодиодного оборудования в помещении. В результате произведен анализ применения энергосберегающих технологий, получен экономический расчет окупаемости внедрения светодиодных технологий.

Annotation. The article considers a method for improving the quality of lighting in the educational class of KubSAU. Based on the proposed solutions, the calculation and selection of LED equipment in the room was made. As a result, the analysis of the application of energy-saving technologies was made, and the economic calculation of the payback of the introduction of LED technologies was obtained.

Ключевые слова: Светодиодные светильники, светоотдача, освещенность.

Key words: LED light, light output, illumination.

В связи с тем, что в последнее время у нас наблюдается тенденция к оптимизации энергопотребления как в производственных помещениях, так и в жилых и офисных. Так был принят Федеральный закон от 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», который вводит запрет на производство, импорт, продажу с 1 января 2011 года ламп накаливания мощностью 100 Вт и более. Но при этом вопрос, связанный с использованием люминесцентных и светодиодных ламп, остается открытым. В данной работе произведен анализ существующей осветительной аппаратуры, выявлены преимущества и недостатки распространенных искусственных источников освещения и произведен экономический расчет эффективности использования светодиодных технологий.

На сегодняшний день возникает потребность в анализе расхода электрической энергии в помещении. Для выявления расхода электрической энергии необходимо произвести анализ, который смог бы объяснить, где и на чем можно экономить электроэнергию и в то же время повысить энергоэффективность использования электрооборудования.

За последнее время лампы накаливания, как широко распространяющийся источник света, уходят из жизни, поскольку более 70% их КПД расходуется в окружающую среду в виде тепла. В связи с этим в последнее время доля использования люминесцентных ламп увеличилась. Однако, в связи с затруднительными эксплуатационными мероприятиями, чего стоит одна лишь утилизации использованной лампы, на рынки появились и заняли определенную нишу светодиодные, которые выше по энергоэффективности.

Рассмотрим преимущества и недостатки различных видов источников освещения. Так к преимуществам светодиодных ламп, по сравнению с люминесцентными, можно отнести: большой срок службы, высокая световая отдача, высокая надежность, очень высокая устойчивость к внешним воздействующим факторам (окружающей температуре, влажности, механическим нагрузкам), малые габариты, высокий коэффициент использования светового потока, легкая управляемость, полная экологическая безопасность из-за отсутствия ртути и стекла, безопасность обслуживающего персонала. Наряду с преимуществами существуют и недостатки: малая единичная мощность, приводящая к необходимости использования большого их количества для создания необходимых уровней освещенности; необходимость отвода тепла; низкое напряжение питания; требующее включения светодиодов только со специальными понижающими трансформаторами и выпрямителями; высокая цена [1].

Для проведения анализа энергоэффективности использования двух разных источников света, был произведен светотехнический расчет. Для примера была выбрана одна из учебных лабораторий факультета энергетики. В этой аудитории на сегодняшний день установлены люминесцентные лампы. При проведении занятий в данной аудитории была замечена одна особенность, которая проявлялась при длительном нахождении в ней. Студенты и преподаватели часто начинали моргать глазами, при этом неоднократно происходило протирания глаз, появлялась усталость и плохое самочувствие. Эти симптому не проходили бесследно, что приводило к на-

рушению восприятия информации и снижению работоспособности. Всею виной является плохая светопередача от люминесцентных ламп, что дает предпосылки к замене существующей системы освещения на более оптимальную по светопередаче и восприятию человека. Такой системой и является светодиодное освещение [2].

Для расчета и выбора новой системы освещения в помещении была использована методика, реализованная в программном компоненте DIALux. Для начала в программе была отрисована геометрия помещения учебной лаборатории: потолка, стен, пола. На макете помещения было показано размещение двери и окон. Параллельно с этим изобразили, где располагается рабочее место преподавателя, учебных парт для студентов, лабораторных стенов для проведения опытов и шкафа с учебной литературой (рисунок 1).



Рис. 1 Внешний вид макета учебной лаборатории со стороны двери

Далее из предлагаемого в программном компоненте DIALux, выбрали из каталога светильников «Световые технологии» светодиодные светильник марки DOMINOLED 80 D90 4000K. Установлено по СП 52.13330.2016, что нормируемая освещенность в высших учебных заведениях, а также в аудиториях должна быть не менее 400 лк. Чтобы добиться этой освещенности, задали параметры размещения светильников на потолке. Для начала выбрали монтажную высоту светильника. Выбор высоты подвеса определяется исходя из геометрии потолка. При этом необходимо учитывать отступ от потолка, чтобы закрепить правильно светильник. Также при расчете светильников необходимо учитывать отражающую способность поверхности потолка, пола, стен, а также запыленность помещения, которая выражается в соответствующих коэффициентах.

В результате при выборе типа светильника необходимо также обратить внимание на характер помещения и кривую силу света светильника. Установлено, что для освещения учебных заведений, применяют светильники с кривой силой света типа Г и Д [3].

Зрительный глаз человека устроен так, что комфортно воспринимать ему объекты при солнечном освещении. Поскольку в помещении установлены два окна, через которые будет проникать свет, то необходимо учесть

этот фактор при размещении светильников в помещении. Исходя из этих параметров, необходимо установить 6 светодиодных светильников, которые бы удовлетворяли нашу нормируемую освещенность 400 лк.

Для наглядности светораспределения светодиодных светильников в программном компоненте DIALux при помощи режима визуализации можно смоделировать, каким образом будет распределен спектр излучения по учебному классу (рисунок 2). На рисунке видно, что выбранный светильник полностью создает необходимую нормируемую освещенность согласно СП 52.13330.2016 400 лк. [4].

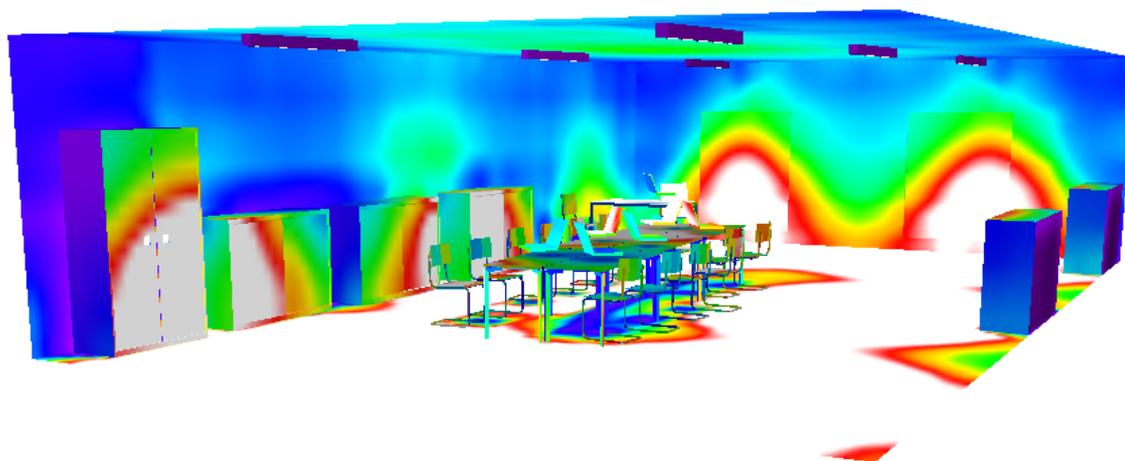


Рис. 2 Отображения спектра светодиодного светильника в учебной лаборатории

Для наглядности восприятия информации о спектре излучения, была составлена таблица показаний светораспределения цвета в помещении (таблица 1). Она позволяет определить характеристику излучения спектра светодиодного светильника.

Таблица 1 – Отображение цветов в учебном помещении

Отображение фиктивных цветов	Значение освещенности, лк
	400
	262,5
	225
	187,5
	150
	112,5
	75
	37
	0

Исходя из таблицы видно, что белый цвет равен 400 лк, что удовлетворяет нашей нормируемой освещенности. Эта зона, при которой студентам и преподавателям комфортно будет находиться в аудитории, а также повысит качество учебного процесса. Красный и другие последующие цвета составляет меньшую освещенность, поскольку отражается от объектов помещения [5].

Произведем экономический анализ целесообразности использования светодиодных и люминесцентных светильников. В данный момент в учебной лаборатории установлены светильники с люминесцентными лампами в количестве 9 штук. Для нашего расчета были представлены светодиодные светильники в количестве 6 штук. При помощи программного продукта «Световые технологии» можно произвести энергоэффективный расчет (рисунок 3)[6]. Так из каталога «Световые технологии» были выбраны светодиодные и люминесцентные светильники для расчета.

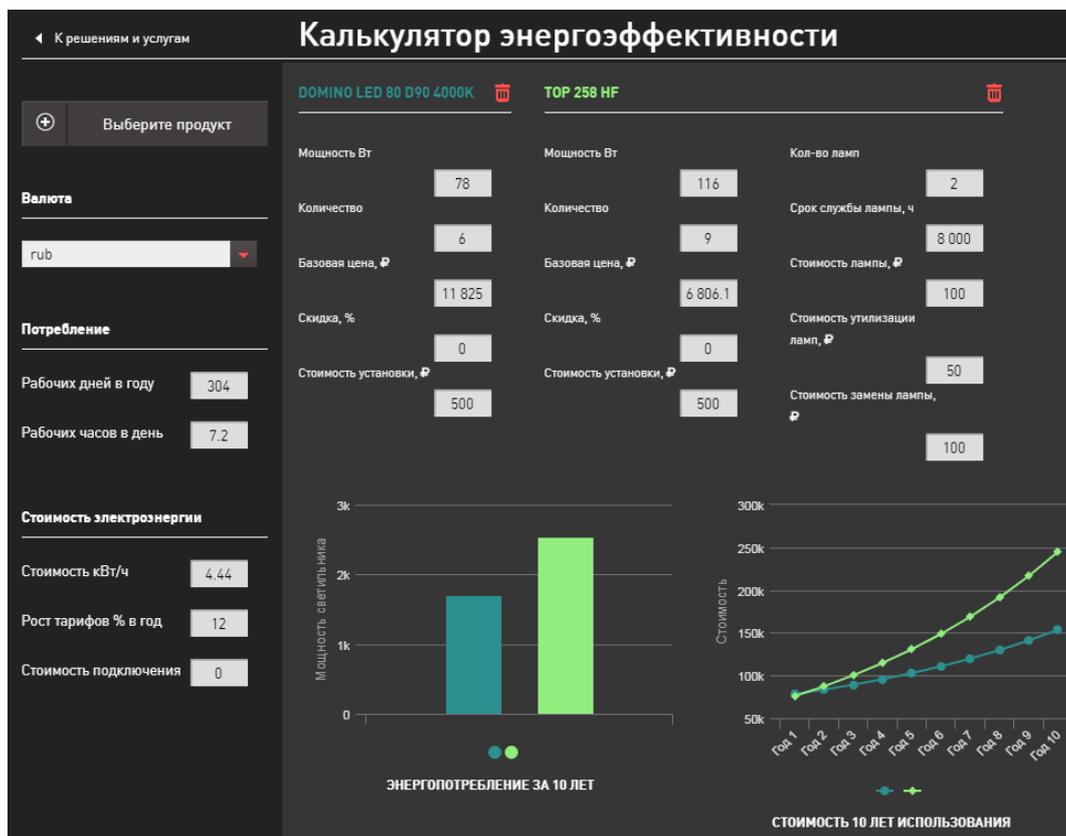


Рис. 3 Экономический расчет энергоэффективности светильников

Мощность светодиодного светильника составила 78 Вт, а люминесцентного 116 Вт. Соответственно стоимость одного светильника светодиодного составит 11875 рублей, а люминесцентного 6806 рублей. Так как мы берем среднюю продолжительность пребывания людей в помещении 4 пары, то этот период составляет более 7 часов в день. В течение семестра у нас получается, что среднее время 691 час. Исходя из наших мощностей светильников, разница расхода электроэнергии составит примерно 442 рубля за 1 семестр. Но как показано на диаграмме (рисунок 3), то уже с 2 года разница будет расти и окупаемость светодиодных светильников настанет к 9 годам эксплуатации.

Таким образом, в настоящее время использование люминесцентных ламп в учебной лаборатории имеет ряд недостатков, связанных в первую очередь с эксплуатационными мероприятиями. Так, например, при выходе из строя люминесцентной лампы, то ее необходимо будет заменить. Для этого необходимо вызвать дежурного электрика, чтобы он произвел замену

лампы, высота подвеса которой составляет более 5 метров. Следующим недостатком люминесцентных ламп является необходимость в утилизации, что приводит к дополнительным финансовым затратам. Люминесцентные лампы вредны для здоровья присутствующих в аудитории, как студентов, так и преподавателей, вызывая из-за низкого качества светопередачи плохое самочувствие, снижение качества зрения.

Светодиодный светильник показал себя энергоэффективным за счет своего главного преимущества: экологической безопасности, практически отсутствия проведения эксплуатационных мероприятий, меньшими затратами электроэнергии при более высоком световом потоке и качественном спектре излучения.

Список источников:

1. Варфоломеев Л.П. Элементарная светотехника: учебник/ Л.П. Варфоломеев. – Москва, 2013. – 140-154 с.
2. Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие / С.А. Николаенко, Д.С. Цокур, Д.П. Харченко, А.П. Волошин – Краснодар: Изд-во ООО «КРОН», 2016. – 5 с.
3. ГОСТ Р 54350-2011. Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний. – М.: Госстандарт России, 2011. – 13 с.
4. Свод правил: Естественное и искусственное освещение.:СП 52.13330.2011 – Введ. 2011-05-50. – М., 2011. – 2 с.
5. DIALux. Расчет и проектирование освещения. Режим доступа:[http:// www.dialux-help.ru /uchebnik /soderzhanie.html](http://www.dialux-help.ru/uchebnik/soderzhanie.html), свободный.
6. Световые технологии. Калькулятор энергоэффективности. Режим доступа [https:// www.ltcompany.com /ru /solutions /energy-efficiency-calculator/](https://www.ltcompany.com/ru/solutions/energy-efficiency-calculator/), свободный.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

БАРБАШОВ А.В. старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности, к. т. н., Кубанский государственный технологический университет

БАШНЯК С.Е. доцент, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности, механизации и автоматизации технологических процессов и производств», к. т. н., ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет

БЛЯГОЗ А.А. аспирант кафедры электрических машин и электропривода, Кубанский государственный аграрный университет

БОЛОТИН А.Г. учащийся, Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 2098 «Многопрофильный образовательный центр» им. Героя Советского Союза Л.М. Доватора»

ВАСИЛЬЧЕНКО Н.Н. главный специалист-эксперт отдела мероприятий гражданской обороны, предупреждения чрезвычайных ситуаций управления гражданской защиты, Главное управление МЧС России по Краснодарскому краю

ГЕРАЩЕНКО В.Т. инженер, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ДАШКОВСКАЯ Н.А. ведущий специалист-эксперт отдела формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения, подготовки руководящего состава управления гражданской защиты, Главное управление МЧС России по Краснодарскому краю

ДРАГИН В.А. доцент кафедры пожарной безопасности и защиты в чрезвычайных ситуациях, к. т. н., Кубанский социально-экономический институт

ЗАГНИТКО В.Н. доцент, декан инженерного факультета, к. эк. н., Кубанский социально-экономический институт

ЗВЕРЕВ И.В. студент факультета энергетики, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

КАЗЛИКИН А.Г. генерал-майор внутренней службы (г. Краснодар)

КЛАСНЕР Г.Г. ассистент кафедры механизации животноводства и БЖД, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

КОВТУН О.А. студент инженерного факультета, Кубанский социально-экономический институт

КУРЗИН Н.Н. профессор, заведующий кафедрой «Физики», д. т. н., ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

КУРЧЕНКО Н.Ю. ассистент кафедры электрических машин и электропривода, к. т. н., Кубанский государственный аграрный университет

ЛЕ ТХИ ТХЮИ ЛИНЬ студентка, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», Социалистическая Республика Вьетнам

ЛЕМЕШКО М.А. доцент кафедры «Строительство и техносферная безопасность», Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета, г. Шахты, Ростовской области

ЛОМКИНА С.Ю. студентка инженерного факультета, Кубанский социально-экономический институт

МАКОВЕЙ В.А. ст. преподаватель кафедры пожарной безопасности и защиты в чрезвычайных ситуациях, Кубанский социально-экономический институт

МЕДВЕДЕВА Ю.Г. студентка инженерного факультета, Кубанский социально-экономический институт

МОЛЕВ М.Д. профессор кафедры «Строительство и техносферная безопасность», д. т. н., Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета, г. Шахты, Ростовской области

НИКОЛАЕНКО С.А. доцент кафедры «Электрические машины и электропривод», к. т. н., ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

НОВИКОВ В.В. профессор кафедры безопасности жизнедеятельности, д.т.н., Кубанский государственный технологический университет

ОБОЗИН О.Н. доцент кафедры инженерно-технологических дисциплин и управления на предприятиях нефтегазового комплекса, к. т. н., Кубанский социально-экономический институт

ОЛЬШАНСКАЯ С.А. декан факультета дополнительного образования, к. психол. н., Кубанский социально-экономический институт

ОСЬКИН С.В. профессор, заведующий кафедрой «Электрические машины и электропривод», д. т. н., ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ПАЩЕВСКАЯ Н.В. доцент кафедры естественнонаучных и социально-гуманитарных дисциплин, Кубанский социально-экономический институт

ПОДУШИН Ю.В. научный сотрудник кафедры «Физиологии и биохимии растений», ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

РЯМОВ Е.Г. директор ООО «АНТ»

СЕРГЕЕВ А.С. студент инженерного факультета, Кубанский социально-экономический институт

СОЛОД В.С. студент, Кубанский государственный технологический университет

СОЛОД С.А. доцент кафедры пожарной безопасности и защиты в чрезвычайных ситуациях, к. т. н., Кубанский социально-экономический институт

СТОРОЖУК Т.А. доцент, к. т. н., ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ТАРАСЕНКО Б.Ф. профессор кафедры «Ремонта машин и материаловедения», д. т. н., ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ТЕСЛЕНКО И.И. профессор кафедры пожарной безопасности и защиты в чрезвычайных ситуациях, д. т. н., Кубанского социально-экономического института

ТЕСЛЕНКО И.Н. консультант по вопросам безопасности труда ООО «Гранд-Стар»

ТУМАНОВА М.И. старший преподаватель, магистр, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ФЕДОРЕНКО О.В. соискатель степени магистранта, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ХАБАХУ С.Н. доцент кафедры инженерно-технических дисциплин, экономики и управления на предприятиях нефтегазового комплекса, к. эк. н., Кубанский социально-экономический институт

ХРАПОВ В.А. студент факультета энергетики, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ЦОКУР Д.С. доцент кафедры «Электрические машины и электропривод», к. т. н., ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ЧАХМАЗОВА К.Я. исполнительный директор ООО «Гранд-Стар»

ЧЕБОТАРЕВ М.И. профессор, заведующий кафедрой «Ремонта машин и материаловедения», д. т. н., ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ЧЕМЧО С.Н. заместитель декана инженерного факультета, Кубанский социально-экономический институт

ШАПИРО Е.А. доцент кафедры «Ремонта машин и материаловедения», к. т. н., ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ В ЖУРНАЛ
«ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ:
ПРОМЫШЛЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

1. Параметры страницы:

- поля – 2 см со всех сторон.
- страницы **не нумеровать!**

2. Перед набором основного текста необходимо указать Ф.И.О. автора (на русском и английском языке):

- расположение по правому краю страницы;
- набраны заглавными буквами – 11 кегль и выделены полужирно;
- после фамилии указывается **ученая степень, звание, должность** автора. Полностью указывается место работы (наименование кафедры, учебное заведение).

3. Название работы должно:

- быть на русском и английском языке;
- располагаться по центру страницы;
- быть набрано заглавными буквами и выделено полужирно;
- иметь стандартный шрифт – Times New Roman;
- иметь размер шрифта – 11 кегль.

4. Текст работы:

- 12 кегль;
- интервал одинарный;
- объем статьи от 7 до 12 страниц;
- ссылку на используемый в статье литературный источник, необходимо делать в той же строке, в которой использована цитата из источника, с указанием страницы (в круглых скобках).

В работе **не должны использоваться** концевые и постраничные сноски (допускаются постраничные примечания *).

5. Литература указывается **в конце статьи.**

Список литературы оформлять в соответствии с ГОСТ Р 7.05-2008.

- шрифт списка литературы – 12 кегль.

6. Дополнения:

- к статье прилагается аннотация на русском и английском языках объемом 8–10 строк (краткая характеристика тематического содержания статьи, ее социально-функционального и читательского назначения);
- наличие ключевых слов, списка литературы на русском и английском языках (от 3 до 10 ключевых слов или коротких фраз, которые будут способствовать правильному перекрестному индексированию статьи).

Статьи направлять на электронный адрес: hati1984@mail.ru

**ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ: ПРОМЫШЛЕННАЯ
И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР ПИ №ФС 14-0809

Главный редактор

И.И. Тесленко

Печатается по решению научно-методического
и редакционно-издательского советов КСЭИ

Подписано в печать 30.03.2018.
Формат 60x90 $\frac{1}{8}$.
Усл. печ. л. 21,16 п.л. Тираж 1000 экз.

Адрес редакции: 350018, г. Краснодар, ул. Камвольная, 3.