

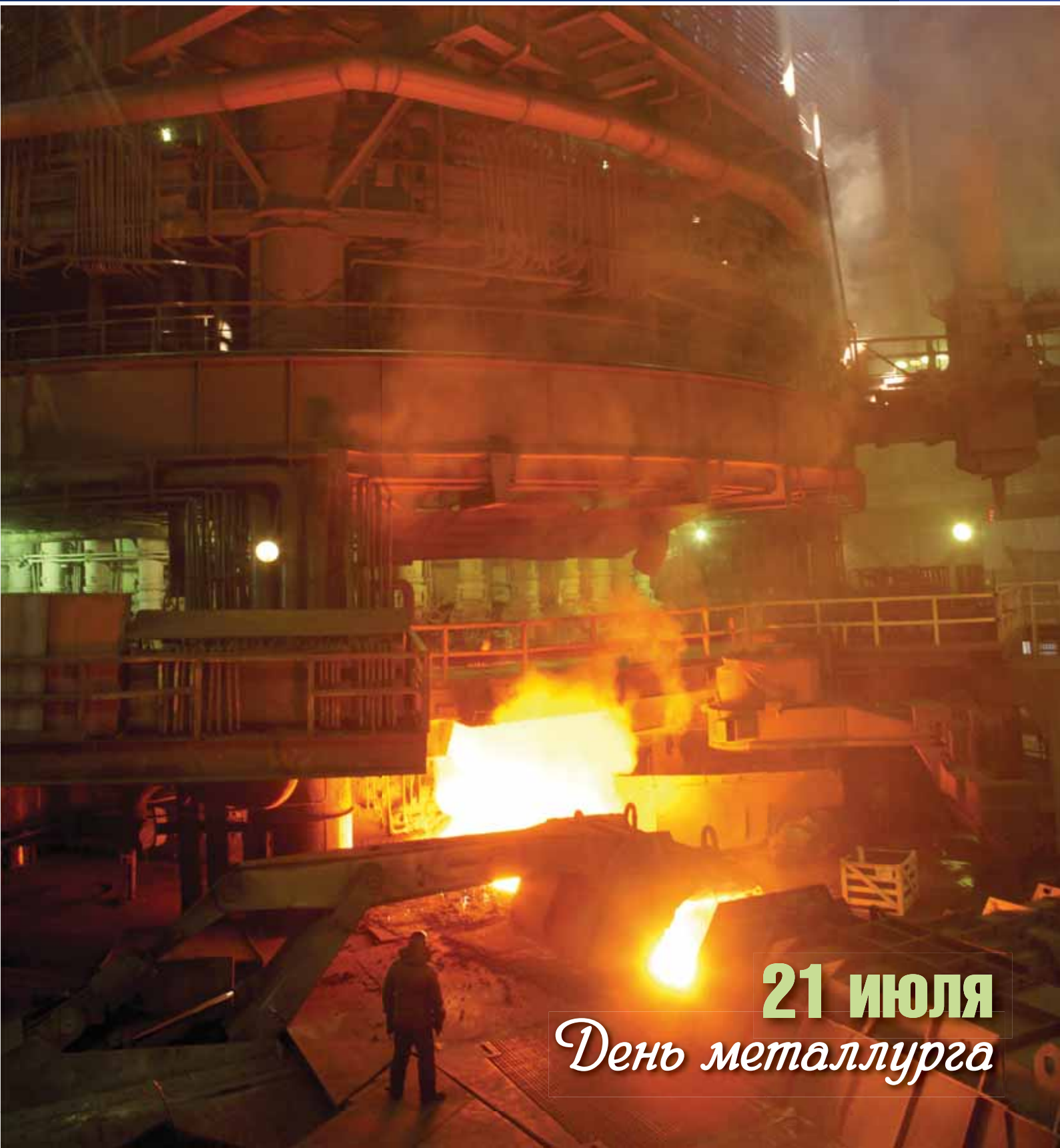


БЕЗОПАСНОСТЬ труда в промышленности

№ 7
2013

Ежемесячный научно-производственный журнал www.btpnadzor.ru

ISSN 0409-2961



21 июля
День металлурга



Уважаемые работники и ветераны металлургической отрасли!

Профессию металлурга не назовешь легкой: в производственных цехах приходится иметь дело с раскаленным металлом, высокими температурами. Она требует особой физической выносливости и стойкости. Не будет преувеличением сказать, что в основе данных качеств — понимание огромной важности и востребованности этой профессии. Металлургия — базовая отрасль отечественной промышленности. Укрепляя индустриальную мощь государства, именно металлурги создают надежный фундамент для устойчи-

вого развития машиностроения, строительства, нефтегазового комплекса, жилищно-коммунального хозяйства и других отраслей экономики. Несмотря на жесткую конкуренцию, российские металлургические предприятия занимают ведущие позиции на мировых рынках в производстве и реализации своей продукции.

Горно-металлургическое производство издревле относится к наиболее опасным видам человеческой деятельности. Сохранение здоровья и жизни металлургов — одна из главных забот Ростехнадзора и государства в целом. Постоянное снижение травматизма и аварийности на металлургических предприятиях — красноречивый результат пристального внимания, уделяемого руководством страны отрасли. Уверен, что этому будут способствовать и кардинальные изменения в сфере государственного регулирования промышленной безопасности, предпринимаемые в последние годы.

Поздравляю работников этой важной отрасли, а также специалистов Ростехнадзора, обеспечивающих должный контроль и надзор за безопасной эксплуатацией опасных производственных объектов металлургических предприятий Российской Федерации, с праздником — Днем металлурга!

Желаю всем крепкого здоровья, безаварийной, безопасной работы, тепла и уюта в семьях, успехов и долгих лет жизни!

Врио руководителя Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору

А.В. Ферапонтов



БЕЗОПАСНОСТЬ труда в промышленности

№ 7 • 2013

Журнал основан в январе 1932 г.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций ПИ № ФС77-43428

СОДЕРЖАНИЕ

День металлурга <i>Day of Metallurgist</i>	4
ОАО «Северсталь»: промышленная безопасность и охрана труда в приоритете № 1	4
<i>OAO «Severstal: Industrial Safety and Occupational Safety are Priority № 1</i>	
Новый трубно-сталеплавильный комплекс даст второе дыхание Чусовому	11
<i>New Steel-Smelting Complex will Give the Second Breath to Chusovoi</i>	
Пресс-служба Ростехнадзора сообщает <i>Communications by Rostekhnadzor Media Relations Service</i>	14
Новости из территориальных органов Ростехнадзора	17
<i>News from the Territorial Bodies of Rostekhnadzor</i>	
Общественный совет при Ростехнадзоре <i>Public Council with Rostekhnadzor</i>	20
Заседание Общественного совета при Ростехнадзоре	20
<i>Meeting of the Public Council at Rostekhnadzor</i>	
Актуальное интервью <i>Interview of Current Interest</i>	22
А.Н. Абашин: Наша задача — не допустить ни одного аварийного разлива нефтепродуктов	22
<i>Abashin A.N.: Our Task is — Prevent Even a Single Emergency Oil Product Spill</i>	
Официальная страница <i>Formal Page</i>	26
Федеральный закон от 2 июля 2013 г. № 186-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части проведения экспертизы промышленной безопасности и уточнения отдельных полномочий органов государственного надзора при производстве по делам об административных правонарушениях»	26
Постановление Правительства Российской Федерации от 10 июня 2013 г. № 492 «О лицензировании эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности»	29
Федеральный закон от 2 июля 2013 г. № 163-ФЗ «О внесении изменений в статьи 12 и 17 Федерального закона «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса»	35
Обеспечение безопасности <i>Safety Issues</i>	36
Медведев В.Н., Осипов В.М. Использование индивидуальных сигнализаторов метана и систем позиционирования и оповещения для газового мониторинга в шахтах	36
<i>Use of Individual Methane Alarm and the Systems of Position Control and Warning for Gas Monitoring in the Coal Mines</i>	
Хроника аварий <i>A Chronicle of Accidents</i>	38

Учредители



Федеральная служба
по экологическому,
технологическому и атомному
надзору (Ростехнадзор)



Закрытое акционерное
общество «Научно-технический
центр исследований проблем
промышленной безопасности»
(ЗАО НТЦ ПБ)

Редакционный совет

КУТЫН Николай Георгиевич,
канд. юр. наук

КРАСНЫХ Борис Адольфович,
канд. техн. наук,
зам. руководителя Ростехнадзора

КУЗЬМИЧЁВ Всеволод Борисович,
канд. экон. наук,
зам. руководителя Ростехнадзора

ТРУБЕЦКОЙ Климент Николаевич,
д-р техн. наук, акад. РАН,
советник президиума РАН

ФЕРАПОНТОВ Алексей Викторович,
канд. техн. наук, врио руководителя
Ростехнадзора

Редакция

105082, Москва,
Переведеновский пер., д. 13, стр. 14, а/я 38
Телефакс: (495) 620-47-44
btp@safety.ru, redbtp@safety.ru
www.btpnadzor.ru

Отдел рекламы —
К.М. Игнатова
Эл. почта: ignatova@safety.ru
Тел. (495) 620-47-54

Издатель

ЗАО НТЦ ПБ: 105082, Москва, Переведеновский
пер., д. 13, стр. 14, а/я 38
Тел.: (495) 620-47-47; факс: (495) 620-47-46
ntc@safety.ru
www.safety.ru

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, сформированный ВАК Минобрнауки России.

Наука и техника	40
<i>Science and Technology</i>	
Губин С.А., Сумской С.И.	40
Параметр детонационных волн, который необходимо учитывать при оценке потенциальной опасности взрывоопасных материалов <i>Detonation Waves Parameter, Which Shall be Considered When Assessing Explosive Materials Potential Hazard and Explosion Hazardous Facilities</i>	
Черданцев Н.В., Черданцев С.В.	45
Проблема остойчивости понтонов, применяемых на угольных разрезах <i>Problem of Stability of Pontoons Used at Open-Pit Coal Mines</i>	
Кузнецов К.А.	50
Научно обоснованный подход в машиностроении к восстановлению работоспособности технических устройств с недопустимыми дефектами и продлению остаточного ресурса <i>Science-Based Approach in Machine Engineering to Maintainability of Technical Devices with Unacceptable Defects, and Remaining Life Extension</i>	
Проблемы, суждения	53
<i>Views and Opinions</i>	
Грачев А.Ю., Карпов Е.Ф., Поздняков Г.А., Слепцов В.В.	53
О системах аэрогазового контроля на угольных шахтах <i>Concerning the Systems of Aero-Gas Control at the Coal Mines</i>	
Гражданкин А.И., Печеркин А.С., Сидоров В.И.	58
Исследование аварий в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности США. Правовая практика и уроки <i>Investigation of Accidents in USA Chemical, Petrochemical and Oil Refining Industry. Legal Practice and Lessons</i>	
Пустовит А.Е.	66
Методические подходы к оценке ущерба производству, связанного с ослабленным здоровьем работающих <i>Methodical Approaches to the Estimate of Production Damage Related to the Employees Weak Health</i>	
Григорьев С.И.	70
Балансировка энергии поверхностных сейсмических волн взрыва <i>Balancing of Energy of Surface Seismic Blast Waves</i>	
Анализ риска	73
<i>Risk Analysis</i>	
Гамера Ю.В., Овчаров С.В., Рыбаков А.В.	73
Оценка устойчивости зданий к барическим воздействиям <i>Assessment of Buildings Stability to Baric Effects</i>	
Конференции, выставки, семинары	78
<i>Conferences, Exhibitions and Workshops</i>	
Энергоэффективность и энергосбережение – 2013: практика работы предприятий промышленности	78
<i>Energy Efficiency and Power Saving – 2013: Practice of Work of Industry Enterprises</i>	
Техногенные катастрофы: технологии предупреждения и ликвидации	80
<i>Technogenic Catastrophes: Prevention and Elimination Technologies</i>	
Освоение шельфа России и СНГ – 2013	82
<i>Development of Russia and CIS Continental Shelf – 2013</i>	
Ваше здоровье	85
<i>Your Health</i>	
Паис В.Л.	85
Инфаркт миокарда <i>Myocardial Infarction</i>	
Информация	89
<i>Information</i>	
Итоги конкурса на соискание премии им. акад. А.А. Скочинского за 2012 г.	89
<i>Final Results of the Competitions on Nomination for a Prize in the Name of Academician A.A. Skotchinskiy for 2012</i>	

Главный редактор

БУЙНОВСКИЙ Станислав Николаевич,
д-р техн. наук

Редакционная коллегия:

БОЖКО Дмитрий Ильич,
канд. техн. наук
ГОРЛОВ Александр Николаевич
ЕРМАК Геннадий Павлович,
канд. техн. наук
ЗУБИХИН Антон Владимирович,
канд. техн. наук
КАДУШКИН Юрий Викторович
КАПИНУС Николай Иванович,
д-р юр. наук, проф.
КАРПЕНКО Сергей Пантелеевич
КИПКАЕВА Наталья Сергеевна,
ответственный секретарь
КЛОВАЧ Елена Владимировна,
д-р техн. наук, проф.
КРУЧИННИНА Ирина Антоновна,
д-р техн. наук
КРЫЛОВА Анна Петровна
ЛИСАНОВ Михаил Вячеславович,
д-р техн. наук
ЛОЦМАНОВ Андрей Николаевич
ЛУНЯКОВ Михаил Александрович,
канд. экон. наук
МАХУТОВ Николай Андреевич,
д-р техн. наук, чл.-кор. РАН
МИЛЛЕР Сергей Владимирович,
канд. хим. наук
ПЕРЕПЕЛИЦЫН Александр Иванович,
канд. техн. наук
ПЕЧЕРКИН Андрей Станиславович,
д-р техн. наук, проф.
ПИЛЯЕВ Николай Алексеевич,
зам. главного редактора
РЯБОВ Александр Алексеевич,
зам. главного редактора по связям с общественностью
СЕЛЕЗНЁВ Григорий Максимович
СИДОРОВ Вячеслав Иванович,
д-р техн. наук, проф.
СОРОКИН Александр Николаевич,
канд. техн. наук
ФЕОКТИСТОВ Александр Анатольевич,
канд. техн. наук
ФРОЛОВ Дмитрий Иванович
ХАМАЗА Александр Александрович
ШАЛАЕВ Валерий Константинович,
д-р техн. наук
ШАТАЛОВ Анатолий Алексеевич,
канд. техн. наук

Компьютерная подготовка и верстка —
С.В. Косторнова

Подписано в печать 24.07.13
Формат 60х90/8
Бумага мелованная
Печать офсетная
Тираж 8000 экз.
Зак. 13-3545
Цена 455 руб.

Отпечатано в ЗАО «Алмаз-Пресс».
109548, г. Москва, ул. Шоссейная, д. 4д.
Эл. почта: mgt@almaz-press.com.
Тел.: (495) 781-19-90; факс: (495) 781-19-70.

Редакция не несет ответственности за достоверность и точность приведенных фактов, экономико-статистических данных и прочих сведений, содержащихся в авторских публикациях. Редакция может публиковать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора. Перепечатка материалов, опубликованных в журнале «Безопасность труда в промышленности», только с разрешения редакции.

Материалы, представленные в редакцию, авторам не возвращаются.

За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

На 1 с. обл.: доменная печь № 5 «Северянка» ОАО «Северсталь» (фото А.А. Будкина)



**Уважаемые работники
металлургической отрасли!
Примите искренние поздравления
с профессиональным праздником —
Днем металлурга!**

Этот день знаменателен для всех людей, связанных с металлургией: рабочих, научных сотрудников, управленцев. От эффективной работы металлургической отрасли во многом зависит состояние экономики и благосостояние российских граждан.

На протяжении веков металлургия определяла экономический и оборонный потенциал нашего государства, его место в мировом сообществе. Сейчас, в период бурного развития науки и техники, ее роль не только не уменьшилась, но продолжает возрастать. Российская металлургическая промышленность имеет все основания гордиться тем, что является фундаментом для роста и развития всего промышленного комплекса страны.

Министерством промышленности и торговли Российской Федерации еще в 2009 г. была утверждена Стратегия развития металлургической промышленности России на период до 2020 года. И мы можем констатировать, что фактически показатели, достижение которых планировалось к 2015 г., уже достигнуты. Безусловно, это очень хороший результат работы отрасли и предприятий.

Объем инвестиций в металлургическую отрасль за последние пять лет составил более 900 млрд. руб. Благодаря этому в настоящее время в России созданы новейшие мощности по производству труб большого диаметра, рельсов нового поколения, качественного проката и целый ряд других, не уступающих лучшим мировым аналогам. Это служит главной, общей задаче — повышению конкурентоспособности нашей металлургической промышленности.

Мы вплотную подошли к необходимости актуализации Стратегии, ее корректировки. В ближайшее время будут разработаны новые ключевые моменты, на которые будет ориентирован вектор развития отрасли, поставлены новые задачи, определены цели в сегодняшних рыночных условиях.

Стоит отдельно подчеркнуть, что за всеми высокими показателями и достижениями стоят люди. Металлург — это особое призвание, сплав нелегкого труда и искусства добывать металл. Многие поколения металлургов — сталеваров, прокатчиков, плавильщиков, инженеров — внесли весомый вклад в развитие отрасли. Именно благодаря их самоотверженному труду сохраняются положительные тенденции в ее развитии.

Уверен, что и нынешнее поколение российских металлургов продолжит добрые традиции отцов и дедов, приумножит их трудовую славу.

От имени Министерства промышленности и торговли Российской Федерации и от себя лично хочу пожелать всем металлургам и ветеранам металлургической промышленности крепкого здоровья, успехов и благополучия.

Пусть ваш нелегкий труд всегда приносит радость и уважение окружающих!

Министр промышленности и торговли Российской Федерации
Д.В. Мантуров

ОАО «Северсталь»: промышленная безопасность и охрана труда в приоритете № 1

Оказывается, мы привезли в Череповец из Москвы самую настоящую жару, и в последнюю неделю июня температура здесь стабильно держалась около 30 °С. Ну чем не Сочи? Разницу выдавал лишь белый цвет незагорелой кожи местных жителей. Но есть и еще более существенное различие: если градообразующим фактором Сочи можно назвать море и горы, то Череповец существует и развивается благодаря металлургическому комбинату — крупнейшему предприятию открытого акционерного общества «Северсталь».

От индустриализации до модернизации

Строительство металлургического завода в Череповце было предусмотрено еще постановлением Совета народных комиссаров Союза ССР и Центрального Комитета ВКП(б) от 20 июня 1940 г. № 1066 «Об организации металлургической базы на северо-западе СССР». В реализацию постановления внесла свои коррективы Великая Отечественная война, но с наступлением мирного времени создание на северо-западе страны мощной металлургической базы было продолжено.



▲ Город сталеваров и металлургов

В 1951 г. в эксплуатацию был запущен первый цех металлургического завода — цех металлоконструкций, а в мае 1954 г. дала ток теплоэлектроцентраль. В августе 1955 г. состоялся пуск углеподготовки № 1 в составе пускового комплекса коксовой батареи № 1 и доменной печи № 1. Обратите внимание: все появившиеся объекты обозначены № 1. А спустя годы постепенно вводили в эксплуатацию другие доменные печи: № 2 — 14 апреля 1956 г., № 3 — 16 июля 1962 г., № 4 — 29 марта 1969 г. и № 5 — 13 апреля 1986 г. К ним прирастали многочисленные производственные площадки и оборудование. В феврале 1956 г. начала работу коксовая батарея. В январе 1959 г. введен в эксплуатацию блюминг, а в ноябре этого же года — крупнейший в Европе листопрокатный стан. С того времени Череповецкий завод стал предприятием с полным металлургическим циклом; 23 июня 1983 г. завод переименовали в Череповецкий металлургический комбинат (ЧерМК), а 24 сентября 1993 г. предприятие было зарегистри-

ровано как ОАО «Северсталь». За прошедшие десятилетия ОАО «Северсталь» превратилось в современное сталелитейное производство мирового уровня. Оно состоит из трех дивизионов: «Северсталь Российская Сталь», «Северсталь Ресурс» и «Северсталь Интернэшнл».

Сегодня как Сочи невозможно представить без моря, так Череповец без металлургии. Из 310 тыс. его жителей на Череповецкой площадке дивизиона «Северсталь Российская Сталь» работает около 36 тыс. человек, в том числе около 21 тыс. — на ЧерМК.

Международная исследовательская компания World Steel Dynamics (WSD) в июне 2013 г. обновила рейтинг 34 наиболее конкурентоспособных сталелитейных компаний мира. ОАО «Северсталь», одна из крупнейших вертикально интегрированных сталелитейных и горнодобывающих компаний, поднялась в рейтинге с третьей (по итогам 2012 г.) на вторую позицию, обогнав американскую Nucor (третье место), российскую НЛМК (четвертое место). Рейтинг составляется на основе оценки 23 параметров, включая такие как рентабельность, эффективность работы по снижению издержек, устойчивость финансового положения, безопасность производства и др. Мы не будем говорить об остальных — нас интересует именно этот, четвертый, параметр.



▲ Ю.Е. Котлов

По словам начальника Череповецкого отдела по государственному энергетическому надзору и промышленной безопасности Северо-Западного управления Ростехнадзора Юрия Евгеньевича Котлова, к вопросам обеспечения промышленной безопасности в ОАО «Северсталь» Ростехнадзор относится очень серьезно. Иначе и нельзя — ведь здесь эксплуатируют более полусотни опасных производственных объектов (ОПО), зарегистрированных в государственном реестре. Любой из них несет в себе потенциальную угрозу возможной аварии или чрезвычайной ситуации. Поэтому, помимо

постоянного контроля предприятия, осуществляемого инспекторами отдела Г.В. Гридасовым и М.В. Королевой, проводятся регулярные плановые выездные проверки, инициатором которых выступает руководство Ростехнадзора. Последняя такая проверка с участием представителей центрального аппарата ведомства прошла в мае 2013 г. Проверено 19 ОПО, которые относятся к основному металлургическому производству, выявлено 260 нарушений обязательных требований, из них 70 было устранено уже в процессе проверки.

— Мы постоянно занимаемся не только контролем, но и мониторингом ситуации, — рассказывает Юрий Евгеньевич. — Он заключается в том, что при утверждении экспертиз промышленной безопасности мы фиксируем те нарушения, которые находят эксперты, контролируем их устранение. Помимо этого, осуществляем контроль и за выполнением ранее выявленных нашими инспекторами нарушений, смотрим исполнение предыдущих предписаний. Кстати, хотя предыдущую проверку ОАО «Северсталь» центральный аппарат Ростехнадзора проводил в 2011 г., по тому предписанию еще не все выполнено.

— Как же так получается, что до сих пор не выполнено старое предписание? — не удерживаюсь я от вопроса.

— Дело в том, что любое металлургическое предприятие несет опасности. Тем более предприятие, проектирование которого осуществлялось по требованиям послевоенных лет. В настоящее время требования безопасности изменились, а одновременно обновить производство, поменять все и всюду невозможно, — отвечает Юрий Евгеньевич. — Поэтому руководство комбината, на мой взгляд, применяет единственно правильную тактику, своевременно предвидя и ликвидируя «узкие места», концентрируя средства и усилия на устранении максимально возможной опасности, проводит регулярный капитальный ремонт. Здесь мы как орган, осуществляющий государственный надзор за обеспечением безопасности, становимся в некотором смысле партнерами руководства предприятия. Ведь нарушение нарушению рознь. Скажем, выработавший свой ресурс небольшой механизм можно и нужно заменить быстро и безболезненно для производства. А как быть с доменной печью? Рано или поздно, но наступает и ее черед. К примеру, недавно на комбинате, в соответствии и с нашими предложениями, демонтирована наиболее опасная доменная печь № 3, в 2008 г. прекратил существование мартеновский цех.

Можно сказать, что работать с ОАО «Северсталь» и просто и сложно. Просто — потому что нарушения, которые выявляют инспекторы, тут же принимает во внимание руководство предприятия. Здесь реализуется одновременно несколько программ, направленных на повышение промышленной без-

опасности оборудования и механизмов, охраны труда. Сложно — потому что иной раз все-таки приходится и настойчивость проявлять, чтобы добиться полного устранения выявленного нарушения.

В частности, «слабое звено», по мнению начальника отдела, — состояние зданий и сооружений. Построенные более полувека назад, они представляют собой устаревшие металлоконструкции или самонесущие кирпичные стены:

— Собственник не имеет возможности в полной мере вкладываться в здания, которые по его расчетам в недалеком времени выйдут из данного производства. Или, допустим, проводит корректирующий ремонт металлоконструкций, поддерживая здания в безаварийном состоянии. Вот поэтому замечания по зданиям и сооружениям у нас, как правило, переходят из одной экспертизы в другую.

Спасательные подразделения на чеку



▲ В.Н. Трифанов

— Конечно, основу нашего предприятия составляют проекты 50-х годов XX в., — соглашается с Юрием Евгеньевичем старший менеджер производственно-технической дирекции управления охраны труда, промышленной безопасности и экологии дивизиона «Северсталь Российская

Сталь» В.Н. Трифанов. — Но это вовсе не значит, что у нас тут все изношено и находится на грани развала. Я считаю, на сохранность оборудования, его безопасность существенным образом влияет отношение тех, кто его эксплуатирует. Например, наша коксовая батарея работает с 1958 г. и будет работать. Рядом с ней в 2006 г. установлена еще одна. А их даже внешне не различишь: обе сияют как новенькие! Мне кажется, надежность оборудования, его ресурс во многом зависят от правильной и бережной эксплуатации, своевременных техосмотров, текущих и капитальных ремонтов. Их проведение находится на комбинате под строгим контролем. Вообще, по статистике, именно металлурги больше всех в России вкладывают средств в развитие производства, в модернизацию оборудования. На нашем комбинате на это ежегодно выделяется порядка 14 млрд. руб. При любой — заметьте! — финансовой «погоде».

Говоря о финансах, Василий Николаевич добавляет, что в 2013 г. ОАО «Северсталь» заключило договоры страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на все имеющиеся 53 ОПО на общую сумму 830 млн. руб.



▲ С.В. Русанов

— На комбинате, — включается в разговор менеджер по чрезвычайным ситуациям производственно-технической дирекции управления охраны труда, промышленной безопасности и экологии дивизиона «Северсталь Российская Сталь» С.В. Русанов, — имеются собственные и договорные профессиональные аварийно-спасательные формирования: газоспасательная служба ОАО «Северсталь», 8-й отряд Федеральной противопожарной службы по Вологодской области, МКУ «Центр по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций» (г. Череповец) и московское ОАО «Центр аварийно-спасательных и экологических операций». На предприятии регулярно проводят учения, в ходе которых отрабатывают совместные действия производственного персонала комбината, личного состава аварийно-спасательных формирований и медицинских учреждений города.

Тут Сергей Владимирович не удерживается от комментария:

— У нас однажды были зарубежные гости-аудиторы из Канады и Великобритании. Один из них спрашивает: «Вот вы говорите, у вас своя противопожарная охрана, свой отряд. А сколько у вас вообще специализированных пожарных автомобилей?» Начальник отряда ему ответил, что порядка 20 машин находятся в постоянной готовности, по оперативным выездам можем высылать одновременно

до 8 машин. Потрясенный гость воскликнул: «Jesus Christ!..» («О Боже!» — *Ped.*). То есть такого они раньше ни у кого не видели!

Далее С.В. Русанов с военной четкостью (как выяснилось, в недавнем прошлом он действительно бывший офицер) докладывает:

— В целях обеспечения противоаварийной устойчивости на комбинате разработаны планы ликвидации (локализации) аварий, планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций, планы по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов.

Другими словами, организационно и материально комбинат к ликвидации пожаров, последствий аварий и любых чрезвычайных ситуаций полностью готов.

О требованиях безопасности — с первого дня

Как известно, в большинстве случаев причиной аварий и инцидентов становится не столько оборудование или техника, сколько так называемый человеческий фактор.

Если вспоминать последние чрезвычайные происшествия на комбинате, их причиной тоже стал не отказ механизмов и не разрушение зданий и сооружений, а нарушение работниками элементарных правил техники безопасности. По вине водителя, ехавшего на самосвале с поднятым кузовом, в 2010 г. был поврежден магистральный газопровод, из-за чего возник пожар. Год назад работница, нарушая требования промышленной безопасности, проводила очистку под движущейся конвейерной лентой, и ее затянуло в конвейер.

Из этих трагических случаев руководство комбината сделало надлежащие выводы: наземные магистральные трубопроводы размещены под землей, разработана и реализуется программа по приведению в соответствие с требованиями промышленной безопасности всего конвейерного хозяйства.

А главное — обучение правилам промышленной безопасности и охраны труда производственного персонала получило здесь статус приоритета № 1. Начинается все с неформального знакомства с ними в самый первый день работы.

...В здании социально-бытового комплекса тихо, но на первом этаже в кабинете вводного инструктажа чуть слышен негромкий голос. Это специалист по вводному инструктажу управления охраны труда, промышленной безопасности и экологии дивизиона «Северсталь Российская Сталь» Л.А. Смирнова проводит занятия с тремя новыми работниками комбината. И не беда, что в кабинете, рассчитанном на три десятка слушателей, их группа еле заметна. В тишине, без посторонних разговоров новички намного внимательнее и лучше, чем при полном зале, усвоят учебный материал. Тем более, что рассказ инструктора прекрасно дополняют яркие стенды, муляжи пострадавших, демонстрационные костюмы безопасной рабочей одежды и видеоматериал, который транслируется на большой экран.



▲ Учебная тревога в доменном производстве



▲ В кабинете вводного инструктажа

Виталий Дуданов только что трудоустроился на комбинат, до этого работал в другой компании в Череповце. Он уверен:

— Такие курсы необходимы вообще каждому человеку. Правильно оказать первую медицинскую помощь, уметь пользоваться средствами индивидуальной защиты — кто знает, может быть от этого в какой-то экстремальный момент будет зависеть твоя или чья-то жизнь.

А Роман Тюльпанов, который сейчас сидит с ним за одним столом, только что пришел на комбинат после окончания Череповецкого металлургического колледжа по специальности «Обработка металлов давлением». Впереди у него, будем надеяться, большая рабочая биография. И знание правил техники безопасности, их строгое соблюдение помогут сделать ее насыщеннее и безопаснее:

— Приобретая специальные знания и опыт, я вроде бы сам становлюсь взрослее, потому что могу спасти уже не только себя, но и кого-то еще. Здесь интересно, зрелищно, устраиваются тренировки. Как будто попадаешь в реальную ситуацию. Все понятно, все адаптировано для меня, моего возраста.

Однако с шестичасовым «курсом молодого бойца» процесс воспитания осторожного обращения с инструментами и оборудованием, неукоснительного соблюдения правил безопасного труда лишь начинается. Конечно, здесь активно используют и традиционные и обязательные формы повышения ответственности за надлежащее соблюдение правил охраны труда — все сотрудники ОАО «Северсталь» регулярно повышают квалификацию, проходят переаттестацию на

знание основ безопасности производства. О требованиях техники безопасности и новичкам, и опытным специалистам постоянно напоминают соответствующие инструкции и яркие иллюстрации на рабочих местах. Но этого, считают на комбинате, крайне недостаточно для того, чтобы минимизировать влияние человеческого фактора на возникновение разного рода инцидентов и аварийных ситуаций.

Череповецкие ноу-хау

На предприятии, до отказа заполненном ОПО, необходимо формировать такую систему служебных взаимоотношений, такой психологический микроклимат, при которых безопасность естественным образом становится основой всего производства, уверены здесь.

С этой целью три года назад на комбинате был разработан и неуклонно реализуется проект «Безопасность труда». Проект направлен на то, чтобы изменить культуру безопасности, перейти от «надзора» к «личной приверженности», чтобы каждый человек понимал, что от него зависит безопасность и здоровье его товарищей.



▲ Н. Е. Румянцев

— Он включает в себя 11 методик, которые позволяют выстраивать систему безопасности, — рассказывает специалист-аудитор системы управления охраной труда и промышленной безопасностью Н. Е. Румянцев. — На первом этапе проекта на участках тренеры по безопасности проводили диагностику и оценивали безопасность (выставляли рейтинг от 0 до 1000 баллов). Потом цех разрабатывал корректирующие мероприятия, направленные на устранение выявленных несоответствий, а также их причин. Эта работа ведется постоянно, и сейчас мы как минимум раз в квартал оцениваем эффективность выполненных мероприятий и динамику безопасности на участке.

Одна из ключевых методик, внедряемых в рамках проекта «Безопасность труда», — поведенческий



▲ Плакаты на рабочих местах

аудит безопасности. Это плановый процесс наблюдения за действиями работника при выполнении им производственных операций, который возлагается на руководителей всех уровней: от линейного до начальников производств. Не проходить мимо нарушения — одно из ключевых правил безопасности в дивизионе. Руководитель при выявлении опасного действия или нарушения, совершаемого работником, проводит с ним поведенческую беседу.

— Мы сознательно перешли от системы надзора и наказания именно к системе поведенческой беседы. С работником, который совершил то или иное нарушение, допустим неправильно стропил груз или поправлял груз руками, что запрещено, проводится беседа. В ходе разговора обсуждаются возможные последствия и причины опасного действия, выясняются предложения по улучшению рабочего места. После общения не следует материального наказания, ведь диалог должен быть обращен к сознанию работника, — заканчивает Н.Е. Румянцев.

— Все наши руководители обучены специальным приемам проведения поведенческих бесед. К примеру, одно из требований звучит: беседу с нарушителем нужно строить таким образом, чтобы в ходе ее собеседник сам понял, какое именно требование безопасности и каким образом он не выполнил, — дополняет его рассказ В.Н. Трифанов.

— Прямо как в церкви: пришел и покаялся? — недоверчиво улыбаюсь я.

— И не только покаялся, но и осознал возможные последствия своих неправильных действий, и заверил, что впредь допускать их не будет, — серьезно отвечает Василий Николаевич.

Диалог заносится в универсальный программно-прикладной комплекс, созданный в 2012 г. Он позволяет контролировать число опасных или безопасных действий как в целом по комбинату, так и отследить последующие действия конкретного нарушителя.

Поведенческая безопасность — это одна из систем защиты, которая уже дает результат в виде снижения травматизма не только на Череповецком металлургическом комбинате, но и на других предприятиях дивизиона.

Кроме этого, в проекте есть методика «Аудит безопасности производственных операций», направленная на выявление опасных условий труда, связанных с возможным несовершенством оборудования или технологии. Проводят аудиты линейные руководители, которые всю технологию производственного процесса разбирают буквально «по косточкам», детально, по операциям. Активное участие принимают в аудите и сами рабочие. На сменно-встречных собраниях в первую очередь выявляют небезопасные агрегаты, узлы, вредные условия на рабочих местах. Потом составляют план корректирующих мероприятий, а выявленные замечания устраняют.

Созданию стабильного социально-психологического климата, открытости общения, желанию поделиться своей тревогой или проблемой помогают и Пять ценностей, возведенные в дивизионе в ранг своеобразных базовых заповедей, которые должен неукоснительно соблюдать любой сотрудник «Северстали»: уважение к людям, командная работа, эффективность и оперативность, внимание к клиентам, безопасность. Заповедь, посвященная безопасности, содержит следующие правила поведения сотрудника:

1. Анализ рисков и составление планов по безопасности труда — регулярно анализирует риски возникновения небезопасных ситуаций, составляет план действий по устранению рисков.

2. Соблюдение правил безопасности труда — проявляет личную осторожность в любой ситуации, следует правилам безопасности, в том числе выполняет правила охраны труда, пожарной безопасности.

3. Корректировка небезопасного поведения окружающих — замечает опасное поведение окружающих людей и не остается при этом равнодушным, корректирует сам сотрудника или ставит в известность его непосредственного руководителя, соответствующую службу.

4. Реализация плана мероприятий по безопасности труда — реализует план действий по устранению рисков, самостоятельно или при помощи соответствующих служб, анализирует полученные результаты и вносит коррективы в дальнейшую работу, поддерживает инициативы и принятые решения по повышению безопасности.

Гордостью моих собеседников является еще одно череповецкое ноу-хау — Доски решения проблем. Это небольшие, размещенные в самых доступных местах стенды, к которым может любой работник подойти и внести свои пожелания, замечания или предложения.

— В ответ, опять же публично, будет написано кому, когда и кем даны соответствующие поручения, какие намечены корректирующие мероприятия, с последующим отчетом: вот такое-то отступление от правил было обнаружено, сейчас, после таких-то мероприятий, нарушение устранено. Переписка также сохраняется в электронном виде. Мы готовы услышать каждого, проанализировать и реализовать любое разумное предложение, своевременно отреагировать на него, — сказал В.Н. Трифанов.

В прежние годы работник, бывало, тоже сообщал о проблеме своему руководителю, но тот мог забыть, забегаться, и в итоге проблема оставалась нерешенной, работник — неудовлетворенным, а взаимосвязь между ним и руководителем терялась. Ныне же своей открытостью и готовностью к диалогу руководство комбината вызывает неравнодушное, активное отношение работников в том числе и к проблемам

безопасности производства. На электронном портале предприятия есть форум, где публично и внимательно рассматривают любые замечания. Внутри него существует тема, посвященная вопросам охраны труда и промышленной безопасности. Имеется раздел «Приемная генерального директора», куда может обратиться любой желающий. Есть на комбинате телефон доверия, по которому можно звонить, не представляясь. Есть, наконец, корпоративная газета «Северсталь» тиражом 20 тыс. экз. Только предлагай!

Жаркая вахта металлургов

После подробнейшего теоретического знакомства с многогранной политикой и деятельностью компании в области промышленной безопасности мы с С.В. Русановым отправляемся на производство. Череповецкий металлургический гигант занимает площадь небольшого городка, поэтому передвигаемся по его территории на дежурном автомобиле.

Предварительно надеваем ярко-красные комбинезоны. Как пояснил Сергей Владимирович, таким образом на предприятии выделяют гостей (у собственных работников униформа синего цвета). Красный цвет — негласный сигнал производственному персоналу: следите в оба, человек правилам не обучен, будьте начеку! Кроме комбинезонов гардеробщицы Ольга Бородина и Татьяна Быкова выдают нам защитные каски с пластмассовыми очками, перчатки, одноразовые респираторы и черные ботинки. Ощущение после облачения, как у космонавта перед отлетом — немного празднично и тревожно. Наш гид говорит, что температура воздуха возле доменной печи достигает 60 °С.

Но в цехе покрытий металла — первом, по которому пролегает наш маршрут, — совсем не жарко. Здесь находится участок горячего оцинкования листа — заключительной операции, после которой металлическая лента в рулонах поступает на склад готовой продукции. Оцинковка позволяет защитить

металл на срок от 30 до 50 лет. Линии оцинкования выпускают ленту толщиной от 0,4 до 2 мм и шириной от 900 до 1850 мм. Оцинкованный металлопрокат необходим в автомобилестроении, строительстве, изделия из него используют также в нефте- и газодобывающей промышленности и т.д.



▲ И.С. Никифоров

При входе на участок мастер смены И.С. Никифоров проводит с нами инструктаж по безопасности:

— Наш участок считается опасным производственным объектом. На нем эксплуатируют, в частности, мостовые краны. При перемещении грузов, их подъеме, при передвижении они подают сигналы. То же самое относится и к передвижению автопогрузчиков,

они тоже оснащены световым и звуковым сигналами. Кроме них, опасны вращающиеся части механизмов, возможно падение с высоты и т.д. Но все опасные места и оборудование у нас огорожены, за ограждение вход возможен только с допуска оператора.

На самом участке поражает стерильная чистота. Вверху по направляющим роликам с ровным гулом со скоростью 100 м/мин непрерывно течет тонкая металлическая лента. Она проходит узел очистки, емкость травления и ванну с расплавленным жидким цинком. После дополнительной очистки и сушки она, сияя, подплывает к вращающемуся барабану (моталке), чтобы превратиться в увесистый рулон массой от 3 до 30 т, в соответствии с пожеланиями и возможностями заказчика.



▲ Готовая продукция



▲ Памятный рулон — первая продукция участка горячего оцинкования листа

Весь процесс «купания» ленты между входным и выходным участками автоматизирован, участок выглядит безлюдным, хотя Игорь Сергеевич говорит, что технологический персонал составляет 86 человек. Но, во-первых, работа здесь посмен-

ная, а во-вторых, человеческие фигурки визуально просто теряются на фоне огромных сине-желтых металлических ферм. Мониторингом и управлением всего процесса занимаются старший оператор Александр Александрович Кузьмин и оцинковщик Алексей Валерьевич Кузнецов.



▲ А.В. Кузнецов



▲ А.А. Кузьмин

Представляя коллег, И.С. Никифоров, который работает здесь практически со времени пуска цеха в эксплуатацию, с гордостью рассказывает:

— В наш цех изначально набирали работников с высшим образованием. У некоторых уже есть два высших, но они еще и третью специальность получают!

Как оказалось, специалист с высшим образованием — не столь большая редкость на комбинате. Даже газовщики, управляющие доменными печами и воздухонагревателями, — выпускники технических вузов.



▲ Д.А. Балахонов

Об этом мне рассказал в доменном цехе следующий собеседник — менеджер управления охраны труда, промышленной безопасности и экологии дивизиона «Северсталь Российская Сталь», куратор доменного производства Дмитрий Ананьевич Балахонов.

При входе в цех производства чугуна доменного производства он прочел небольшую лекцию-инструктаж, отметив, что от промышленной безопасности в наше сложное время никуда не денешься:

— Сами понимаете: если мы не будем безопасно и грамотно работать, предприятие может из-за аварии остановиться, перестанет производить металл. Нишу на рынке тотчас заполняют конкуренты, и кому станет нужна наша продукция?

Так, обсуждая по пути глобальный финансовый кризис и проблемы развития отечественной металлургии в условиях вступления нашей страны в ВТО, длинными узкими галереями мы выходим к гигантской красавице — доменной печи № 5 «Северянка», самой крупной на Череповецком комбинате и в Европе.



▲ Доменная печь № 5

На ней производят в год около 4 млн. т чугуна — это столько же, сколько на доменных печах № 1, 2 и 4 вместе! Соответственно и уход за ней отличается особой тщательностью и усердием. В 1995 и 2006 гг. на ней были выполнены капитальные ремонты I разряда.

В ее недрах — постоянно разогретый до температуры свыше 1500 °С чугун, она пышет жаром, от которого пересыхает горло и по телу мелкими струйками стекает пот. Где-то наверху в слоях воздушной взвеси парят яркие солнечные лучи, словно наше светило пытается погладить свое дитя.



▲ Н.А. Тимонин



▲ А.В. Федоров

В самом низу, чуть поодаль от пекла, несут свою нелегкую вахту горновые доменного производства Николай Александрович Тимонин и Алексей Васильевич Федоров. Знакомимся с ними на бегу — времени на разговор у них нет, они не спускают глаз с раскаленных огненных узоров: вот-вот из леток хлынет расплавленная струя. А нам нужно как можно быстрее ретироваться наверх, на смотровую площадку,

Там Д.А. Балахонов невозмутимо продолжает свой рассказ:

— Доменная печь № 5 имеет полезный объем 5580 м³, круглый литейный двор, конвейерную подачу шихты на колошник, бесконусное загрузочное устройство Paul Wurth, 40 воздушных фурм, четыре чугунные летки, шлаковых леток нет. Система охлаждения водяная, охлаждение доннышка воздушное. Шихтоподача конвейерная, с отсевом мелочи кокса и агломерата, взвешивание материалов выполня-

ют в весовых воронках. Доменная печь имеет блок воздухонагревателей с центральной станцией подачи воздуха горения. Печь имеет две установки придоменной грануляции шлака и конвейерный тракт транспортирования шлака.

Убедившись, что материал усвоен, он заканчивает:

— Чугун из доменного производства поступает в цеха выплавки конвертерной и электростали, а также в цех обеспечения и подготовки доменного производства, где из него получают твердый чугун в чушках.

...Ну вот мы и выходим из литейного двора доменной печи. Первая мысль: господи, как же здесь прохладно! Всего-то 30 °С с небольшим.

А.А. Рябов, фото А.А. Будкина (ЗАО НТЦ ПБ) и из архива ОАО «Северсталь»

Редакция журнала «Безопасность труда в промышленности» благодарит руководство ОАО «Северсталь» за помощь в подготовке материала.

От всей души поздравляем российских металлургов, ветеранов и ныне работающих в отрасли, специалистов Ростехнадзора, ученых с замечательным праздником — Днем металлурга!

Крупные металлургические предприятия стали градообразующими для целого ряда российских городов, поэтому День металлурга там — праздник всех горожан. И очень важно, чтобы металлургическое производство не наносило вреда ни их здоровью, ни окружающей среде и было безопасным.

Желаем всем крепкого здоровья, успехов, личного счастья и созидательного труда на благо России!

Новый трубно-сталеплавильный комплекс даст второе дыхание Чусовому

Интервью генерального директора ОАО «Чусовской металлургический завод» А.А. Карпова



Анатолий Александрович Карпов свою трудовую деятельность на ОАО «Чусовской металлургический завод» (ОАО «ЧМЗ») начал в 1981 г. после окончания Уральского политехнического института по специальности «Металлургия черных металлов» с должности помощника мастера по производству стали мартеновского цеха. Потом работал начальником смены мартеновского цеха, заместителем начальника дуплекс-цеха, главным инженером завода. С мая 2000 г. выполнял обязанности технического директора, первого заместителя генерального директора по производству и техническому развитию. С 2004 по 2011 г. был исполнительным директором ОАО «ЧМЗ». С марта 2011 г. — генеральный директор ОАО «Чусовской металлургический завод».

— Анатолий Александрович, насколько тесно жизнь города сегодня связана с деятельностью и экономическим благополучием ОАО «ЧМЗ»?

— На вопрос: «Чем является завод для города?» — большинство чусовлян сегодня ответят:

«Завод — его сердце!» За 134 года истории и развития завода, пожалуй, не осталось в Чусовом семьи, которая своими трудовыми корнями не срослась с градообразующим предприятием. Именно поэтому судьба завода так волнует всех горожан. А заводча-

не, в свою очередь, понимают роль предприятия в судьбе Чусового и полностью разделяют ответственность за развитие города. Сильный завод — процветающий город. Нет в Чусовом людей, которые бы считали иначе.

Серьезные шаги к укреплению позиций завода и города начались в самый сложный для страны и Чусового период экономического кризиса конца 2008 г. Тогда совместными усилиями руководства города и завода был подготовлен комплексный инвестиционный план развития (КИП), в который вошел раздел, посвященный реконструкции Чусовского металлургического завода. В том, что КИП был одобрен правительством России, велика роль руководства ЗАО «Объединенная металлургическая компания» (ЗАО «ОМК»). В самый сложный период ЗАО «ОМК» взяло на себя ответственность за город, завод и всех чусовлян — предприятию необходима серьезная реконструкция.

— *Что даст заводу реализация проекта строительства нового трубно-сталеплавленного комплекса?*



— День металлурга — 14 июля 2012 г. — стал очень важным для города. Губернатор Пермского

края Виктор Федорович Басаргин, председатель правления ЗАО «ОМК» Анатолий Михайлович Седых и я как генеральный директор ОАО «ЧМЗ» подписали меморандум о сотрудничестве, приуроченный к началу реализации проекта строительства трубно-сталеплавленного комплекса в Чусовом. Перед торжественным подписанием меморандума состоялась презентация проекта. Мощность комплекса, который будет построен в Чусовом, позволит ежегодно изготавливать 875 тыс. т стали, из которой будет производиться до 500 тыс. т бесшовных труб нефтегазового сортамента и до 400 тыс. т сортового проката. Новое предприятие даст возможность создать 2000 новых рабочих мест. Общая стоимость строительства нового производства составляет около 50 млрд. руб. Запуск комплекса позволит увеличить налоговые отчисления в бюджеты всех уровней более чем в 8 раз, а также снизить вредные выбросы более чем в 5 раз.

— *Насколько амбициозен этот проект в масштабах всей России? И когда начнется строительство комплекса?*



— Трубно-сталеплавленный комплекс в городе Чусовом — это один из самых крупных проектов в российской черной металлургии последних лет. И самый большой инвестиционный проект в Пермском крае. Отмечая важность проекта, А.М. Седых сказал, что проект нужен городу, региону и ЗАО «ОМК», он продолжает корневой бизнес компании. С вводом в строй комплекса компания сможет производить бесшовные трубы пре-

миум класса и сортовой прокат. Непосредственно к строительству планируется приступить после завершения всех процедур, связанных с обоснованием проекта и разработкой технической документации. Ориентировочно это произойдет в 2014 г. Завершение строительства сталеплавленного и первой очереди трубопрокатного производства намечено на конец 2016 г.

Важность строительства трубно-сталеплавленного комплекса для всего Пермского края подчеркнул и губернатор. Виктор Федорович Басаргин отметил, что новый комплекс уникален и связан с производством востребованных, конкурентоспособных металлургических продуктов. Все это не только пополнит бюджет Пермского края, но и решит ряд важных социальных вопросов, даст мощный толчок для развития всего региона.



— Как Вы считаете, внедрение проекта по строительству трубно-сталеплавильного комплекса насколько должно улучшить требования безопасности для работников завода?

— Важная составляющая вновь внедряемого проекта — мероприятия по охране труда, промышленной и экологической безопасности предприятия, что позволит обеспечить должную безопасность труда для заводчан, отвечающую мировым стандартам. Кроме того, это повысит производительность труда, качество и конкурентоспособность выпускаемой продукции.

— Впереди у предприятия большие перемены. Но и сегодня завод живет и работает, на нем трудятся почти пять тысяч человек. О каких результатах и успехах в ОАО «ЧМЗ» вы можете сказать?

— На нашем предприятии работает профессиональный коллектив. Эту высокую оценку ОАО «ЧМЗ» дали три завода — потребители нашей рессорной продукции. По итогам работы за 2012 г. ОАО «КамАЗ» и ОАО «УАЗ» присвоили Чусовскому металлургическому заводу категорию «Отличный поставщик». ОАО АЗ «Урал» отметил, что продукция ОАО «ЧМЗ» соответствует категории «Надежный поставщик».

Наряду с металлургической продукцией завод осваивает новые виды для строительной отрасли. В цехе по переработке шлаков (ЦПШ) вся продукция отвечает требованиям соответствующих строительных ГОСТов по изготовлению бетонов и строительству дорог. В 2012 г. в 7-й раз успешно прошли сертификацию основные виды продукции цеха. На протяжении 13 лет щебень, выпускаемый ЦПШ, не имел серьезных претензий от потребителей.

В декабре 2012 г. горный цех карьера по добыче и переработке известняка получил сертификат соответствия требованиям строительного ГОСТа на щебень из плотных горных пород месторождения «Белый Камень».

Энергетический цех получил лицензию на производство лекарственных средств в категории «Медицинские газы» — на жидкий и газообразный кислород, который производится на предприятии, используется в производственном процессе, а также как товарный продукт. В настоящее время в Пермском крае только два предприятия имеют такие лицензии. Одно из них — ОАО «Чусовской металлургический завод».

— В следующем году завод отметит свой юбилей — 135 лет со дня основания. А какие значимые в истории ОАО «ЧМЗ» события были в этом году?

— В этом году свои юбилеи отметили несколько цехов завода: железнодорожный цех и проектно-конструкторское управление — ровесники города, 90 лет исполнилось цеху по ремонту оборудования и производству запасных частей. Готовятся к юбилеям газовый, копровый цеха, стан 550, вальцетокарная мастерская, цех авторессор.

Пройдет еще какой-то период времени. День сегодняшний уйдет в историю. А масштабный проект — интегрированный трубно-сталеплавильный комплекс — станет реальностью, обретет контуры современных цехов, оснащенных новыми металлургическими агрегатами. В цеха на смену ветеранам придет чусовская молодежь. Не случайно же все дороги в Чусовом ведут к заводской проходной!

Беседу вел И.И. Малько, руководитель пресс-службы Западно-Уральского управления Ростехнадзора, фото предоставлены редакцией журнала «Промышленность и безопасность»



Ю.П. Непоседова,
руководитель Пресс-службы Ростехнадзора

Перерегистрировано около 3 % опасных производственных объектов

Ростехнадзор на 4 июня 2013 г. перерегистрировал по новой классификации 6 683 опасных производственных объекта (ОПО).

Необходимость в перерегистрации ОПО до 1 января 2014 г. с присвоением соответствующего класса опасности связана с принятием изменений в Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», которые направлены на устранение избыточных административных барьеров для инвестиционной и производственной деятельности в сфере промышленного производства.

К I классу относят ОПО чрезвычайно высокой опасности, ко II классу — высокой опасности, к III классу — средней опасности, к IV классу — низкой опасности.

Из числа вновь зарегистрированных предприятий к I классу опасности относят 106 ОПО, ко II классу опасности — 137, к III классу опасности — 3889, к IV классу опасности — 2551.

В отношении ОПО I класса опасности плановые проверки будут осуществлять в режиме постоянного надзора. Плановые проверки организаций, эксплуатирующих объекты II класса опасности, будут проводить не чаще одного раза в год, III класса опасности — не чаще одного раза в три года. Объекты IV класса опасности будут inspectировать только по мере необходимости.

О лицензировании эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности

Председатель Правительства Российской Федерации Д.А. Медведев 10 июня 2013 г. подписал постановление Правительства Российской Федерации № 492 «О лицензировании эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности».

Указанное постановление разработано в целях реализации положений Федерального закона от 4 марта 2013 г. № 22-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», отдельные законодательные акты Российской Федерации и о признании утратившим силу подпункта 114 пункта 1 статьи 333³³ части второй Налогового кодекса Российской Федерации». Постановлением утверждается Положение о лицензировании эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности, включающее:

перечень работ и услуг, выполняемых в составе лицензируемого вида деятельности; документов, прилагаемых соискателем лицензии к заявлению о предоставлении лицензии; грубых нарушений лицензионных требований;

исчерпывающие лицензионные требования, предъявляемые к лицензиату и соискателю лицензии при осуществлении (планировании осуществления) ими деятельности по эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности;

порядок размещения лицензирующим органом в информационно-телекоммуникационных сетях общедоступных сведений при лицензировании деятельности по эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности.

Внесены изменения в постановление Правительства Российской Федерации

Председатель Правительства Российской Федерации Д.А. Медведев 10 июня 2013 г. подписал постановление Правительства Российской Федерации № 486 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 24 ноября 1998 г. № 1371», которым утверждаются изменения, вносимые в постановление Правительства Российской Федерации № 1371 «О регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов».

Постановление направлено на приведение Правил регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов (далее — Правила), утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 24 ноября 1998 г. № 1371, в соответствие с положениями Федерального закона от 4 марта 2013 г. № 22-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О промышленной безопасности

опасных производственных объектов», отдельные законодательные акты Российской Федерации и о признании утратившим силу подпункта 114 пункта 1 статьи 333³³ части второй Налогового кодекса Российской Федерации».

Изменения в Правила предусматривают: исключение положений о сфере их применения, не соответствующих преамбуле Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»; обеспечение учета в государственном реестре классов опасности ОПО, а также включение сведений о классе опасности в свидетельство о регистрации ОПО в государственном реестре; наделение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» полномочиями по регистрации подведомственных ОПО и ведению ведомственного (отраслевого) раздела государственного реестра ОПО; введение новых оснований для исключения ОПО из государственного реестра.

О проведении экспертизы промышленной безопасности

Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации во втором и третьем чтениях приняла Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части проведения экспертизы промышленной безопасности и уточнения отдельных полномочий органов государственного надзора при производстве по делам об административных правонарушениях» (далее — Федеральный закон). Законопроект разработан Ростехнадзором.

В соответствии с Федеральным законом с 1 января 2014 г. исключается функция Ростехнадзора по рассмотрению и утверждению заключений экспертизы промышленной безопасности и вводится уведомительный порядок их регистрации в специальном реестре.

В связи с повышением значимости экспертизы в системе государственного регулирования промышленной безопасности Федеральный закон устанавливает специальную административную и уголовную ответственность за дачу заведомо ложных заключений экспертизы промышленной безопасности.

При доработке законопроекта ко второму чтению в него включены положения, обеспечивающие независимый характер экспертизы, включая прямой запрет на проведение экспертизы по ОПО, принадлежащим самой экспертной организации или аффилированным с ней лицам.

Принят Федеральный закон «О внесении изменений в статьи 25 и 26 Федерального закона «Об использовании атомной энергии»

Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации 21 июня 2013 г. приняла Федеральный закон «О внесении изменений в статьи 25 и 26 Федерального закона «Об использовании атомной энергии» (далее — Федеральный закон).

Федеральный закон уточняет и конкретизирует полномочия органа государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии по организации проведения экспертизы безопасности, выполняемой при лицензировании деятельности в области использования атомной энергии; определяет, что такая экспертиза проводится при принятии решения о выдаче лицензии или об изменении условий действия лицензии за счет средств соответственно соискателя лицензии или лицензиата.

В статью 26 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» вносятся изменения, устанавливающие, что в отношении объектов использования атомной энергии, подлежащих постоянному государственному надзору, экспертизы безопасности проводятся организациями научно-технической поддержки уполномоченного органа государственного регулирования безопасности.

Федеральный закон вступит в силу по истечении 60 дней после дня его официального опубликования.

Вебинар по вопросам контроля за саморегулируемыми организациями

В Ростехнадзоре 20 июня 2013 г. состоялся вебинар «Исполнение государственной функции по контролю (надзору) за саморегулируемыми организациями», в котором участвовали 157 сотрудников территориальных органов Ростехнадзора.

Обсуждались вопросы проведения контрольно-надзорных мероприятий с использованием информационной системы ведения государственного реестра; обеспечения мониторинга и контроля за деятельностью саморегулируемых организаций (СРО); судебно-претензионной работы при осуществлении государственной функции контроля за СРО.

Согласно приказу врио руководителя Ростехнадзора А.В. Ферапонтова государственный контроль за деятельностью СРО в области

инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства с 2013 г. осуществляют территориальные органы Ростехнадзора. Служащие центрального аппарата Ростехнадзора выполняют общую координацию и методическое обеспечение исполнения государственной функции, а также ведение государственного реестра СРО.

Заместитель начальника Управления государственного строительного надзора Ростехнадзора М.А. Луняков выступил с докладом «Особенности организации и проведения контроля (надзора) за саморегулируемыми организациями». Он подробно остановился на основополагающих нормативных правовых документах, устанавливающих исполнение контрольных функций за деятельностью СРО; разъяснил наиболее важные вопросы страхования, решения споров и проведения проверок.

Сотрудники Ростехнадзора подробно обсудили вопросы планирования и организации плановых и внеплановых проверок, оформления их результатов и др.

Участники вебинара договорились проводить подобные мероприятия в режиме онлайн на постоянной основе.

Ростехнадзор и ОАО «Российские сети» подписали соглашение о взаимодействии

Ростехнадзор и ОАО «Российские сети» 20 июня 2013 г. подписали соглашение о взаимодействии, в том числе информационном, по созданию условий развития и функционирования объектов электросетевого хозяйства Российской Федерации в целях обеспечения надежной и безопасной эксплуатации объектов ОАО «Российские сети». Документ подписан врио руководителя Ростехнадзора А.В. Ферапонтовым и генеральным директором ОАО «Российские сети» О.М. Бударгиным.

Согласно документу стороны в соответствии с действующим законодательством и определенной сферой полномочий договорились взаимодействовать по следующим направлениям: промышленная безопасность на ОПО; безопасность на объектах электросетевого хозяйства; техническое обследование и освидетельствование технических устройств; подготовка к осенне-зимнему периоду и его прохождение; выполнение инвестиционной программы; обучение и проверка знаний производственного персонала; сотрудничество при мониторинге научно-технических подходов к обеспечению

безопасности объектов электросетевого хозяйства Российской Федерации; подготовка в пределах компетенции предложений по совершенствованию законодательства Российской Федерации, в том числе по разработке новых законопроектов, нормативно-правовых и нормативно-технических актов, а также внесению изменений в ранее принятые акты по вопросам обеспечения безопасного функционирования и развития электросетевого хозяйства.

Соглашение вступает в силу со дня его подписания сторонами.

Совещание по вопросам оказания поддержки Турецкому агентству по атомной энергии

С 19 по 20 июня 2013 г. в Ростехнадзоре состоялось второе рабочее совещание по вопросам оказания поддержки Турецкому агентству по атомной энергии (ТАЕК) в процессе лицензирования АЭС «АККУЮ» при возможной координации со стороны Агентства по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ ОЭСР).

Представители Ростехнадзора во главе с заместителем руководителя ведомства В.С. Беззубцевым и специалисты ТАЕК во главе с вице-президентом АЯЭ ОЭСР Т. Акбашем обсудили вопросы регулирования ядерной и радиационной безопасности. Турецкой стороне представили информацию о российском опыте лицензирования АЭС (на примере Нововоронежской АЭС-2), проведения экспертизы документов, обосновывающих безопасность АЭС, а также о состоянии дел с разработкой и пересмотром федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

Также рассматривались общие вопросы реализации проекта АЭС «АККУЮ», в обсуждении участвовали представители АО АЭС АККУЮ, Проектно-конструкторского филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» и ЗАО «Русатом Оверсиз». Представитель АО АЭС АККУЮ выступил с подробной информацией о ходе реализации проекта АЭС «АККУЮ» и планируемых мероприятиях.

По результатам обсуждения подготовлен проект протокола встречи между Ростехнадзором и ТАЕК, в котором отражены ближайшие шаги по дальнейшему развитию сотрудничества органов регулирования ядерной и радиационной безопасности России и Турции.

Следующая встреча в таком формате (Ростехнадзор — ТАЕК — АЯЭ ОЭСР) запланирована на сентябрь–октябрь 2013 г. в Турции в районе площадки размещения АЭС «АККУЮ».

Утверждение требований к документационному обеспечению систем управления промышленной безопасностью

Председатель Правительства Российской Федерации Д.А. Медведев подписал постановление Правительства Российской Федерации от 26 июня 2013 г. № 536 «Об утверждении требований к документационному обеспечению систем управления промышленной безопасностью» (далее — Постановление).

В соответствии с положениями Федерального закона от 4 марта 2013 г. № 22-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», отдельные законодательные акты Российской Федерации и о признании утратившим силу подпункта 114 пункта 1 статьи 333³³ части второй Налогового кодекса Российской Федерации» Постановление устанавливает требования к документационному обеспечению систем управления промышленной безопасностью, создаваемых в организациях, эксплуатирующих ОПО I или II классов опасности.

Согласно требованиям к документационному обеспечению систем управления промышленной безопасностью, утвержденным Постановлением, в состав документации систем управления промышленной безопасностью будут включены: заявление о политике эксплуатирующих организаций в области промышленной безопасности; положения о системе управления промышленной безопасностью, о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на ОПО; документы планирования мероприятий по снижению риска аварий на ОПО, а также иные документы, обеспечивающие функционирование системы управления промышленной безопасностью.

Постановление предусматривает возможность создания системы управления промыш-

ленной безопасностью как одним юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем, так и несколькими лицами, входящими в состав вертикально-интегрированных структур.

Постановление вступает в силу с 1 января 2014 г.

Изменения в Закон Российской Федерации «О недрах»

Государственная Дума Российской Федерации 3 июля 2013 г. приняла в первом чтении проект Федерального закона «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах», разработанный в целях регламентации порядка подготовки и согласования планов развития горных работ, оформления документов, удостоверяющих уточнение границ горного отвода.

Проектом федерального закона предлагается установить, что мероприятия по выполнению основных требований по обеспечению безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами, включают в планы развития горных работ, которые подлежат согласованию с органами государственного горного надзора. Установление порядка подготовки и согласования планов развития горных работ предлагается возложить на Правительство Российской Федерации. Предлагается установить обязанность органов государственного горного надзора или органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, в распоряжении которых находятся участки недр местного значения, по оформлению документов, удостоверяющих уточненные границы горного отвода в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, а по участкам недр местного значения — в порядке, установленном в соответствии с законодательством субъектов Российской Федерации.

Законопроект на пленарном заседании Государственной Думы Российской Федерации представил заместитель руководителя Ростехнадзора В.Б. Кузьмичев.

Новости из территориальных органов Ростехнадзора

Центральное управление Ростехнадзора

Выводы Центрального управления Ростехнадзора обоснованны

Власти Смоленска обратились в Арбитражный суд Смоленской области с заявлением о признании не-

законным постановления Центрального управления Ростехнадзора о назначении административного наказания по итогам проверки соблюдения городской администрацией обязательных требований законо-

дательства в области электроэнергетики, энергосбережения и энергоэффективности.

Внеплановое надзорное мероприятие было проведено Ростехнадзором в середине февраля 2013 г. и выявило нарушения требований статьи 16 ч. 2 Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Изучив материалы дела и заслушав доводы представителей сторон, суд пришел к выводу, что управление сделало обоснованный вывод о наличии в действиях заявителя состава административного правонарушения, а также отметил, что оснований для признания правонарушения малозначительным и освобождения городских властей от административной ответственности у него не имеется.

С подобным заявлением обратилась в Арбитражный суд Московской области и администрация подмосковного Климовска, где инспекторы управления провели аналогичную проверку.

Рассмотрев материалы дела, суд пришел к выводу, что решение управления о привлечении городских властей к административной ответственности законно и обоснованно, и отказал в удовлетворении их заявления.

Приостановлена работа мостового крана

По результатам проверки ООО «Завод «СинКрис» (Владимирская обл., г. Гусь-Хрустальный) на 90 дней приостановлена эксплуатация мостового крана.

Инспекторы установили, что подъемник эксплуатировался с ходовыми колесами, имевшими износ, превышающий предельно допустимые нормы; с неукрепленным рельсовым путем грузовой тележки; со сколами на блоках крюковой подвески механизма подъема груза.

Техническое обслуживание и ремонт мостовых кранов предприятия проводились с нарушением руководства по эксплуатации и графика планово-предупредительного ремонта. Неисправности не были устранены.

Всего в ходе проверки выявлено 14 нарушений действующих норм и правил промышленной безопасности.

Наряду с приостановкой работы мостового крана инспекторы составили протоколы об административном правонарушении в отношении ООО «Завод «СинКрис», а также одного из его должностных лиц.

ООО «Птицефабрика Ново-Петровская» привлечено к административной ответственности

Проведена плановая проверка газового хозяйства в ООО «Птицефабрика Ново-Петровская» (Московская обл., Истринский р-н), в ходе которой выявлено около 100 нарушений действующих норм и правил промышленной безопасности.

Инспекторы установили, что в 18 цехах предприятия не проводились обязательное техническое обслуживание внутренних газопроводов и газового оборудования (не реже раза в месяц), их текущий ремонт (не реже раза в год); установленная на наружном газопроводе запорная арматура не подвергалась обязательному ежегодному техническому обслуживанию; во многих цехах не проверялись срабатывание устройств защиты, блокировок и сигнализации газоиспользующего оборудования (не реже раза в месяц), исправность электроизолирующих соединений, установленных на газопроводах ряда цехов, инкубатора, ветеринарной лаборатории № 2.

По результатам надзорного мероприятия руководству предприятия выдано предписание с указанием сроков устранения нарушений. Также составлены протоколы об административном правонарушении в отношении ООО «Птицефабрика Ново-Петровская» и одного из его должностных лиц. Общая сумма штрафов превысила 200 тыс. руб.

Проверка СК «Юбилейный»

Проведена комплексная проверка соблюдения промышленной и энергетической безопасности в государственном бюджетном учреждении Тверской области «СК «Юбилейный», выявлено более 30 нарушений действующих норм и правил. В частности, инспекторы установили, что технологическая схема тепловых энергоустановок комплекса не соответствует их фактической схеме; своевременно не проведены эксплуатационные испытания средств защиты некоторых изолирующих и оперативных штанг, указателей напряжения.

Руководству СК «Юбилейный» выдано предписание, в соответствии с которым ему предстоит устранить нарушения. Инспекторы также проинформировали руководство спорткомплекса, что за невыполнение в срок предписания законодательством Российской Федерации установлена административная ответственность, предусмотренная статьей 19.5 ч. 1 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях.

Межрегиональное технологическое управление Ростехнадзора

Проверка фактов, изложенных в обращении

В Москве инспекторы провели внеплановую (по обращению граждан) выездную проверку строительства жилого дома, в ходе которой выявили

15 нарушений требований промышленной безопасности. В частности, башенный кран эксплуатируется без разрешения на пуск в работу и без регистрации в органах Ростехнадзора; строительство ведется с

нарушениями проекта производства работ; грузы складываются в местах, не предусмотренных проектом; не установлен защитный экран; допускается подъем грузов, схемы строповки которых не указаны в проекте; применяются неисправные грузозахватные приспособления.

По результатам проверки в соответствии со статьей 9.1 ч. 1 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях составлены протоколы об административных правонарушениях на юридическое лицо ООО «ПСТ-Строй» (осуществляет строительные работы) и двух должностных лиц ООО «СТ Трейд» (владелец крана). Общая сумма штрафов — 240 тыс. руб.

ОАО «Мосточлегмаш» оштрафовано

Проведена плановая выездная проверка требований промышленной безопасности в ОАО «Мос-

точлегмаш», в ходе которой выявлено 13 нарушений. В частности, у предприятия отсутствуют: лицензия на эксплуатацию взрывопожароопасного производственного объекта; полис обязательного страхования гражданской ответственности; договор с профессиональным аварийно-спасательным формированием в целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО (система газопотребления); проектная и исполнительная документация на наружный газопровод. Не проводится периодическое приборное обследование наружного газопровода.

По результатам проверки ОАО «Мосточлегмаш» привлечено к административной ответственности по статьям 9.19 и 9.1 ч. 1 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях. Общая сумма штрафов — 500 тыс. руб.

Приволжское управление Ростехнадзора

Постановление Приволжского управления Ростехнадзора законно

Инспекторы выявили грубое нарушение требований промышленной безопасности и федерального законодательства о лицензировании в ОАО «Казанское авиационное производственное объединение им. С.П. Горбунова» — взрывопожароопасный объект (хранилище мазута) эксплуатировался без наличия соответствующей лицензии.

Ростехнадзор обратился в Арбитражный суд Республики Татарстан с заявлением о привлечении предприятия к административной ответственности. Однако суд первой инстанции отклонил доводы надзорного органа, мотивировав свое решение отсутствием доказательств виновности юридического лица

в совершении административного правонарушения: недоказанность факта эксплуатации ОПО. Предприятие ссылалось на то, что не использует хранилище мазута, несмотря на его формальную регистрацию в государственном реестре ОПО.

Не согласившись с принятым решением, Приволжское управление Ростехнадзора обратилось в Одиннадцатый арбитражный апелляционный суд (г. Самара) с жалобой, в которой просило отменить решение суда и принять по делу новый судебный акт об удовлетворении заявления.

Рассмотрев материалы дела, суд пришел к выводу, что акт суда первой инстанции должен быть отменен «вследствие неправильного применения судом норм материального права».

Западно-Уральское управление Ростехнадзора

Рассмотрено дело в отношении ПО «Можгинский консервный завод»

Западно-Уральское управление Ростехнадзора рассмотрело административное дело, возбужденное прокуратурой Можгинского р-на Удмуртской Республики в отношении ПО «Можгинский консервный завод» по статье 9.1 ч. 3 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях.

Установлено, что взрывопожароопасный производственный объект (система газопотребления) эксплуатируется без соответствующей лицензии; ОПО не зарегистрирован в государственном реестре ОПО; отсутствует производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности; к эксплуатации ОПО допускаются работники, не прошедшие в установленном порядке аттестацию и проверку знаний в области промышленной безопасности; допускается эксплуатация здания и сооруже-

ний, отработавших нормативный срок службы, без положительного заключения экспертизы промышленной безопасности; не выполняется комплекс мероприятий, включая систему технического обслуживания и ремонта, обеспечивающих содержание ОПО в исправном и безопасном состоянии; не проведено обязательное страхование гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте. Данные нарушения представляют собой непосредственную угрозу жизни и здоровью людей.

По итогам рассмотрения дела вынесено постановление о привлечении ПО «Можгинский консервный завод» к административной ответственности за совершение административного правонарушения, предусмотренного статьей 9.1 ч. 3 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях.

Заседание Общественного совета при Ростехнадзоре

25 июня 2013 г. состоялось заседание Общественного совета при Ростехнадзоре под председательством В.А. Грачева.



С докладом «Обсуждение основных направлений деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на 2013–2018 годы в свете требований Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 года № 601 «Об основных на-

правлениях совершенствования системы государственного управления» выступил врио руководителя ведомства А.В. Ферапонтов. По его словам, документом «Основные направления деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на 2013–2018 годы» (далее — документ) предусмотрено в среднесрочной перспективе переработать законодательную и нормативную базу в области промышленной, ядерной и радиационной безопасности, приведя ее в соответствие современному состоянию техники и технологий, а также модели развития экономики, оптимизировать, при этом сократив число лицензий, разрешений, согласований в указанных областях, упростить порядок их оформления.

Кроме того, документом предусмотрены перевод предоставления государственных услуг в электронный вид, развитие международной интеграции по основным направлениям деятельности Ростехнадзора, повышение открытости, качества и гражданского контроля функций Ростехнадзора.

Содокладчиком по данной теме выступил заместитель руководителя Ростехнадзора В.Б. Кузьмичев, который подчеркнул, что впервые деятельность ведомства рассматривается не на краткосрочную перспективу, а планируется на пять лет, и отметил важность обсуждаемого документа.



— В течение последних лет центральным аппаратом Ростехнадзора с привлечением большого числа экспертов, при широком обсуждении, в первую очередь на Общественном совете, были подготовлены значительные изменения в законодательство о промышленной безопасности.

Большая их часть отражена во вступившем в силу в марте 2013 г. Федеральном законе № 22-ФЗ¹, а еще часть будет рассмотрена Государственной Думой Российской Федерации в ближайшее время, — сообщил В.Б. Кузьмичев. — Основное направление деятельности Ростехнадзора на ближайшие несколько лет связано с реализацией на практике законодательства о промышленной безопасности в новой редакции, что и отражено в рассматриваемом сегодня документе, который открыт для широкого публичного обсуждения и может корректироваться по его итогам. В документе выделены три основные, взаимосвязанные цели: совершенствование государственного регулирования, разрешительных процедур, контрольно-надзорной функции. Показатели достижения целей выбраны таким образом, чтобы они отражали как улучшение условий ведения предпринимательской деятельности, так и повышение качества жизни населения.

При обсуждении документа президент некоммерческого партнерства «Группа компаний «Промышленная безопасность», член Общественного

¹ Федеральный закон от 4 марта 2013 г. № 22-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», отдельные законодательные акты Российской Федерации и о признании утратившим силу подпункта 114 пункта 1 статьи 333³³ части второй Налогового кодекса Российской Федерации».



совета при Ростехнадзоре д-р техн. наук, проф. В.И. Сидоров предложил внести в план на 2014 г. анализ опыта присвоения классов опасности опасным производственным объектам (ОПО) при их перерегистрации в государственном реестре ОПО; в IV квартале 2014 г. — анализ создания

систем управления промышленной безопасностью в организациях, эксплуатирующих ОПО I и II классов опасности. Свои предложения высказали и другие участники дискуссии.

Члены Общественного совета одобрили основные направления деятельности ведомства на 2013—2018 гг., договорились регулярно обсуждать ход реализации данного документа и своевременно вырабатывать предложения, рекомендации в интересах совершенствования деятельности Ростехнадзора.



Заместитель начальника Управления по надзору в угольной промышленности Ростехнадзора С.В. Мясников рассказал о работе управления. Он отметил, что на объектах угольной промышленности сохраняется высокий травматизм, в первую очередь это связано с происшедшими в 2013 г. авариями.

В 2013 г. Ростехнадзор уполномочен осуществлять постоянный государственный надзор на угольных шахтах (постановление Правительства Российской Федерации от 5 мая 2012 г. № 455 «О режиме постоянного государственного надзора на опасных производственных объектах и гидротехнических сооружениях»). Но режим постоянного надзора не может заменить систему управления промышленной безопасностью и производственный контроль, реализуемый угольной компанией, управляющей организацией, руководителями и специалистами шахты.

Докладчик сообщил, что с 2010 г. специалистами Управления по надзору в угольной про-

мышленности Ростехнадзора ведется работа по совершенствованию федеральных норм и правил в области безопасности ведения горных работ. К разработке нормативных документов привлекались отраслевые научно-исследовательские институты, сотрудники угледобывающих компаний. Минюст России в установленном порядке зарегистрировал 29 нормативно-технических документов по вопросам многофункциональных систем безопасности, составления плана ликвидации аварии, аэрогазового контроля, дегазации, изолированного отвода метана, предупреждения самовозгорания породных отвалов, загазирования горных выработок, взрывов пылегазовоздушных смесей, прогноза эндогенных пожаров в угольных шахтах, безопасного применения электрооборудования, составления вентиляционных планов, практической проверки аварийных вентиляционных режимов, оснащения шахт пунктами коллективного спасения персонала.

В 2013 г. продолжается совершенствование нормативно-правовых актов. Планируется разработать ряд документов в области предупреждения эндогенных пожаров, взрывов угольной пыли, ведения огневых работ, применения анкерной крепи на угольных шахтах, а также переработать Правила безопасности в угольных шахтах в соответствии с федеральным законодательством о промышленной безопасности.

Общественный совет принял к сведению информацию о состоянии промышленной безопасности и ходе разработки нормативно-технических документов по вопросам промышленной безопасности и безопасности ведения горных работ на угольных предприятиях. Комиссии Общественного совета по государственному горному и металлургическому надзору совместно с Управлением по надзору в угольной промышленности Ростехнадзора поручено подготовить предложения руководству Ростехнадзора по усилению роли Общественного совета и других заинтересованных экспертных (общественных) организаций в разработке механизма содействия в процедуре прохождения нормативных правовых документов в области обеспечения промышленной безопасности в угольной отрасли.

**Ю.П. Непоседова (Ростехнадзор),
фото А.В. Низовцева (ЗАО НТЦ ПБ)**

Об обращениях граждан в Ростехнадзор в июне 2013 г.

Управлением государственной службы и кадров Ростехнадзора за июнь 2013 г. рассмотрено шесть обращений граждан, содержащих жалобы на нарушения, допускаемые государственными гражданскими служащими Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору при исполнении государственных функций и оказании услуг.

Сведения в рассмотренных за указанный период обращениях нашли свое подтверждение в одном обращении, в правоохранительные органы для организации дополнительной проверки в рамках оперативно-разыскной деятельности информация не направлялась.

По результатам рассмотрения обращений к должностным лицам меры дисциплинарного воздействия не применялись.

А.Н. Абашин: Наша задача — не допустить ни одного аварийного разлива нефтепродуктов

О готовности ОАО «ЛУКОЙЛ» к эффективному реагированию в случае возникновения разливов нефти мы беседуем с начальником Управления промышленной безопасности и экологии компании А.Н. Абашиним.



— Александр Николаевич, основная угроза безопасности производственных объектов нефтегазодобывающих компаний — аварийные разливы нефти и нефтепродуктов. Насколько это зло неизбежно?

— Сразу же скажу: собственных разливов нефти и нефтепродуктов у нашей компании на морской акватории или на речных пространствах пока не было. Мы для себя давно сделали вывод: проще не допустить разлива, чем ликвидировать его последствия.

Помните, несколько лет назад в Азовском море из-за крушения танкера разлилось около 4 тыс. т нефти. По данным Государственной морской аварийно-спасательной службы России, ликвидаторы разлива, несмотря на огромные усилия, использование дорогостоящей техники, помощь многочисленных волонтеров-экологов, смогли собрать лишь 1,5 тыс. т нефти, остальная осталась в акватории моря.

— Конечно, у каждой нефтедобывающей компании есть свой опыт предупреждения аварийных разливов. Есть он, разумеется, и у вас. В чем он выражается?

— Главная задача, которая стоит перед нашей компанией — не допустить ни одного аварийного разлива нефтепродуктов. Можно сказать, что в ОАО «ЛУКОЙЛ» этим занимаются постоянно, системно и в соответствии с положениями нормативных правовых документов. Мы работаем на упреждение малейшей опасности, причем все начинается с детального и продуманного планирования.

Компания, безусловно, выполняет требования национального законодательства, соблюдает требования ряда зарубежных стандартов и внедряет собственные корпоративные стандарты. Так, в 2001 г. ОАО «ЛУКОЙЛ» одно из первых в России прошло

процедуру сертификации на соответствие требованиям стандартов ISO 14001, OHSAS 18001.

В ОАО «ЛУКОЙЛ» внедрена корпоративная система стандартов управления промышленной безопасностью, охраны труда и окружающей среды, сформулирована и действует политика в области промышленной безопасности в XXI в. Фактически предупреждение разливов нефти и нефтепродуктов ведется по двум направлениям:

выполнение комплекса мер предупредительного характера;

выполнение комплекса мероприятий, реализация которых обеспечит эффективность реагирования при разливе нефти или нефтепродуктов.

— Какие обязательные требования входят в первое направление?

— Говоря о комплексе мер предупредительного характера, я не буду затрагивать превентивные меры и технические решения, которые реализуются методами капитального строительства, так как это практически может стать отдельной самостоятельной темой интервью.

Требования к организационным мероприятиям детально прописаны в соответствующих корпоративных регламентирующих документах: планирование мероприятий по локализации и ликвидации возможных разливов нефти и нефтепродуктов, установление особых требований к подрядным организациям, проведение веттинг-контроля танкеров и т.д.

Важное предупредительное мероприятие — разработка планов ликвидации разливов нефти (ЛРН). Мы считаем, что грамотное планирование мероприятий по ЛРН — залог успешного проведения работ по локализации и ликвидации разливов нефти на практике. К настоящему времени такие планы разработаны для всех объектов дочерних обществ компании. Все планы подвергают обязательной корпоративной экспертизе, в ходе которой проверяют: обоснованность модели расчета масштабов загрязнения природной среды в зависимости от сценариев возможных аварий, с учетом различных обстоятельств и сезонности проведения работ по ЛРН; правильность расчета сил и средств, которые способны обеспечить ликвидацию аварийных разливов нефти; обоснованность выбора номенклатуры и состава технических средств для ЛРН; методы и средства локализации и ликвидации последствий загрязнения природной среды.

— Что такое веттинг-контроль и почему он необходим?

— Вообще, веттинг-контроль (ship vetting) — это система контроля за техническим состоянием судов и уровнем профессионализма эксплуатирующих их экипажей со стороны потенциальных фрахтователей. Веттинг-контроль позволяет углубленно инспектировать судно в целях определения его соответствия требованиям безопасности и оценки риска его использования при перевозках нефти и нефтепродуктов, а также при выполнении грузовых операций на нефтяных терминалах. Веттинг-контроль за танкерами — очень важный элемент системы предупреждения возможных разливов нефти на море.

В полном объеме систему веттинг-контроля начали применять в компании с 1 мая 2006 г. в связи с тем, что в 2005 г. ОАО «ЛУКОЙЛ» стал членом Международного морского форума нефтяных компаний OCIMF (OCIMF — Oil Companies International Marine Forum) — представительной неправительственной организации, которая в основном занимается охраной морской среды от загрязнения и информированием членов о международной судоходной политике.

Практика показывает, что самые значительные и наиболее резонансные происшествия с разливами нефти происходят на морских акваториях при танкерных перевозках нефти. Следует подчеркнуть, что в соответствии с международными договорами за безаварийную доставку опасных грузов отвечает не только судовладелец и капитан судна, но и компания — владелец груза. Поэтому в целях снижения риска возможных аварий танкеров и последующих утечек в компании организован веттинг-аудит судоходных компаний и веттинг-контроль за всеми танкерами, заходящими на речные и морские нефтяные терминалы организаций ОАО «ЛУКОЙЛ».

Масштабы транспортных операций, осуществляемых в интересах компании, очень значительные — ежегодно перевозится свыше 40 млн. т нефти и нефтепродуктов. Соответственно, необходимо использовать танкеры, имеющие надлежащее техническое состояние, укомплектованные квалифицированным экипажем и управляемые грамотными компаниями-операторами.

В 2012 г. по запросам на фрахтование прошли оценку риска 2297 морских танкеров. По результатам оценки часть судов принята под перевозку грузов компании (1698 танкеров), а часть должна была пройти более тщательную оценку, включая проведение инспекции. По различным причинам 78 судов признаны полностью непригодными для использования. То есть, как правило, около 30 % танкеров не могут с первого предъявления пройти процедуру оценки риска и, соответственно, не подлежат одобрению для перевозок корпоративных грузов.

Наша компания наряду с Shell, BP, Statoil, Total — одна из самых активных участников миро-

вого веттинг-процесса, и оценка риска танкеров, проводимая по заказу нашей компании, признается ведущими мировыми нефтяными компаниями как действительный показатель соответствия судна высоким стандартам безопасности.

— *А как обстоит дело с другими подрядчиками предприятий группы компании?*

— Тут картина лучше, чем с танкерами. За более чем 10-летний период разработки планов ЛРН в нашей компании, в том числе методом проб и ошибок определены наиболее квалифицированные подрядные организации, способные планировать мероприятия ЛРН с учетом специфики объектов. Решением комиссии по чрезвычайным ситуациям ОАО «ЛУКОЙЛ» от 10 октября 2012 г. организациям ОАО «ЛУКОЙЛ» предписано заключать договоры только с наиболее профессионально подготовленными аварийно-спасательными формированиями, имеющими опыт работы по оказанию услуг на аналогичных объектах не менее пяти лет, а также практический опыт непосредственной ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. Кроме того, подрядные организации должны иметь возможность дополнительно привлекать силы и средства в случае непредвиденных обстоятельств.

Еще один крайне важный аспект, комплексно повышающий безопасность объектов, — качество разработки проектов строительства и внедрение новых технологий. Высокое качество проектной документации на строительство новых объектов и реконструкцию действующих закладывает основы их безаварийной эксплуатации.

В ОАО «ЛУКОЙЛ» генеральными подрядными проектными организациями определены: ООО «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг» — для бизнес-сегмента «нефтегазодобыча», ООО «ЛУКОЙЛ-Нижгородниинепроект» — для бизнес-сегмента «нефтепереработка и сбыт». Системная работа с генеральными подрядными организациями позволяет им накапливать опыт и повышать квалификацию проектировщиков. Это, в свою очередь, положительно сказывается на внедрении передовых технических систем, максимально снижающих вероятность возникновения разливов нефти и нефтепродуктов, и применении инженерных решений, гарантированно обеспечивающих локализацию возможных разливов нефти и нефтепродуктов. Например, в настоящее время почти все нефте- и нефтепродуктопроводы оборудованы дистанционными системами обнаружения утечек. Для хранения нефти применяют резервуары с двойными стенками — по принципу «стакан в стакане», а сами резервуарные парки имеют железобетонное ограждение, исключающее возможность перелива хранимого продукта или гидродинамического прорыва, даже в случае квазимгновенного разрушения резервуара.

Конечно, реализация названных мероприятий снижает риск возникновения разливов и уменьшает возможный ущерб в случае возникновения аварийного разлива нефти и нефтепродуктов. Тем не менее, несмотря на принимаемые меры, риск аварии всегда вероятен, и нефтяные компании должны быть готовы к эффективному реагированию в случае, если чрезвычайная ситуация произошла. При этом очень важно максимально быстро обнаружить место утечки. Должен сказать, что в нашей компании ведется постоянный комплексный мониторинг состояния объектов, в том числе и экологический.

— Известно, что положение платформы Д-6, что возле Калининграда, заставляет компанию вести даже космический мониторинг этой акватории, потому что платформа находится в зоне интересов многих стран Балтии. А какой мониторинг вы проводите на Каспийском море?

— У нас есть снимки из космоса всей акватории Балтийского моря. Мы готовим ежегодный мониторинг, представляем все данные общественности и в государственные органы. В районе платформы Д-6 вообще отсутствуют какие-либо нефтяные пятна — они встречаются только на пути следования судов. Это их сбросы. На Каспийском море также организован космический мониторинг, а на платформе на месторождении им. Ю. Корчагина установлены даже сейсмодатчики. Контроль ведется в постоянном (он-лайн) режиме, малейшие отклонения и сбои улавливаем моментально.

— Александр Николаевич, обследуют ли каспийские подводные нефтепроводы?

— На Каспии у нас единственный трубопровод, где идет загрузка нефти в танкеры. Его регулярно обследуют, разработан специальный график. Да и саму платформу обследуют водолазы, ведется приборный контроль за ее состоянием.

— Очевидно, такая большая работа требует и немалого вложения средств. Охотно ли идет руководство компании на издержки?

— Судите сами. На выполнение научно-технических работ в 2012 г. было направлено 4,9 млрд. руб. Объем финансирования программы промышленной безопасности, улучшения условий и охраны труда, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в 2012 г. составил более 9,31 млрд. руб. На мероприятия по обеспечению экологической безопасности направлено около 21,8 млрд. руб.

— Все, о чем мы сейчас говорим, относится к комплексу мероприятий предупредительного характера. Но представим на секунду: аварийный разлив нефтепродуктов все-таки произошел. Какие меры должны соблюдать на этой стадии?

— Тут-то и включается комплекс мероприятий, обеспечивающих эффективность реагирования при возникновении разливов нефти или нефтепродуктов. Фактически они складываются из подготовки



персонала и отработки практических навыков по ликвидации разливов нефти посредством тренировок и учений.

В ОАО «ЛУКОЙЛ» организовано обучение персонала и подразделений аварийно-спасательных формирований (АСФ) действиям в условиях различных инцидентов, аварий и пожаров. В этих целях компанией еще в 2001 г. получены соответствующие разрешения от МЧС России и Минэнерго России на создание в компании комиссии по аттестации аварийно-спасательных формирований и спасателей. Руководит аттестационной комиссией первый исполнительный вице-президент Р.У. Маганов. Замечу, что из российских национальных нефтегазовых компаний корпоративные аттестационные комиссии имеют только ОАО «Газпром» и ОАО «ЛУКОЙЛ».

В нашей компании проделана значительная работа по созданию собственных АСФ, аттестованных на ведение работ по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. В настоящее время мы имеем 44 нештатных АСФ, общая численность которых составляет 2412 чел., и 5 профессиональных АСФ, их численность 184 человека. Для защиты объектов подразделениями ОАО «ЛУКОЙЛ» также заключены договоры с 43 профессиональными АСФ. Они принимают активное участие в проводимых нами учениях и тренировках, где происходит обмен опы-

том по локализации и ликвидации разливов между профессиональными и нештатными АСФ.

Кстати, в соответствии с планами ЛРН дочерние общества компании приобретают необходимые имущество и средства, предназначенные для локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов АСФ, обеспечивающими защиту объектов.

Подготовку персонала к эффективной работе по локализации и ликвидации возможных разливов нефти или нефтепродуктов (включая руководящий состав предприятий) проводят в специализированных образовательных учреждениях.

В апреле 2011 г. в пос. Ильинка Астраханской обл. введен в действие Корпоративный учебный центр (собственность ОАО «ЛУКОЙЛ») для подготовки персонала нефтегазовых морских объектов — уникальное образовательное учреждение, не имеющее аналогов на территории страны, а по мнению многих специалистов — и в мире. Центр создан для подготовки персонала, работающего в условиях континентального шельфа, и обладает исключительной материальной базой, он оборудован большим набором специализированных тренажерных комплексов, на которых практически в реальных условиях возможна отработка действий в аварийных ситуациях.

В настоящее время центр заключил соглашение с РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина о взаимодействии при подготовке соответствующих категорий обучаемых. Есть уверенность, что уже в ближайшем будущем он станет головным учебным заведением по подготовке специалистов для работы на шельфе и обучению действиям при возникновении аварийных ситуаций и пожаров.

— *О Корпоративном учебном центре его руководитель С.А. Тарасов рассказывал в интервью нашему журналу¹. Действительно, база для обучения там впечатляющая... Но, согласитесь, Александр Николаевич, лучше всего отработать координацию и взаимодействие спасательных служб позволяют именно учения.*

— Соглашусь! Регулярное проведение учений и тренировок обеспечивает поддержание органов управления, сил и средств организаций группы «ЛУКОЙЛ» в достаточной степени готовности к ликвидации возможных разливов нефти и нефтепродуктов. Нами ежегодно проводится более 150 учений и тренировок по ликвидации чрезвычайных ситуаций, обусловленных разливами нефти и нефтепродуктов. Масштабные учения проходят на морских объектах компании. В них традиционно принимают участие силы МЧС России, Минтранса России, спасательные суда сопредельных государств, стран Арктического совета и зарубежные



наблюдатели. В июне 2011 г. с участием финской стороны проведены учения по ликвидации условного разлива нефти в районе акватории Балтийского моря.

В компании стало уже традицией ежегодное проведение учений в акватории Северного Каспия. Так, в сентябре 2011 г. и в июле 2012 г. там проведены международные комплексные учения «Каспий — 2011»¹ и «Каспий — 2012» по ликвидации аварийного разлива нефти. Были отработаны вопросы организации взаимодействия сил и средств компании с организациями Астраханской обл., привлекаемыми к проведению операций (на договорной основе) по ликвидации последствий аварий на месторождении им. Ю. Корчагина. В учениях были задействованы авиация, специализированные суда, силы по прикрытию береговой зоны. Активное участие в них принимали спасательные подразделения Казахстана и Азербайджана. Присутствовали наблюдатели от Туркменистана.

Наши учения всегда открыты для обмена опытом. Поэтому мы приглашаем в качестве наблюдателей и экспертов представителей крупных нефтегазовых компаний России.

**Беседу вел А.А. Рябов,
фото А.А. Будкина (ЗАО НТЦ ПБ)**

¹ Безопасность труда в промышленности. — 2012. — № 7. — С. 14–18.

¹ Безопасность труда в промышленности. — 2010. — № 9. — С. 23–27.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН

от 2 июля 2013 г. № 186-ФЗ

О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части проведения экспертизы промышленной безопасности и уточнения отдельных полномочий органов государственного надзора при производстве по делам об административных правонарушениях¹

Принят Государственной Думой 14 июня 2013 года
Одобен Советом Федерации 26 июня 2013 года

Статья 1

Уголовный кодекс Российской Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 25, ст. 2954; 1998, № 22, ст. 2332; № 26, ст. 3012; 1999, № 7, ст. 873; 2001, № 26, ст. 2587; 2002, № 19, ст. 1793; № 30, ст. 3020; 2003, № 50, ст. 4848; 2004, № 30, ст. 3091, 3092; 2006, № 31, ст. 3452; 2007, № 1, ст. 46; № 21, ст. 2456; № 31, ст. 4008; 2009, № 1, ст. 29; № 45, ст. 5263, 5265; № 52, ст. 6453; 2010, № 19, ст. 2289; № 31, ст. 4166; № 50, ст. 6610; 2011, № 1, ст. 10; № 11, ст. 1495; № 30, ст. 4605; № 50, ст. 7362; 2012, № 53, ст. 7631) дополнить статьей 217² следующего содержания:

«Статья 217². Заведомо ложное заключение экспертизы промышленной безопасности

1. Дача экспертом в области промышленной безопасности заведомо ложного заключения экспертизы промышленной безопасности, если это могло повлечь смерть человека либо повлекло причинение крупного ущерба, —

наказывается штрафом в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до шести месяцев с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет либо без такового.

2. То же деяние, повлекшее по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью или смерть человека, —

наказывается лишением свободы на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

3. Деяние, предусмотренное частью первой настоящей статьи, повлекшее по неосторожности смерть двух и более лиц, —

наказывается лишением свободы на срок до семи лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок от одного года до трех лет или без такового.»

Статья 2

Внести в Федеральный закон от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 30,

ст. 3588; 2004, № 35, ст. 3607; 2006, № 52, ст. 5498; 2010, № 31, ст. 4195; 2011, № 30, ст. 4591, 4596; № 49, ст. 7015; 2013, № 9, ст. 874) следующие изменения:

1) статью 1 дополнить абзацами следующего содержания:

«экспертиза промышленной безопасности — определение соответствия объектов экспертизы промышленной безопасности, указанных в пункте 1 статьи 13 настоящего Федерального закона, предъявляемым к ним требованиям промышленной безопасности;

эксперт в области промышленной безопасности — физическое лицо, которое обладает специальными познаниями в области промышленной безопасности, соответствует требованиям, установленным федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, и участвует в проведении экспертизы промышленной безопасности.»;

2) абзац второй пункта 3 статьи 4 дополнить словами «, экспертам в области промышленной безопасности»;

3) в пункте 1 статьи 8 слова «утвержденного федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориальным органом» заменить словами «которое в установленном порядке внесено в реестр заключений экспертизы промышленной безопасности»;

4) в статье 12:

а) в пункте 4 слова «экспертные организации и специалистов в области промышленной безопасности,» заменить словами «экспертные организации, экспертов в области промышленной безопасности и специалистов в области»;

б) в пункте 5 слова «производственный объект, и ее работники обязаны» заменить словами «производственный объект, ее работники, организация, проводившая экспертизу промышленной безопасности, обязаны»;

в) в пункте 6 слово «работники» заменить словом «лица»;

5) в статье 13:

а) пункты 2–6 изложить в следующей редакции:

«2. Экспертизу промышленной безопасности проводит организация, имеющая лицензию на про-

¹ Российская газета от 10 июля 2013 г. № 148 (6124). (Примеч. ред.)

ведение указанной экспертизы, за счет средств ее заказчика.

Организации, имеющей лицензию на проведение экспертизы промышленной безопасности, запрещается проводить указанную экспертизу в отношении опасного производственного объекта, принадлежащего на праве собственности или ином законном основании ей или лицам, входящим с ней в одну группу лиц в соответствии с антимонопольным законодательством Российской Федерации. Заключение экспертизы промышленной безопасности, подготовленное с нарушением данного требования, не может быть использовано в целях, установленных настоящим Федеральным законом.

3. Экспертиза промышленной безопасности проводится в порядке, установленном федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, на основании принципов независимости, объективности, всесторонности и полноты исследований, проводимых с использованием современных достижений науки и техники.

4. Результатом проведения экспертизы промышленной безопасности является заключение, которое подписывается руководителем организации, проводившей экспертизу промышленной безопасности, и экспертом или экспертами в области промышленной безопасности, участвовавшими в проведении указанной экспертизы. Требования к оформлению заключения экспертизы промышленной безопасности устанавливаются федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности.

5. Заключение экспертизы промышленной безопасности представляется ее заказчиком в федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориальный орган, которые вносят в реестр заключений экспертизы промышленной безопасности это заключение в течение пяти рабочих дней со дня его поступления. Заключение экспертизы промышленной безопасности может быть использовано в целях, установленных настоящим Федеральным законом, исключительно с даты его внесения в реестр заключений экспертизы промышленной безопасности федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориальным органом.

6. В целях настоящего Федерального закона под заведомо ложным заключением экспертизы промышленной безопасности понимается заключение, подготовленное без проведения указанной экспертизы или после ее проведения, но явно противоречащее содержанию материалов, предоставленных эксперту или экспертам в области промышленной безопасности и рассмотренных в ходе проведения экспертизы промышленной безопасности, или фактическому состоянию технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, зданий и сооружений на опасных производственных объектах, являвшихся объектами экспертизы промышленной безопасности.

Заключение экспертизы промышленной безопасности, признанное заведомо ложным, подлежит исключению из реестра заключений экспертизы промышленной безопасности.»;

б) дополнить пунктами 7–10 следующего содержания:

«7. Ведение реестра заключений экспертизы промышленной безопасности осуществляется федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности в соответствии с административным регламентом.

8. Руководитель организации, проводящей экспертизу промышленной безопасности, обязан:

организовать проведение экспертизы промышленной безопасности в порядке, установленном федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности;

обеспечить проведение экспертизы промышленной безопасности экспертами в области промышленной безопасности;

обеспечить наличие оборудования, приборов, материалов и средств информационного обеспечения, необходимых для проведения экспертизы промышленной безопасности.

9. Эксперт в области промышленной безопасности обязан:

определять соответствие объектов экспертизы промышленной безопасности требованиям промышленной безопасности путем проведения анализа материалов, предоставленных на экспертизу промышленной безопасности, и фактического состояния технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, зданий и сооружений на опасных производственных объектах, подготавливать заключение экспертизы промышленной безопасности и предоставлять его руководителю организации, проводящей экспертизу промышленной безопасности;

соблюдать установленные федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности порядок проведения экспертизы промышленной безопасности и требования к оформлению заключения экспертизы промышленной безопасности;

обеспечивать объективность и обоснованность выводов, содержащихся в заключении экспертизы промышленной безопасности;

обеспечивать сохранность материалов, предоставленных на экспертизу промышленной безопасности, и конфиденциальность информации, полученной в ходе проведения указанной экспертизы.

10. Эксперту в области промышленной безопасности запрещается участвовать в проведении экспертизы промышленной безопасности в отношении опасного производственного объекта, принадлежащего на праве собственности или ином законном основании организации, в трудовых отношениях с которой он состоит. Заключение экспертизы промышленной безопасности, подготовленное с нарушением данного требования, не может быть использовано в целях, установленных настоящим Федеральным законом.».

Статья 3

Внести в Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 2001, № 52, ст. 4921; 2002, № 22, ст. 2027; № 30, ст. 3020, 3029; № 44, ст. 4298;

2003, № 27, ст. 2700, 2706; № 50, ст. 4847; 2004, № 27, ст. 2711; 2005, № 1, ст. 13; № 23, ст. 2200; 2006, № 28, ст. 2975, 2976; № 31, ст. 3452; 2007, № 1, ст. 46; № 24, ст. 2830, 2833; № 49, ст. 6033; № 50, ст. 6248; 2009, № 1, ст. 29; № 11, ст. 1267; № 44, ст. 5170; № 52, ст. 6422; 2010, № 1, ст. 4; № 15, ст. 1756; № 19, ст. 2284; № 21, ст. 2525; № 27, ст. 3431; № 30, ст. 3986; № 31, ст. 4164, 4193; № 49, ст. 6412; 2011, № 1, ст. 16, 45; № 15, ст. 2039; № 23, ст. 3259; № 30, ст. 4598, 4605; № 45, ст. 6322, 6334; № 48, ст. 6730; № 50, ст. 7361, 7362; 2012, № 10, ст. 1162, 1166; № 24, ст. 3071; № 30, ст. 4172; № 31, ст. 4330, 4331; № 47, ст. 6401; № 49, ст. 6752; № 53, ст. 7637) следующие изменения:

1) часть первую статьи 31 после слов «217 частью первой,» дополнить словами «217² частью первой,»;

2) в подпункте «а» пункта 1 части второй статьи 151 цифры «216, 217, 217¹» заменить цифрами «216–217²».

Статья 4

Внести в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 1, ст. 1; № 44, ст. 4295; 2003, № 27, ст. 2708, 2717; № 46, ст. 4434; 2004, № 34, ст. 3533; 2005, № 1, ст. 40; № 19, ст. 1752; № 27, ст. 2719; 2006, № 1, ст. 4, 10; № 2, ст. 175; № 6, ст. 636; № 19, ст. 2066; № 31, ст. 3438; № 45, ст. 4641; 2007, № 1, ст. 25; № 7, ст. 840; № 26, ст. 3089; № 30, ст. 3755; № 31, ст. 4007; 2008, № 30, ст. 3582; № 52, ст. 6235, 6236; 2009, № 1, ст. 17; № 7, ст. 777; № 23, ст. 2767; № 26, ст. 3131; № 29, ст. 3597; № 48, ст. 5711; 2010, № 1, ст. 1; № 18, ст. 2145; № 30, ст. 4002; № 31, ст. 4158, 4193, 4195, 4208; 2011, № 19, ст. 2714; № 23, ст. 3260; № 30, ст. 4600; № 48, ст. 6728, 6730; № 50, ст. 7351, 7355; 2012, № 6, ст. 621; № 24, ст. 3068, 3082; № 31, ст. 4322; № 53, ст. 7641; 2013, № 14, ст. 1657, 1666; № 19, ст. 2323) следующие изменения:

1) в статье 3.11:

а) часть 1 после слов «спортивных мероприятий» дополнить словами «, либо осуществлять деятельность в сфере проведения экспертизы промышленной безопасности»;

б) часть 3 дополнить словами «, либо к экспертам в области промышленной безопасности»;

2) часть 1 статьи 4.5 после слов «о промышленной безопасности,» дополнить словами «о безопасности гидротехнических сооружений, о градостроительной деятельности,»;

3) статью 9.1:

а) дополнить частью 4 следующего содержания:

«4. Дача заведомо ложного заключения экспертизы промышленной безопасности, если это действие не содержит уголовно наказуемого деяния, —

влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двадцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей или дисквалификацию на срок от шести месяцев до двух лет; на юридических лиц — от трехсот тысяч до пятисот тысяч рублей.»;

б) дополнить примечанием 4 следующего содержания:

«4. Эксперты в области промышленной безопасности, совершившие при проведении экспертизы промышленной безопасности административные правонарушения, предусмотренные настоящей ста-

тей, несут административную ответственность как должностные лица.»;

4) в части 2 статьи 23.30:

а) в пункте 5 слова «, их заместители» исключить;

б) дополнить пунктом 6 следующего содержания:

«6) главные государственные инспектора, старшие государственные инспектора и государственные инспектора территориальных органов федерального органа исполнительной власти, уполномоченного в области государственного энергетического надзора.»;

5) в статье 23.31:

а) часть 1 после слов «требований промышленной безопасности,» дополнить словами «частью 4 статьи 9.1,»;

б) в части 3 слова «частью 3 статьи 9.1» заменить словами «частями 3 и 4 статьи 9.1»;

б) часть 1 статьи 28.7 после слов «промышленной безопасности,» дополнить словами «о безопасности гидротехнических сооружений, в области использования атомной энергии, об электроэнергетике (в части соблюдения требований надежности и безопасности в сфере электроэнергетики), о градостроительной деятельности, в области».

Статья 5

Внести в Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 30, ст. 3012; 2010, № 31, ст. 4197) следующие изменения:

1) в абзаце первом части 4¹ статьи 206 первое предложение изложить в следующей редакции: «Решение по делу о привлечении к административной ответственности, если за совершение административного правонарушения законом установлено административное наказание только в виде предупреждения и (или) в виде административного штрафа и размер назначенного административного штрафа не превышает для юридических лиц сто тысяч рублей, для физических лиц пять тысяч рублей, может быть обжаловано в арбитражный суд апелляционной инстанции.»;

2) в абзаце первом части 5¹ статьи 211 первое предложение изложить в следующей редакции: «Решение по делу об оспаривании решения административного органа о привлечении к административной ответственности, если за совершение административного правонарушения законом установлено административное наказание только в виде предупреждения и (или) в виде административного штрафа и размер назначенного административного штрафа не превышает для юридических лиц сто тысяч рублей, для индивидуальных предпринимателей пять тысяч рублей, может быть обжаловано в арбитражный суд апелляционной инстанции.».

Статья 6

1. Настоящий Федеральный закон вступает в силу со дня его официального опубликования, за исключением положений, для которых настоящей статьей установлен иной срок вступления их в силу.

2. Статьи 1–3, пункты 1, 3 и 5 статьи 4 настоящего Федерального закона вступают в силу с 1 января 2014 года.

Президент Российской Федерации В. Путин

ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

от 10 июня 2013 г. № 492

О лицензировании эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности¹

В соответствии с Федеральным законом «О лицензировании отдельных видов деятельности» Правительство Российской Федерации **постановляет**:

1. Утвердить прилагаемое Положение о лицензировании эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности.

2. Внести в раздел «Ростехнадзор» перечня федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих лицензирование конкретных видов деятельности, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 21 ноября 2011 г. № 957 «Об организации лицензирования отдельных видов деятельности» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2011, № 48, ст. 6931; 2012, № 39, ст. 5267), следующие изменения:

а) абзац первый изложить в следующей редакции:

«Эксплуатация взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности»;

б) абзац второй признать утратившим силу.

3. Признать утратившими силу:

постановление Правительства Российской Федерации от 5 мая 2012 г. № 454 «О лицензировании эксплуатации взрывопожароопасных производственных объектов» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 20, ст. 2552);

постановление Правительства Российской Федерации от 27 сентября 2012 г. № 992 «О лицензировании эксплуатации химически опасных производственных объектов» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 40, ст. 5471);

пункт 2 изменений, которые вносятся в акты Правительства Российской Федерации по вопросам лицензирования отдельных видов деятельности, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 25 декабря 2012 г. № 1399 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 53, ст. 7954).

4. Настоящее постановление вступает в силу с 1 июля 2013 г.

Председатель Правительства Российской Федерации

Д. МЕДВЕДЕВ

УТВЕРЖДЕНО
постановлением Правительства
Российской Федерации
от 10 июня 2013 г. № 492

ПОЛОЖЕНИЕ о лицензировании эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности¹

1. Настоящее Положение определяет порядок лицензирования эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности (далее — объекты), осуществляемой юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями (далее — лицензируемый вид деятельности).

2. Лицензируемый вид деятельности включает в себя выполнение работ на объектах по перечню согласно приложению.

3. Лицензирование эксплуатации объектов осуществляется Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (далее — лицензирующий орган).

¹ Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 24, ст. 3014. (Примеч. ред.)

4. Лицензионными требованиями к соискателю лицензии на осуществление лицензируемого вида деятельности (далее — лицензия) являются:

а) наличие на праве собственности или ином законном основании по месту осуществления лицензируемого вида деятельности земельных участков, зданий, строений и сооружений, на (в) которых размещаются объекты, а также технических устройств, планируемых для применения на объектах;

б) наличие документов, подтверждающих ввод объектов в эксплуатацию, или положительных заключений экспертизы промышленной безопасности на технические устройства, планируемые для применения на объектах, а также на здания и сооружения на объектах (далее — положительное заключение экспертизы промышленной безопасности) в соответствии со статьями 6, 7 и 13 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

в) соответствие технических устройств, планируемых для применения на объектах, обязательным требованиям технических регламентов, федеральных норм и правил в области промышленной безопасности или до их вступления в силу — требованиям промышленной безопасности, установленным нормативными документами федеральных органов исполнительной власти, предусмотренными статьей 49 Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с реализацией положений Федерального закона «О техническом регулировании», в соответствии со статьей 7 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и статьей 46 Федерального закона «О техническом регулировании»;

г) наличие деклараций промышленной безопасности в случаях, предусмотренных статьей 14 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

д) создание системы управления промышленной безопасностью в случаях, предусмотренных статьей 11 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

е) наличие положений о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на объектах в соответствии со статьей 11 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

ж) наличие соответствующих установленным требованиям приборов и систем контроля, управления, сигнализации, оповещения и противоаварийной автоматической защиты технологических процессов на объектах в случаях, если обязательность наличия таких приборов и систем предусмотрена федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности или до их вступления в силу — требованиями промышленной безопасности, установленными нормативными документами федеральных органов исполнительной власти, предусмотренными статьей 49 Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с реализацией положений Федерального

закона «О техническом регулировании», в соответствии со статьей 9 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

з) наличие планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на объектах в соответствии со статьей 10 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

и) наличие договоров об обслуживании, заключенных с профессиональными аварийно-спасательными службами или формированиями, или организацией собственных профессиональных аварийно-спасательных служб в соответствии со статьей 10 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

к) наличие создаваемых в соответствии с законодательством Российской Федерации резервов финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий в соответствии со статьей 10 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

л) прохождение руководителем (заместителем руководителя) соискателя лицензии подготовки и аттестации в области промышленной безопасности в соответствии со статьей 9 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

м) наличие в соответствии с федеральными законами «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» договоров обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии на объекте.

5. Лицензионными требованиями к лицензиату при осуществлении лицензируемого вида деятельности являются:

а) наличие на праве собственности или ином законном основании по месту осуществления лицензируемого вида деятельности земельных участков, зданий, строений и сооружений, на (в) которых размещаются объекты, а также технических устройств, применяемых на объектах;

б) эксплуатация технических устройств, применяемых на объектах, в пределах назначенных показателей эксплуатации этих технических устройств (назначенного срока службы и (или) назначенного ресурса);

в) принятие в соответствии с техническими регламентами мер по обеспечению безопасности технических устройств, применяемых на объектах, предусмотренных обоснованными требованиями указанных технических устройств, а также мер по обеспечению безопасности технических устройств, предусмотренных их руководствами (инструкциями) по эксплуатации, в том числе при вводе их в эксплуатацию, использовании по прямому назначению, техническом обслуживании, всех видах ремонта, периодическом диагностировании, испытании, перевозке, упаковке, консервации и хранении, в соответствии со статьей 7 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

г) применение на объектах технических устройств, соответствующих требованиям технических регламентов, федеральных норм и правил в области промышленной безопасности или до их вступления в силу — требованиям промышленной безопасности, установленным нормативными документами федеральных органов исполнительной власти, предусмотренными статьей 49 Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с реализацией положений Федерального закона «О техническом регулировании»;

д) обеспеченность укомплектованности штата работников объектов согласно требованиям, установленным в соответствии со статьей 9 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

е) допуск к работе на объектах лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе, в соответствии со статьей 9 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

ж) обеспечение проведения подготовки и аттестации в области промышленной безопасности руководящего состава и инженерно-технического персонала, осуществляющего деятельность на объектах, в соответствии со статьей 9 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

з) функционирование системы управления промышленной безопасностью в случаях, предусмотренных статьей 11 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

и) осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности в соответствии со статьей 11 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

к) наличие и функционирование приборов и систем контроля, управления, сигнализации, оповещения и противоаварийной автоматической защиты технологических процессов на объектах — в случаях, если обязательность наличия таких приборов и систем предусмотрена федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности или до их вступления в силу — требованиями промышленной безопасности, установленными нормативными документами федеральных органов исполнительной власти, предусмотренными статьей 49 Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с реализацией положений Федерального закона «О техническом регулировании», в соответствии со статьей 9 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

л) наличие положительных заключений экспертизы промышленной безопасности, зарегистрированных в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности, в соответствии со статьей 13 Феде-

рального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

м) наличие деклараций промышленной безопасности в случаях, предусмотренных статьей 14 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

н) предотвращение в соответствии со статьей 9 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» проникновения на объекты посторонних лиц;

о) наличие в соответствии с федеральными законами «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» договоров обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии на объекте;

п) наличие планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на объектах и осуществление мероприятий согласно указанным планам в соответствии со статьей 10 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

р) наличие в соответствии со статьей 10 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» договоров на обслуживание с профессиональными аварийно-спасательными службами или формированиями либо наличие собственных, создаваемых в установленном законодательством Российской Федерации порядке профессиональных аварийно-спасательных служб или формирований, а также наличие нештатного аварийно-спасательного формирования из числа производственного персонала лицензиата;

с) наличие создаваемых в соответствии с законодательством Российской Федерации резервов финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий в соответствии со статьей 10 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

т) соблюдение требований к регистрации эксплуатируемых объектов в государственном реестре в соответствии со статьей 2 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

у) эксплуатация объектов в соответствии с требованиями промышленной безопасности, установленными федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности или до их вступления в силу — требованиями промышленной безопасности, установленными нормативными документами федеральных органов исполнительной власти, предусмотренными статьей 49 Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с реализацией положений Федерального закона «О техническом регулировании», а также требованиями, установленными в обоснованиях безопасности объектов, — в случае, если деятельность осуществляется лицензиатом с применением обоснования безопасности объекта;

ф) наличие документов, подтверждающих ввод в эксплуатацию объектов, или наличие положительных заключений экспертизы промышленной безопасности в соответствии со статьями 6, 7 и 13 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

х) соблюдение установленного федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности порядка проведения технического расследования причин аварий в соответствии со статьей 12 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения.

6. Грубыми нарушениями лицензионных требований при осуществлении лицензируемого вида деятельности являются нарушения лицензионных требований, предусмотренных подпунктами «а»–«г», «е»–«п» и «с»–«у» пункта 5 настоящего Положения, повлекшие за собой последствия, установленные частью 11 статьи 19 Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности».

7. Для получения лицензии соискатель лицензии направляет или представляет в лицензирующий орган заявление, оформленное в соответствии с частью 1 статьи 13 Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности», документы (копии документов), указанные в подпунктах 1 и 4 части 3 статьи 13 Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности», а также:

а) копии документов, подтверждающих наличие у соискателя лицензии необходимых для осуществления лицензируемого вида деятельности и принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании по месту осуществления лицензируемого вида деятельности земельных участков, зданий, строений и сооружений (единой обособленной части здания, строения и сооружения), на (в) которых размещаются объекты, права на которые не зарегистрированы в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним (в случае если такие права зарегистрированы в указанном реестре, представляются сведения об этих земельных участках, зданиях, строениях и сооружениях);

б) реквизиты документов, подтверждающих ввод в эксплуатацию объектов (орган, выдавший документы, адрес места его нахождения, дата и номер регистрации), а в случае отсутствия таких документов — реквизиты документов об утверждении положительных заключений экспертизы промышленной безопасности (наименование органа, утвердившего заключение, дата и номер регистрации документа об утверждении);

в) реквизиты документов, подтверждающих соответствие технических устройств, планируемых для применения на объектах, требованиям технических регламентов (наименование органа, подтвердившего соответствие технических устройств, номер и дата выдачи документа), — в случае, если наличие таких документов является обязательным в соответствии с техническими регламентами;

г) копию положения о системе управления промышленной безопасностью в случаях, предусмотренных

статьей 11 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

д) реквизиты документов, свидетельствующих о согласовании с территориальным органом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору положений о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на объектах (наименование органа, согласовавшего документ, его дата и номер);

е) копии планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на объектах;

ж) копии документов, подтверждающих аттестацию руководителя (заместителя руководителя) соискателя лицензии в области промышленной безопасности;

з) копии документов, подтверждающих наличие резервов финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

и) реквизиты деклараций промышленной безопасности объектов соискателя лицензии, в отношении которых статьей 14 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» установлена обязательность разработки указанных деклараций (наименование органа, зарегистрировавшего декларацию, дата и номер регистрации декларации);

к) перечень приборов и систем контроля, управления, сигнализации и противоаварийной автоматической защиты технологических процессов, планируемых к использованию на объектах;

л) копии договоров на обслуживание с профессиональными аварийно-спасательными службами или формированиями и (или) распорядительных документов соискателя лицензии об организации собственных профессиональных аварийно-спасательных служб, а также копии документов, подтверждающих аттестацию профессиональных аварийно-спасательных служб или формирований в соответствии со статьей 12 Федерального закона «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей»;

м) копии страховых полисов обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии на объекте, оформленных в соответствии с федеральными законами «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте», сроки действия которых истекают не ранее чем через 45 рабочих дней со дня приема лицензирующим органом заявления о предоставлении лицензии и прилагаемых к нему документов.

8. При намерении лицензиата осуществлять лицензируемый вид деятельности по адресу места его осуществления, не указанному в лицензии, в заявлении о переоформлении лицензии указывается новый адрес места осуществления лицензируемого вида деятельности, а также представляются следующие документы и сведения:

а) перечень работ, планируемых к выполнению по новому адресу;

б) копии документов, подтверждающих наличие на праве собственности или ином законном основании

земельных участков, зданий, строений и сооружений (единой обособленной части здания, строения и сооружения), необходимых для осуществления лицензируемого вида деятельности на объектах по новому адресу, права на которые не зарегистрированы в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним (в случае если такие права зарегистрированы в указанном реестре, представляются сведения об этих земельных участках, зданиях, строениях и сооружениях), и (или) сведения о документах, предусмотренные в подпункте «в» настоящего пункта;

в) сведения о договорах, заключенных на срок менее 1 года, подтверждающих наличие на законном основании земельных участков, зданий, строений и сооружений, необходимых для осуществления лицензируемого вида деятельности на объектах по новому адресу (дата заключения, наименования юридических лиц, индивидуальных предпринимателей — сторон договора, идентификационные номера налогоплательщиков, срок действия договора), и (или) сведения, предусмотренные подпунктом «б» настоящего пункта;

г) реквизиты документов, подтверждающих ввод в эксплуатацию объектов по новому адресу (орган, выдавший документы, даты и номера регистрации документов), а в случае отсутствия таких документов — реквизиты документов об утверждении положительных заключений экспертизы промышленной безопасности (наименование органа, утвердившего заключение, дата и номер регистрации документа об утверждении);

д) реквизиты документов, подтверждающих соответствие технических устройств, планируемых для применения на объектах по новому адресу, требованиям технических регламентов (наименование органа, подтвердившего соответствие технических устройств, номер и дата выдачи документа), — в случае, если наличие таких документов является обязательным в соответствии с техническими регламентами;

е) копии документов, подтверждающих внесение изменений в документацию системы управления промышленной безопасностью в связи с осуществлением деятельности по новому адресу, — в случаях, предусмотренных статьей 11 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

ж) реквизиты документов, свидетельствующих о согласовании с территориальным органом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору положений о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на объектах по новому адресу (наименование согласовавшего органа, дата и номер документа);

з) копии планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на объектах по новому адресу;

и) сведения о финансовых средствах и перечень материальных ресурсов, зарезервированных для локализации и ликвидации последствий аварий на объектах по новому адресу;

к) копии страховых полисов обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии на объекте по новому адресу, оформленных в соответствии с федеральными законами

«О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте», сроки действия которых истекают не ранее чем через 30 рабочих дней со дня приема лицензирующим органом заявления о переоформлении лицензии и прилагаемых к нему документов.

9. При намерении лицензиата выполнять работы, составляющие лицензируемый вид деятельности, не указанные в лицензии, в заявлении о переоформлении лицензии указываются наименования новых работ, а также предоставляются следующие документы и сведения:

а) перечень адресов мест осуществления лицензируемого вида деятельности, где предполагается выполнять новые работы;

б) реквизиты документов, подтверждающих ввод в эксплуатацию конкретных объектов, на которых предполагается выполнять новые работы (орган, выдавший документы, адрес места его нахождения, даты и номера регистрации документов), а в случае отсутствия таких документов — реквизиты документов об утверждении положительных заключений экспертизы промышленной безопасности при выполнении новых работ (наименование органа, утвердившего заключение, дата и номер регистрации документа об утверждении);

в) реквизиты документов, подтверждающих соответствие технических устройств, планируемых для применения на объектах при выполнении новых работ, требованиям технических регламентов (наименование органа, подтвердившего соответствие технических устройств, номер и дата выдачи документа), — в случае, если наличие таких документов является обязательным в соответствии с техническими регламентами;

г) копии документов, подтверждающих внесение изменений в документацию системы управления промышленной безопасностью в связи с выполнением новых работ, в случаях, предусмотренных статьей 11 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

д) реквизиты документов, свидетельствующих о согласовании с территориальным органом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору положений о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на объектах (наименование органа, согласовавшего документ, его дата и номер) при выполнении новых работ;

е) копии планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на объектах, учитывающих выполнение новых работ;

ж) сведения о финансовых средствах и перечень материальных ресурсов, зарезервированных для локализации и ликвидации последствий аварий на объектах с учетом выполнения новых видов работ;

з) копии страховых полисов обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии на объекте с учетом выполнения новых видов работ, оформленных в соответствии с федеральными законами «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

и «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте», сроки действия которых истекают не ранее чем через 30 рабочих дней со дня приема лицензирующим органом заявления о переоформлении лицензии и прилагаемых к нему документов.

10. При проведении проверки сведений, содержащихся в представленных соискателем лицензии и лицензиатом заявлении и прилагаемых к нему документах (сведений о документах), а также соблюдения соискателем лицензии (лицензиатом) лицензионных требований лицензирующий орган запрашивает необходимые для предоставления государственных услуг в области лицензирования сведения, находящиеся в распоряжении органов, предоставляющих государственные услуги, органов, предоставляющих муниципальные услуги, иных государственных органов, органов местного самоуправления либо подведомственных государственным органам или органам местного самоуправления организаций, в порядке, установленном Федеральным законом «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг».

11. Представление соискателем лицензии заявления и документов, необходимых для получения лицензии, их прием лицензирующим органом, принятие лицензирующим органом решения о предоставлении лицензии (об отказе в предоставлении лицензии), переоформлении лицензии (отказе в переоформлении лицензии), приостановлении, возобновлении, прекращении действия лицензии, предоставление дубликата и копии лицензии, формирование и ведение лицензионного дела, информационного ресурса, а также ведение реестра лицензий и предоставление сведений, содержащихся в информационном ресурсе и реестре лицензий, осуществляются в порядке, уста-

новленном Федеральным законом «О лицензировании отдельных видов деятельности».

12. Проведение лицензионного контроля осуществляется в порядке, предусмотренном Федеральным законом «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля», с учетом особенностей организации и проведения проверок, установленных федеральными законами «О лицензировании отдельных видов деятельности» и «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

13. За предоставление или переоформление лицензии, а также за выдачу дубликата лицензии уплачивается государственная пошлина в размере и порядке, которые установлены законодательством Российской Федерации о налогах и сборах.

14. Информация, содержащая сведения, предусмотренные частью 1 статьи 21 Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности», размещается в официальных электронных или печатных средствах массовой информации лицензирующего органа в течение 10 дней со дня:

- а) официального опубликования нормативных правовых актов, устанавливающих обязательные требования к лицензируемому виду деятельности;
- б) принятия лицензирующим органом решения о предоставлении и переоформлении лицензии, приостановлении и возобновлении действия лицензии;
- в) получения от Федеральной налоговой службы сведений о ликвидации юридического лица или прекращении его деятельности в результате реорганизации, о прекращении физическим лицом деятельности в качестве индивидуального предпринимателя;
- г) вступления в законную силу решения суда об аннулировании лицензии.

*Приложение
к Положению о лицензировании эксплуатации
взрывопожароопасных и химически опасных
производственных объектов I, II и III классов опасности*

ПЕРЕЧЕНЬ выполняемых работ на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах I, II и III классов опасности

1. Получение (образование) воспламеняющихся, окисляющих, горючих, взрывчатых, токсичных, высокотоксичных веществ и веществ, представляющих опасность для окружающей среды, на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах I, II или III классов опасности (далее — объекты).

2. Использование воспламеняющихся, окисляющих, горючих, взрывчатых, токсичных, высокотоксичных веществ и веществ, представляющих опасность для окружающей среды, на объектах.

3. Переработка воспламеняющихся, окисляющих, горючих, взрывчатых, токсичных, высокотоксичных

веществ и веществ, представляющих опасность для окружающей среды, на объектах.

4. Хранение воспламеняющихся, окисляющих, горючих, взрывчатых, токсичных, высокотоксичных веществ и веществ, представляющих опасность для окружающей среды, на объектах.

5. Транспортирование воспламеняющихся, окисляющих, горючих, взрывчатых, токсичных, высокотоксичных веществ и веществ, представляющих опасность для окружающей среды, на объектах.

6. Уничтожение воспламеняющихся, окисляющих, горючих, взрывчатых, токсичных, высокотоксичных

веществ и веществ, представляющих опасность для окружающей среды, на объектах.

7. Использование (эксплуатация) на объектах оборудования, работающего под избыточным давлением от 1,6 градуса Цельсия и под избыточным давлением более 0,07 мегапаскаля:

пара, газа (в газообразном, сжиженном состоянии);

воды при температуре нагрева более 115 градусов Цельсия;

иных жидкостей при температуре, превышающей температуру их кипения при избыточном давлении 0,07 мегапаскаля.

8. Получение расплавов черных и цветных металлов, сплавов на основе этих расплавов с применением оборудования, рассчитанного на максимальное количество расплава, составляющее 500 килограммов и более.

9. Ведение горных работ, работ по обогащению полезных ископаемых, а также работ в подземных условиях, за исключением ведения открытых горных

работ без использования (образования) воспламеняющихся, окисляющих, горючих и взрывчатых веществ, определенных приложением 1 к Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Примечания: 1. Воспламеняющиеся, окисляющие, горючие, взрывчатые, токсичные, высокотоксичные вещества и вещества, представляющие опасность для окружающей среды, определены приложением 1 к Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

2. Критерии отнесения опасных производственных объектов к I, II и III классам опасности установлены приложением 2 к Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

3. В состав выполняемых работ на объектах не включаются работы, связанные с получением, использованием, переработкой, хранением, транспортированием и уничтожением взрывчатых материалов промышленного назначения.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН

от 2 июля 2013 г. № 163-ФЗ

О внесении изменений в статьи 12 и 17 Федерального закона «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса»¹

Принят Государственной Думой 21 июня 2013 года
Одобен Советом Федерации 26 июня 2013 года

Статья 1

Внести в Федеральный закон от 21 июля 2011 года № 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2011, № 30, ст. 4604) следующие изменения:

1) в пункте 1 части 2 статьи 12 слова «органом, обеспечивающим координацию деятельности федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления по противодействию терроризму» заменить словами «Правительством Российской Федерации»;

2) в части 3 статьи 17 слова «органом, обеспечивающим координацию деятельности федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления по противодействию терроризму» заменить словами «Правительством Российской Федерации».

Статья 2

Настоящий Федеральный закон вступает в силу по истечении шестидесяти дней после дня его официального опубликования.

Президент Российской Федерации

В. Путин

¹ Российская газета от 5 июля 2013 г. № 145 (6121). (Примеч. ред.)

Использование индивидуальных сигнализаторов метана и систем позиционирования и оповещения для газового мониторинга в шахтах



В.Н. Медведев,
канд. техн. наук, зав.
отделом

МакНИИ



В.М. Осипов,
советник ген.
директора

ЗАО «ПО «Электроточприбор»

Проблемы обеспечения безопасности в угольных шахтах не сходят с повестки дня во всех угледобывающих регионах СНГ. Это и не удивительно, учитывая огромное количество природных и человеческих факторов, напрямую или опосредованно влияющих на параметры безопасности. Один из наиболее существенных факторов для большинства шахт — достоверность информации о концентрации метана в различных (в первую очередь в очистных и проходческих забоях) выработках шахт.

Совместная работа ученых ИГД им. А.А. Сковчинского, МакНИИ и Гипроуглеавтоматизации со специалистами завода ПО «Электроточприбор» позволили к концу 60-х годов освоить серийное производство переносных и индивидуальных сигнализаторов метана (СМП-1, СМС), что дало возможность повысить безопасность горных работ. В это же время было создано первое поколение стационарных систем газового мониторинга. Весь комплекс работ с учетом его большой народнохозяйственной важности был отмечен Государственной премией СССР (1973 г.).

Благодаря глубоким теоретическим и экспериментальным исследованиям [1], достигнута высокая надежность и безопасность газоаналитической аппаратуры, поэтому при расследовании аварий не установлено случаев, причиной которых были бы газоанализаторы.

Но и сегодня получаемая на поверхности информация о составе атмосферы шахтных выработок не является (по объективным и субъективным при-

Предложен способ повышения достоверности информации о концентрации метана в угольных шахтах с использованием уже имеющихся технических средств и систем. Описаны возможности способа и его преимущества.

The method is proposed concerning increase of information integrity on concentrations of the methane in coal mines with the use of already available technical means and systems. The Article describes the possibilities of the method and its advantages.

Ключевые слова: сигнализатор метана, угольные шахты, информационные системы, система безопасности.

чинам) ни достаточной, ни достоверной. В первую очередь это касается распределения концентрации метана.

За десять лет периодического обследования состояния газоаналитической техники на угледобывающих предприятиях Украины были получены сведения о несанкционированном вмешательстве в работу стационарных, переносных и специальных метанометров. Результаты обработки этих сведений представлены в таблице.

Объект несанкционированного вмешательства	Показатель частоты вмешательства, %, в работу манометров		
	стационарных	переносных	специальных
Соединительные линии	90	—	—
Исполнительные устройства	5	—	30
Тракты поступления метановоздушной смеси	3	30	10
Регулирующие органы	2	70	60

Однако в последнем поколении переносных метанометров за счет исключения органов регулирования и переноса процедуры внесения изменений на поверхность возможность вмешательства полностью устранена (сознательное искажение параметров регулирования в ламповой следует квалифицировать как преступление), что резко повысило достоверность информации.

Сегодня эксплуатируется уже четвертое поколение сигнализаторов метана, совмещенных с головными светильниками. Именно такое решение оказалось наиболее востребованным в современных условиях организации работ в шахтах. Время показало их высокую надежность и эффективность, что позволило спасти немало человеческих жизней. С переходом на светоизлучающие диоды и новые поколения аккумуляторных батарей удалось в несколько раз улучшить массогабаритные показатели этих устройств.

Кроме того, именно эти светильники оказались наиболее удобными носителями для оконечных устройств систем позиционирования и оповещения (СПиО), которые уже с конца прошлого века (системы оповещения СУБР, «Радиус») успешно эксплуатируются в горнодобывающих отраслях. Зафиксируем, что это означает появление радиоканала между шахтером и поверхностью, и отметим, что только на шахтах России эксплуатируется или находится на стадии внедрения не менее шести типов СПиО, обеспечивающих двусторонний радиоканал «поверхность — шахта», причем частоты радиоканала у всех разные.

Внедряемые на шахтах в настоящее время Правила безопасности в угольных шахтах (с изменениями), утвержденные приказом Ростехнадзора от 20.12.2010 № 1158, требуют оснащения всех работников шахт III категории, работающих в тупиковых, очистных и на исходящей струе выработках, индивидуальными средствами контроля газового состава атмосферы и передачи данных индивидуальных средств контроля в систему аэрогазового контроля (АГК). Причем, как указано в разъясняющем письме Ростехнадзора от 12.09.2012, время передачи данных в АГК либо в другую систему, входящую в многофункциональную систему безопасности в шахте, не регламентируется.

Это означает, что индивидуальному прибору достаточно иметь память для хранения показаний с возможностью считывания на поверхности, т.е. прибор имеет фискальную функцию и никак не влияет на информацию об оперативной ситуации с газовым составом. Кроме того, почти 50-летний опыт эксплуатации переносных приборов свидетельствует о том, что из-за неудобств, возникающих при работе, шахтеры при первой возможности освобождаются от всего «навесного» оборудования, и исключить это не могут никакие приказы. Кстати, частота выборок для индивидуальных газоанализаторов также не указана (хоть через минуту, хоть через час), что сводит хороший замысел на нет. Единственный индивидуальный прибор, с которым шахтер не расстанется в шахте в любых условиях, — сигнализатор метана, совмещенный с головным светильником.

Сравним системы АГК и СПиО. На физическом уровне все периферийные устройства (датчики) системы АГК присоединены к линиям связи — сис-

тема закрытая, т.е. сегодня связь между системой АГК и другими системами обеспечения безопасности возможна только на межмашинном уровне на поверхности. В то же время СПиО представляет собой линию связи (электрическую или оптоволоконную), на которую нанизаны контроллеры приемопередающих устройств. Войти в систему может любой абонент, соблюдающий физический (частота) и информационный (протокол обмена) интерфейсы. Система открыта для произвольного числа абонентов и ограничена только пропускной способностью канала. Следовательно, единственный имеющийся в наличии способ передачи информации из шахты на поверхность в реальном масштабе времени сегодня — радиоканал СПиО.

Из всех параметров газовой атмосферы шахты наиболее важным, определяющим принятие управляющих воздействий, является информация о концентрации метана и ее динамике. К сожалению, по ряду объективных причин: отставания мест размещения стационарных датчиков из-за необходимости перемонтажа линий связи, многочисленности и изменения точек газовыделения, турбулентности воздушного потока и других факторов — концентрация метана на входе в систему АГК — величина интегральная, имеющая достаточный временной сдвиг от фактических значений, что не гарантирует оптимальности принимаемых диспетчером решений.

Как уже отмечалось [2], эффективным способом повышения достоверности информации о концентрации метана могут стать сигнализаторы метана, совмещенные с головными светильниками. На шахтах сегодня есть канал передачи информации на поверхность. Рассмотрим требования к сигнализатору метана, необходимые для его функционирования в данной системе.

Исходное требование к сигнализатору — возможность измерения концентрации метана не менее чем до 3 %. Граница срабатывания сигнализации принимается из компромисса условий покидания загазованного пространства и возможной динамики нарастания концентрации. Сигнализатор должен иметь возможность преобразовывать эту информацию в необходимый интерфейс и передавать ее в радиоканал на нужной частоте. Имеются ли сегодня такие приборы на рынке?

Да, имеются. Уже более 5 лет на шахтах России, Украины и Казахстана широко используется сигнализатор СМС-7М [3]. Это первый отечественный сигнализатор метана, в котором встроенный радиоканал служит штатным узлом схемы прибора. Он предназначен для настройки и калибровки прибора в эксплуатации, т.е. исходно имеет функцию двусторонней передачи информации по радиоканалу. Во всех новых разработках радиоканал — штатный узел. В 2012 г. на рынке шахтного оборудования появился его украинский аналог СМС-10 с такими же функциями.

Сопряжение сигнализатора с системой позиционирования и оповещения может быть выполнено двумя способами.

Если рабочая частота СПиО находится в том же частотном диапазоне, что и у сигнализатора, то сигнализатор при выпуске из производства может быть перепрограммирован для работы с ней. Более универсален способ, когда в сигнализатор устанавливают модуль сопряжения с данной системой. В настоящее время в приборах ПО «Электроточприбор» уже испытан ООО «УралТехИз» модуль сопряжения со СПиО СПГТ-41, в стадии завершения работы со СПиО «Талнах» и Helian.

Работа сигнализаторов в системах СПиО может быть организована следующим образом. При спуске в шахту и передвижении по ней СПиО программным путем по индивидуальным номерам сигнализаторов определяет и запоминает зоны, в которых они в текущий момент находятся, и сообщает их номер и местоположение ЭВМ верхнего уровня. Дальнейший опрос сигнализаторов метана проводится по команде ЭВМ, причем частота опроса может быть увязана с метаноопасностью зоны, в которой находится данный сигнализатор. Поскольку в очистных и проходческих лавах возможны кратковременные локальные газопроявления, то для принятия решения по конкретной зоне целесообразно ввести в оценку мажоритарный принцип для исключения ложных тревог.

Широкое внедрение СПиО позволяет решить и еще одну задачу — приблизить вечно отстающий стационарный датчик метана к забою. Сегодня есть все технические возможности для создания квазистационарного датчика метана с автономным (до месяца) питанием и передачей информации по ра-

диоканалу. Это позволит исключить отставание стационарных датчиков от забоя (47 м на шахте № 7 ОАО «СУЭК-Кузбасс» в Ленинске-Кузнецком) и будет еще одним большим шагом к повышению безопасности в шахтах.

Выводы

1. Сигнализаторы метана, совмещенные с головным светильником, относятся в шахте к наиболее массовым приборам контроля концентрации метана.
2. Передача информации от индивидуальных приборов контроля газовой атмосферы в шахте в реальном масштабе времени возможна только через СПиО.
3. Внедрение систем оперативного газового контроля на основе сигнализаторов метана, совмещенных с головными светильниками, и СПиО — наиболее доступный и дешевый способ повышения объема и достоверности информации о концентрации метана по всем выработкам шахт, где в текущий момент присутствуют шахтеры.
4. Внедрение квазистационарных сигнализаторов метана позволит расширить возможности системы АГК.

Список литературы

- 1 Колосюк В.П., Ихно С.А. Взрывобезопасность горного оборудования. — М.: Недра, 1994. — 340 с.
- 2 Дубилер Ю.С., Медведев В.Н., Осипов В.М. К вопросу повышения достоверности данных о содержании метана в атмосфере горных выработок// Уголь. — 2008. — № 6. — С. 37–38.
3. Сигнализатор метана СМС-7М. Руководство по эксплуатации. URL: http://www.etpribor.ru/product_info.php?products_id=34 (дата обращения: 08.07.2013).

sht.vo@rambler.ru

Хроника аварий

Информация об авариях, происшедших на предприятиях, подконтрольных территориальным органам Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору

02.06.13 | На автоналивной эстакаде Мечетинской нефтебазы ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжск-нефтепродукт» (Северо-Кавказское управление Ростехнадзора) при наливке дизельного топлива в автоцистерну произошел взрыв, повлекший возгорание транспортного средства. Травмированы оператор нефтебазы и два водителя бензовозов, один из которых — смертельно.

06.06.13 | В Забайкальском региональном диспетчерском управлении (Забайкальское управление Ростехнадзора) зафиксировано полное отсутствие диспетчерской связи и передачи телеметрической информации от Приаргунской ТЭЦ. Резервные каналы связи восстановлены. Причины аварии: воздействие посторонних лиц и организаций, не участвующих в технологическом процессе; неклассифицированные причины.

22.06.13 | В ОАО «Объединенная энергостроительная корпорация» (Верхне-Донское управление Ростехнадзора) на объекте строительства Нововоронежской АЭС-2 при подъеме груза башенным краном БК-1000 оборвался грузовой канат. Возникшие динамические нагрузки превысили прочностные характеристики каната, удерживавшего стрелу, в результате чего канат разрушился и стрела опустилась вниз. Кран накренился и упал на расположенное рядом здание. Пострадавших нет.

25.06.13 | В ЗАО «Стальконструкция-В» (Межрегиональное территориальное управление Ростехнадзора) при выполнении работ на котле-утилизаторе во время подъема трубы оборвался грузовой канат основного подъема гусеничного крана СКГ-505, в результате чего труба упала на ограждение, которым был тяжело травмирован монтажник.



ГРУППА КОМПАНИЙ

ПРОМЫШЛЕННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ

WWW.SAFETY.RU

**ПЛАН-ГРАФИК РАБОТЫ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ЦЕНТРА
НА II ПОЛУГОДИЕ 2013 г.****ПРЕДАТТЕСТАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ,
ОБУЧЕНИЕ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА:****9–13 сентября**
7–11 октября
11–15 ноября
9–13 декабряСПЕЦИАЛИСТОВ
РОССИЙСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ**23–27 сентября**
21–25 октября
25–29 ноябряСПЕЦИАЛИСТОВ ИНОСТРАННЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ

Предаттестационная подготовка по безопасности гидротехнических сооружений проводится по мере поступления заявок.

**ПОДГОТОВКА И АТТЕСТАЦИЯ ЭКСПЕРТОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ
ЭКСПЕРТИЗУ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ:**

1–4 октября	В нефтяной и газовой промышленности
29–31 октября	Зданий и сооружений (промышленные дымовые и вентиляционные трубы)
5–7 ноября	В горнорудной и угольной промышленности
2–5 декабря	Опасных производственных объектов, связанных с транспортированием опасных веществ

ПРОВЕДЕНИЕ СЕМИНАРОВ:

17–19 сентября 17–19 декабря	Совместный семинар с ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охраны и экономики труда» Министерства труда и социальной защиты РФ, ООО «Эйч-Эс-Эй Обучение» и ЗАО НТЦ ПБ Вопросы правового, организационного и информационно-методического обеспечения промышленной безопасности и охраны труда
25 сентября 13 ноября	Реализация требований Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» в новых нормативных правовых актах
26 сентября 14 ноября	Технические регламенты Таможенного союза в сфере деятельности Ростехнадзора
14–15 октября	Об опыте декларирования промышленной безопасности и страхования ответственности. Обоснование безопасности опасных производственных объектов. Развитие методов оценки риска аварий на опасных производственных объектах Технический экзамен с целью аттестации экспертов в области декларирования промышленной безопасности и анализа риска опасных производственных объектов
15–18 октября	Использование программного комплекса ТОКСИ^{+Risk} для оценки последствий аварий на опасных производственных объектах
18 ноября	Научный семинар Промышленная безопасность http://www.safety.fromru.com
19 ноября	Подготовка к внеочередной проверке знаний требований федеральных норм и правил: Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности и Общие правила взрывобезопасности для химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств
20–21 ноября	Использование программных средств для организации и документирования учебного процесса
По мере поступления заявок	Методы качественного анализа опасностей (HAZOP/HAZID и др.) для обоснования безопасности технологических процессов при проектировании и эксплуатации опасных производственных объектов

Место проведения занятий и семинаров: Москва, Переведеновский пер., д. 13, строение 14**ВОЗМОЖНО
ПРОВЕДЕНИЕ
ПОДГОТОВКИ**

- по месту нахождения заказчика (рассматривается при наличии заявок не менее чем на 10 чел. (в Москве), 20 чел. (в других регионах). Стоимость услуги увеличивается на проживание и проезд преподавателей к месту проведения занятий)
- в режиме вебинара (дистанционное с использованием интернет-технологий)

Дополнительная информация о проведении семинаров и предаттестационной подготовки размещена на интернет-сайте www.safety.ru в разделах www.safety.ru/news/annonce и www.safety.ru/training.

Заявки направлять по факсам: (495) 620-47-42, 620-47-46**Контактный телефон (495) 620-47-42****E-mail: test@safety.ru, umc@safety.ru, akanina@safety.ru, hanna@safety.ru****www.safety.ru**

Параметр детонационных волн, который необходимо учитывать при оценке потенциальной опасности взрывоопасных материалов



С.А. Губин,
д-р физ.-мат. наук,
проф.



С.И. Сумской,
канд. техн. наук, ст.
преподаватель

НИЯУ «МИФИ»

Показано, что для взрывоопасных сред помимо плоскости Чепмена — Жуке может существовать вторая звуковая плоскость. Ее наличие влияет на взрывоопасность энергетической среды. Это необходимо учитывать на практике, в частности при оценке мощности ударных волн. Указана теоретическая возможность снижения опасности энергетических сред путем формирования второй звуковой плоскости.

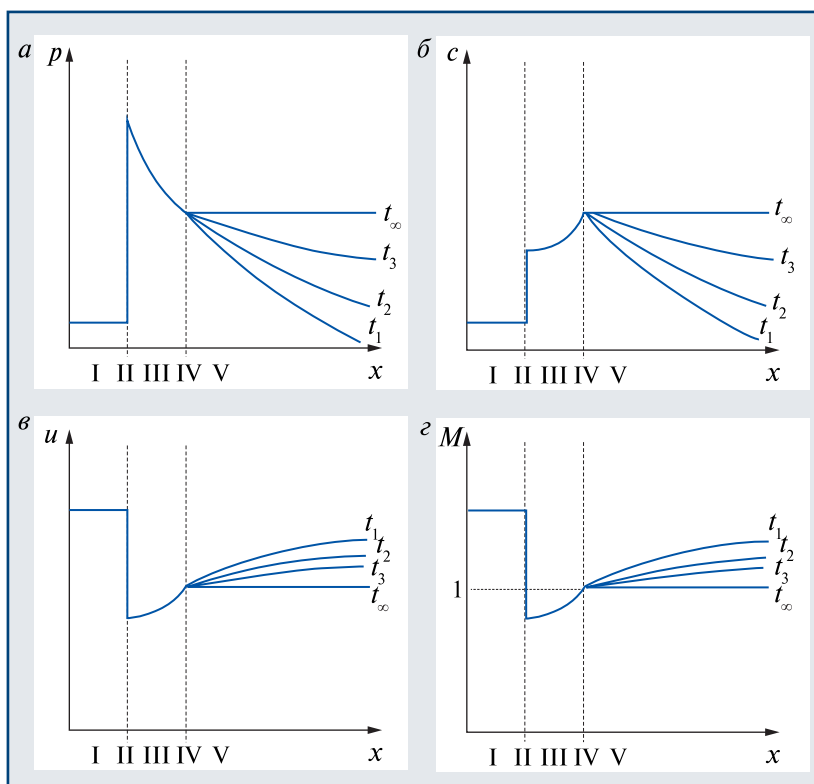
It is shown that for explosion hazardous environment the second sound plane can exist in addition to the Chapman — Jouguet plane. Its presence affects the energy environment explosion hazard. This shall be considered in practice, particularly at blast wave assessment. The theoretical possibility of energy environment hazard reduction by formation of the second sound plane is demonstrated.

Ключевые слова: детонация Чепмена — Жуке, звуковая плоскость, параметры ударных волн.

Оценка последствий взрывных превращений опасных веществ имеет большое практическое значение [1–5]. Одни из основных характеристик взрывоопасных материалов — параметры в плоскости Чепмена — Жуке (ЧЖ). Напомним, что это те параметры, которые достигаются в ходе распространения волны энерговыделения в самоподдерживающемся стационарном сверхзвуковом режиме. Такой режим называется детонацией ЧЖ.

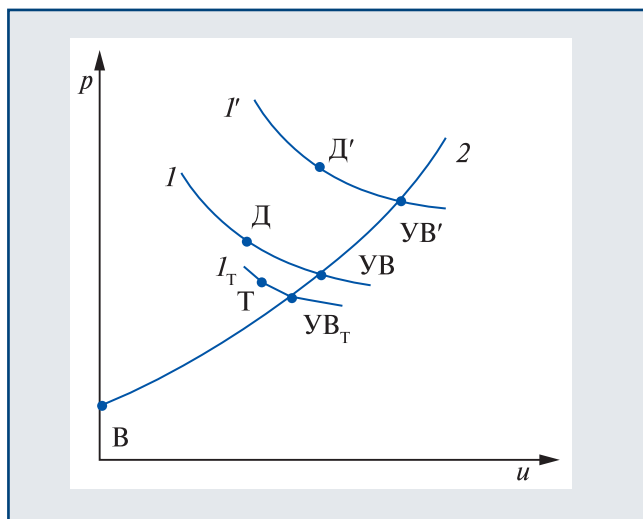
На рис. 1 представлена схема детонационной волны ЧЖ (в системе покоящегося фронта):

Плоскость, в которой заканчивается энерговыделение и скорость потока равна местной скорости звука, называется плоскостью ЧЖ. Параметры потока в этой плоскости называются параметрами ЧЖ, или параметрами детонации ЧЖ. Из-за того, что скорость потока в плоскости ЧЖ равна скорости звука, возмущения из зоны, находящейся за плоскостью ЧЖ, не могут проникнуть внутрь зоны реакции, поэтому фронт детонации (и зона реакции) распространяется в самоподдерживающемся режиме, независимо от течения за ним.



▲ Рис. 1. Схема детонационной волны ЧЖ (в системе покоящегося фронта):
а, б, в, г — распределение в различные моменты времени по пространству соответственно давления p , скорости звука c , скорости среды u , числа Маха M ; I — исходная среда, II — ударная волна, III — зона реакции, IV — плоскость ЧЖ, V — течение за плоскостью ЧЖ (волна разрежения)

В случае распространения детонации ЧЖ по бесконечной среде параметры за самоподдерживающимся фронтом будут стремиться к параметрам ЧЖ (изменение профилей для моментов времени t_1 , t_2 , t_3 и t_∞ на рис. 1, где t_∞ — бесконечно большое время). При окончании детонации и выходе детонационной волны на поверхность раздела «взрывоопасная субстанция — инертная среда» по инертной среде будет распространяться ударная волна, параметры которой тем выше, чем больше параметры ЧЖ. Это иллюстрирует диаграмма «скорость — давление», или $(p-u)$ -диаграмма, на рис. 2. Точка В соответствует покоящейся инертной среде, точки Д и Д' соответствуют двум вариантам детонации ЧЖ. Видно, что параметры ЧЖ в точке Д' больше, чем в точке Д. После выхода детонационной волны на границу с инертной средой по инертной среде будет распространяться ударная волна. Из всей совокупности ударных волн (линия 2) реализуются те, которые соответствуют разгрузке продуктов детонации (линии 1 и 1' ниже точек Д и Д'), т.е. состояния в ударной волне, возникающей в инертной среде, будут определяться пересечением линий 1(1') и 2. Как видно из рис. 2, для более высоких параметров детонации ЧЖ (точка Д') образуется более сильная ударная волна (точка УВ'). Таким образом, ударная волна тем сильнее, чем сильнее



▲ Рис. 2. Диаграмма «скорость — давление» (в системе покоящейся исходной смеси) для определения параметров ударной волны при выходе детонации на границу «взрывчатая субстанция — инертная среда»:

В — покоящаяся инертная среда; Д и Д' — два режима детонации ЧЖ; УВ и УВ' — ударные волны в инертной среде, образующиеся при детонациях соответственно Д и Д'; Т — вторая звуковая плоскость (вторая плоскость ЧЖ); УВ_Т — ударная волна в инертной среде, образующаяся при детонации со второй звуковой плоскостью; 1 — ударная адиабата (выше Д) и изэнтропа расширения (ниже Д) для продуктов детонации режима Д; 1' — ударная адиабата (выше Д') и изэнтропа расширения (ниже Д') для продуктов детонации режима Д'; 1_Т — ударная адиабата (выше Т) и изэнтропа расширения (ниже Т) для продуктов детонации режима Т; 2 — ударная адиабата инертной среды

детонационная волна. Именно в этом смысле параметры ЧЖ и определяют потенциальную опасность взрывоопасных материалов и сред. Именно поэтому оценка параметров ЧЖ для различных взрывоопасных материалов — одна из основных задач при определении опасности разрушения и потенциальной способности к разрушению. Параметры ЧЖ определяют с использованием термодинамических расчетов [6, 7]. Параметры ЧЖ для некоторых энергетических веществ приведены в таблице.

Энергетическое вещество	Скорость детонации, м/с	Давление, МПа	Плотность, кг/м ³	Температура, К	Скорость потока, м/с
Газовая стехиометрическая смесь «водород — воздух» ¹	1988	1,6	1,54	3001	1091
Тротил ²	6810	17100,0	2100,00	3460	5083

¹ При давлении $1,01 \cdot 10^5$ Па (1 атм) и температуре 273 К.

² Начальная плотность 1610 кг/м³.

Еще раз подчеркнем, что ключевой момент в определении плоскости ЧЖ и, соответственно, параметров ЧЖ — наличие звуковой плоскости за зоной энергосвободы. В этой связи возникает вопрос: плоскость ЧЖ — единственная звуковая плоскость, которая может возникать при детонации ЧЖ?

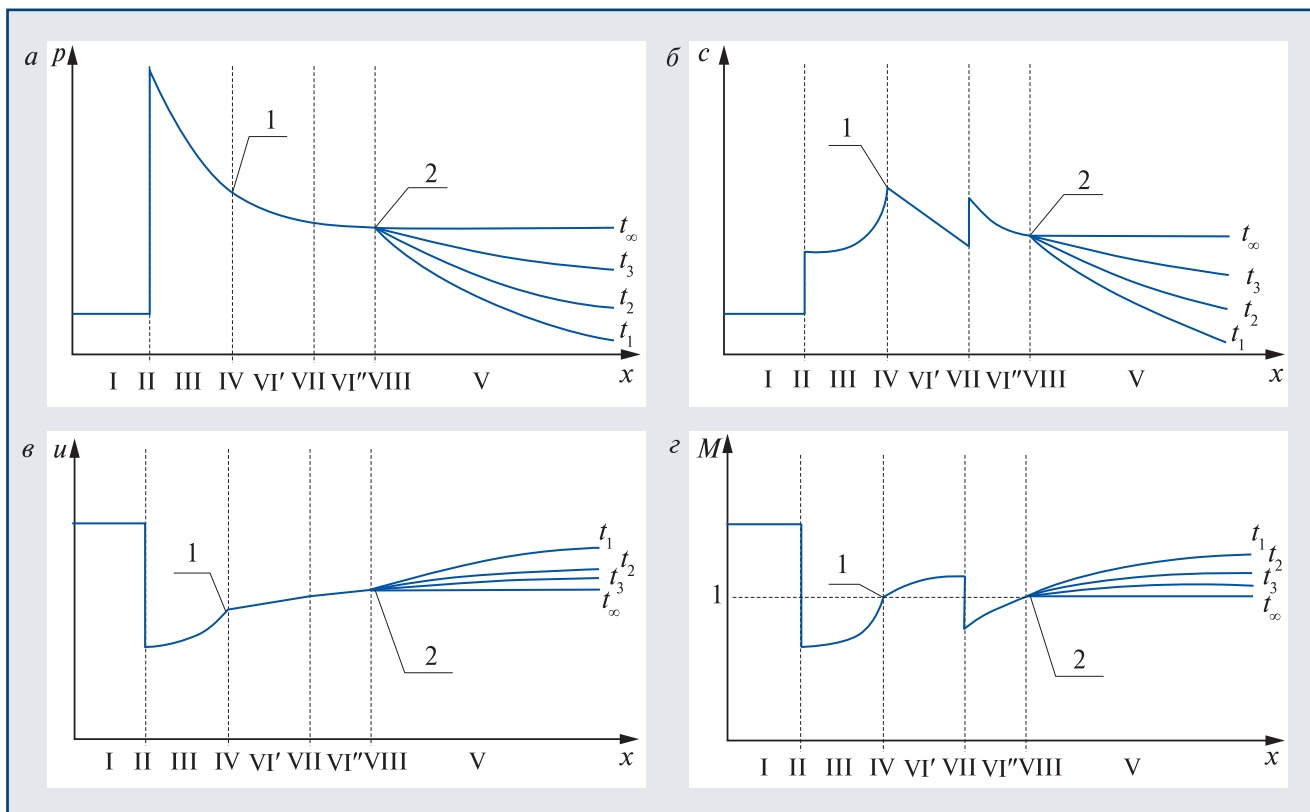
Если обратиться к схеме детонационной волны, представленной на рис. 1, то из нее видно, что число Маха (отношение скорости потока среды в системе покоящегося фронта к скорости звука) за зоной реакции всегда больше 1. Чтобы возникла вторая звуковая плоскость, число Маха должно уменьшиться как минимум до 1. Одной из причин такого изменения может стать увеличение скорости звука в продуктах детонации.

На рис. 3 представлен качественный вид зависимости ряда параметров, в том числе M , за фронтом детонации в случае скачкообразного изменения скорости звука. Видно, что после скачкообразного изменения скорости звука за плоскостью ЧЖ действительно возможно возникновение второй звуковой плоскости — второй плоскости ЧЖ.

Исследуем подробнее возможность существования комплексов детонации ЧЖ со второй звуковой плоскостью. Для простоты ограничимся случаем, когда состояние вещества описывается уравнением состояния идеального газа:

$$\frac{p}{\rho} = \frac{RT}{\mu}, \quad (1)$$

где ρ — плотность; R — универсальная газовая постоянная; T — температура; μ — молярная масса.



▲ Рис. 3. Схема детонационной волны ЧЖ со скачкообразным изменением скорости звука в продуктах детонации (в системе покоящегося фронта):

$a-z$, I–IV – то же, что на рис. 1; V – течение за второй звуковой плоскостью (волна разрежения); VI' и VI'' – зона установления второй звуковой плоскости соответственно до изменения теплоемкости (скорости звука) и после; VII – зона изменения скорости звука; VIII – вторая звуковая плоскость

Для такого уравнения состояния скорость звука может меняться при изменении теплоемкости и, как следствие, показателя адиабаты:

$$\left. \begin{aligned} c'_{VII} &= \sqrt{\gamma'_{VII} p_{VII} / \rho_{VII}}; \\ c''_{VII} &= \sqrt{\gamma''_{VII} p_{VII} / \rho_{VII}}; \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где c'_{VII} , γ'_{VII} , p_{VII} и ρ_{VII} – скорость звука, показатель адиабаты, давление и плотность непосредственно перед второй звуковой плоскостью; c''_{VII} и γ''_{VII} – соответственно скорость звука и показатель адиабаты сразу после второй звуковой плоскости; если $\gamma'_{VII} < \gamma''_{VII}$, то $c'_{VII} < c''_{VII}$.

Изменение теплоемкости (соответственно показателя адиабаты и скорости звука) может происходить при различных условиях. Для определенности (и удобства) предположим, что это изменение происходит при определенной температуре T_i , т.е. при температуре меньше T_i существует состояние с показателем адиабаты γ'_{VII} , при температуре больше T_i с показателем адиабаты γ''_{VII} . При этом поверхность перехода от одной теплоемкости к другой в координатах p – ρ – T будет плоскостью с $T = \text{const} = T_i$. Соответственно, показатель адиабаты в плоскости ЧЖ равен γ'_{VII} , а показатель адиабаты во второй звуковой плоскости – γ''_{VII} . Если ввести для обозначения состояния в обычной плоскости ЧЖ индекс 1, а во

второй звуковой плоскости индекс 2 (см. рис. 3), то имеем: $c_1 = c'_{VII}$; $c_2 = c''_{VII}$. Сохраним и далее эти индексы для обозначения состояний в рассматриваемых волнах. Будем считать, что изменение теплоемкости и скорости звука происходит без изменения плотности, давления и молярной массы.

В реальных средах действительно имеет место ступенчатое изменение теплоемкости. Это объясняется тем, что теплоемкость газа складывается из энергии поступательного, вращательного и колебательного движений. Эти степени свободы возбуждаются одновременно при разных температурах. При повышении температуры, когда интенсивность этих процессов возрастает, увеличивается и теплоемкость. В точке изменения теплоемкости должно выполняться условие сохранения энтальпии:

$$c_{p1} T_i = c_{p2} T_i + Q_i \quad (3)$$

где c_{p1} и c_{p2} – теплоемкость при постоянном давлении соответственно до и после изменения; Q_i – теплоотвод при изменении теплоемкости. Понятно, что $Q_i > 0$ при $c_{p1} > c_{p2}$ и $\gamma_1 < \gamma_2$, т.е. при рассматриваемом изменении теплоемкости должен происходить отвод теплоты.

Исследуем подробнее возможность образования второй звуковой плоскости для этого простейшего случая. Выясним, существует ли стационарное ре-

шение для детонации ЧЖ, при котором в результате изменения теплоемкости за фронтом возникает вторая стационарная звуковая плоскость, иными словами существует ли вторая звуковая плоскость, перемещающаяся за фронтом ЧЖ с той же скоростью, что и сам фронт.

Как известно, для детонации ЧЖ с теплотой реакции Q и постоянной теплоемкостью во фронте волны должны выполняться законы сохранения массы, импульса и энергии (представлены в системе покоящегося фронта):

$$\begin{cases} \rho_1 u_1 = \rho_0 u_0; \\ p_1 + \rho_1 u_1^2 = p_0 + \rho_0 u_0^2; \\ i_1 + \frac{u_1^2}{2} = i_0 + \frac{u_0^2}{2} + Q, \end{cases} \quad (4)$$

или с учетом уравнения состояния идеального газа:

$$\frac{p_1 \gamma_1}{\rho_1 (\gamma_1 - 1)} + \frac{u_1^2}{2} = \frac{p_0 \gamma_1}{\rho_0 (\gamma_1 - 1)} + \frac{u_0^2}{2} + Q, \quad (5)$$

где ρ_1 , u_1 , p_1 , i_1 — соответственно плотность, скорость, давление и энтальпия в плоскости ЧЖ; ρ_0 , u_0 , p_0 , i_0 — соответственно плотность, скорость, давление и энтальпия начальной смеси.

Совокупность всех стационарных состояний, которые в принципе могут удовлетворять системе (4), представляется в координатах p – V адиабатой Гюгонио (АГ-1):

$$p/p_0 = \left(\frac{\gamma_1 + 1}{\gamma_1 - 1} - \frac{V}{V_0} + \frac{2\gamma_1}{\gamma_1 - 1} \frac{Q}{c_p T_0} \right) / \left(\frac{\gamma_1 + 1}{\gamma_1 - 1} \frac{V}{V_0} - 1 \right), \quad (6)$$

где V — удельный объем; V_0 — начальный удельный объем.

Детонация ЧЖ на АГ-1 определяется точкой касания этой адиабаты прямой Рэлея — Михельсона:

$$p - p_0 = (\rho_0 u_0)^2 (V_0 - V). \quad (7)$$

Это условие означает равенство скоростей звука и потока в плоскости ЧЖ:

$$u_1 = c_1. \quad (8)$$

На рис. 4, а представлены схематически АГ-1 и прямая Рэлея — Михельсона при их касании друг друга.

Скорость детонации ЧЖ определяется по формуле

$$u_0 = \sqrt{\frac{\gamma_1 p_0}{\rho_0} + \frac{(\gamma_1^2 - 1)Q}{2}} + \sqrt{\frac{(\gamma_1^2 - 1)Q}{2}}. \quad (9)$$

Если за фронтом детонации ЧЖ существует вторая звуковая плоскость, то, в сущности, она может рассматриваться как еще одна — вторая плоскость ЧЖ, но теперь для детонационной волны с переменной теплоемкостью (переменным показателем адиабаты) и теплотой энерговыделения $Q - Q_i$. При этом, если первая плоскость ЧЖ формируется в результате только химических реакций с энерговыделением, то вторая — это результат этих же реакций и последующего изменения теплоемкости с отводом энергии. Такой подход аналогичен общеизвестному рассмотрению детонации как разрыва, без учета ее внутренней структуры. Тогда для второй звуковой плоскости можно записать соответствующие законы сохранения с учетом изменения показателя адиабаты и энерговыделения:

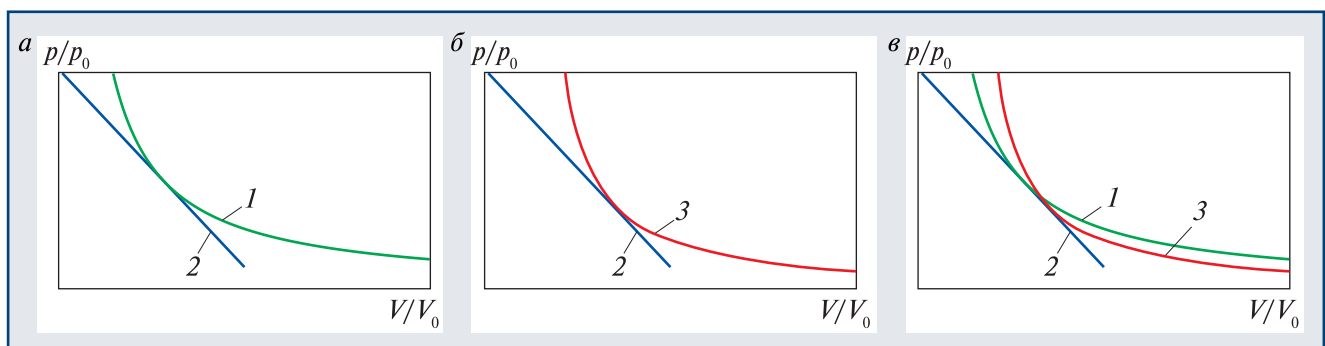
$$\begin{cases} \rho_2 u_2 = \rho_0 u_0; \\ p_2 + \rho_2 u_2^2 = p_0 + \rho_0 u_0^2; \\ i_2 + \frac{u_2^2}{2} = i_0 + \frac{u_0^2}{2} + (Q - Q_i), \end{cases} \quad (10)$$

или с учетом уравнения состояния идеального газа:

$$\frac{p_2 \gamma_2}{\rho_2 (\gamma_2 - 1)} + \frac{u_2^2}{2} = \frac{p_0 \gamma_1}{\rho_0 (\gamma_1 - 1)} + \frac{u_0^2}{2} + (Q - Q_i), \quad (11)$$

где ρ_2 , u_2 , p_2 , i_2 — соответственно плотность, скорость среды, давление и энтальпия во второй звуковой плоскости (второй плоскости ЧЖ).

Совокупность всех стационарных состояний, которые в принципе могут удовлетворять системе (10), представляется в координатах p – V адиабатой Гюгонио (АГ-2):



▲ Рис. 4. Положение плоскостей ЧЖ и второй звуковой плоскости на p – V диаграмме: 1 – АГ-1; 2 – прямая Рэлея — Михельсона; 3 – АГ-2

$$p/p_0 = \left[\frac{\gamma_1 + 1}{\gamma_1 - 1} - \frac{V}{V_0} + \frac{2\gamma_1}{\gamma_1 - 1} \frac{(Q - Q_i)}{c_p T_0} \right] / \left(\frac{\gamma_2 + 1}{\gamma_2 - 1} \frac{V}{V_0} - 1 \right). \quad (12)$$

Ударная адиабата АГ-2 имеет то же начальное состояние, что и ударная адиабата АГ-1. Условие существования второй плоскости ЧЖ на АГ-2 определяется точкой касания этой новой адиабаты и прямой Рэлея — Михельсона (см. формулу (7), но теперь это условие означает равенство скорости звука и скорости потока во второй звуковой плоскости:

$$u_2 = c_2. \quad (13)$$

Эта ситуация представлена схематически на рис. 4, б.

Поскольку АГ-2 построена для меньшего энерговыделения и большего показателя адиабаты, то она будет расположена ниже и правее АГ-1 (рис. 4, в). Понятно, что математически существование стационарной детонационной волны с двумя распространяющимися с одинаковой скоростью звуковыми плоскостями будет возможно при одновременном касании прямой Рэлея — Михельсона сразу с двумя адиабатами Югонио — АГ-1 и АГ-2. Таким образом, будут существовать две стационарно распространяющиеся волны, причем одна волна будет находиться внутри другой.

Исходя из законов сохранения (10), (11), путем исключения p_2 и ρ_2 , легко получить выражения для любого параметра во второй звуковой плоскости. Например, уравнение для скорости потока во второй звуковой плоскости ЧЖ выглядит следующим образом:

$$u_2^2 \left(\frac{1}{2} - \frac{\gamma_2}{\gamma_2 - 1} \right) + u_2 \frac{\gamma_2}{\gamma_2 - 1} \left(\frac{p_0}{\rho_0 u_0} + u_0 \right) - \left(\frac{\gamma_1 p_0}{\rho_0 (\gamma_1 - 1)} + \frac{u_0^2}{2} + (Q - Q_i) \right) = 0. \quad (14)$$

Из этого уравнения легко определить скорость потока во второй звуковой плоскости. Для интересующего нас случая касания прямой Рэлея — Михельсона АГ-2 уравнение (14) должно иметь один корень, т.е. дискриминант квадратного уравнения (14) должен быть равен 0:

$$\gamma_2^2 \left(\frac{p_0}{\rho_0 u_0} + u_0 \right)^2 - 2(\gamma_2^2 - 1) \times \left(\frac{\gamma_1 p_0}{\rho_0 (\gamma_1 - 1)} + \frac{u_0^2}{2} + (Q - Q_i) \right) = 0. \quad (15)$$

Это соотношение фактически представляет собой условие (13) и означает, что вторая звуковая плоскость при движении со скоростью u_0 , равной скорости детонации ЧЖ, будет иметь скорость потока u_2 (относительно покоящегося фронта де-

тонации), равную местной скорости звука c_2 . Из уравнения (15) следует, что при изменении теплоемкости в продуктах для существования стационарной детонационной волны со второй стационарной звуковой плоскостью должна существовать определенная связь между показателем адиабаты среды после изменения теплоемкости γ_2 и теплоотводом Q_i . При таком процессе u_0 , γ_2 и Q_i должны удовлетворять соотношению

$$Q_i = \frac{\gamma_1 p_0}{\rho_0 (\gamma_1 - 1)} + \frac{u_0^2}{2} + Q - \frac{\gamma_2^2}{2(\gamma_2^2 - 1) u_0^2} \left(\frac{p_0}{\rho_0} + u_0^2 \right)^2. \quad (16)$$

Все величины в формуле (16), кроме γ_2 и Q_i , — это характеристики исходной смеси (ρ_0 , Q , p_0 , γ_1) и вычисляемая на их основе u_0 . Таким образом, имея некоторое начальное состояние (ρ_0 , p_0) обладающей определенными свойствами реагирующей среды (Q , γ_1), можно утверждать, что при изменении теплоемкости продуктов детонации, с одновременным отводом теплоты, в соответствии с соотношением (16) будет существовать вторая стационарная звуковая плоскость. Как следует из приведенных выкладок, полученное решение — единственное.

Из полученного результата можно сделать важные практические выводы с точки зрения оценки безопасности взрывоопасных сред и регулирования их свойств.

Во-первых, если в продуктах детонации появляется вторая звуковая плоскость, то при оценке параметров ударной волны, генерируемой при выходе описанной двухфронтной структуры на границу раздела «взрывоопасная среда — инертная среда», необходимо учитывать тот факт, что разгрузка продуктов детонации в инертную среду может происходить уже не от плоскости ЧЖ (точка Д на рис. 2), а от второй звуковой плоскости (точка Т на рис. 2). Понятно, что в этом случае параметры ударной волны будут слабее, а последствия взрыва такой среды уменьшаются (точка УВ_т на рис. 2).

Во-вторых, полученные результаты можно рассматривать как гипотетически возможный способ регулирования свойств взрывоопасных сред путем искусственной организации второй звуковой плоскости, например за счет введения во взрывоопасную субстанцию различных добавок. Понятно, что пока это чисто теоретическое предположение, которое нуждается в дальнейшем изучении.

Список литературы

1. Анализ риска магистральных нефтепроводов при обосновании проектных решений, компенсирующих отступления от действующих требований безопасности/ М.В. Лисанов, С.И. Сумской, А.В. Савина и др.// Безопасность труда в промышленности. — 2010. — № 3. — С. 58–66.
2. Верификация методик оценки последствий аварийных выбросов газа от источников продолжительного дей-

ствия/ С.И. Сумской, А.В. Пчельников, М.В. Лисанов и др.// Безопасность труда в промышленности. — 2005. — № 8. — С. 28–35.

3. *Расчет зон разрушения зданий и сооружений при взрывах топливно-воздушных смесей на опасных производственных объектах/ К.В. Ефремов, М.В. Лисанов, А.С. Софьин и др.// Безопасность труда в промышленности. — 2011. — № 9. — С. 70–77.*

4. *Моделирование взрывного превращения топливно-воздушных смесей в протяженных тоннелях/ С.И. Сумской, А.В. Пчельников, И.О. Шамшин, С.Б. Виктор// Безопасность труда в промышленности. — 2007. — № 3. — С. 46–49.*

5. *Моделирование последствий взрывного превращения топливовоздушных смесей в протяженных тоннелях/ С.И. Сумской, А.В. Пчельников, И.О. Шамшин, С.Б. Виктор// Безопасность труда в промышленности. — 2007. — № 4. — С. 42–47.*

6. *Прогнозирование детонационных характеристик безводородных взрывчатых веществ/ С.Б. Виктор, С.А. Губин, И.В. Маклашова, В.И. Пепекин// Химическая физика. — 2005. — Т. 24. — № 12. — С. 22–45.*

7. *Методы расчета параметров детонации взрывчатых веществ/ В.И. Пепекин, С.А. Губин// Химическая физика. — 2003. — Т. 22. — № 9. — С. 72–97.*

sumskoi@mail.ru

УДК 622.272:516.02

© Н.В. Черданцев, С.В. Черданцев, 2013

Проблема остойчивости понтонов, применяемых на угольных разрезах



Н.В. Черданцев,
д-р техн. наук, зав.
лабораторией

Институт угля СО РАН



С.В. Черданцев,
д-р техн. наук,
проф.

Кузбасский государственный
технический университет
им. Т.Ф. Горбачева

В рамках теории корабля получено решение задачи об остойчивости понтона, применяемого на угольных разрезах для размещения водоотливного оборудования. Построены диаграммы остойчивости понтона, выявлены предельные углы его крена и соответствующие им предельные кренящие моменты, на базе которых проведены исследования статической и динамической остойчивости понтона.

Within the frame of ship theory the solution of task was obtained related to stability of pontoon used at open-pit coal mines for locating drainage equipment. Pontoon stability diagrams were built, the limit angles of its heel, and corresponding to them limit heeling moments were identified, on which base the pontoon static and dynamic stability was investigated.

Ключевые слова: понтоны, метacentрическая высота, остойчивость, моменты инерции, большие крены, восстанавливающий и кренящий моменты.

При разработке угольных месторождений открытым способом необходимы зумпфы (углубления на дне разреза), предусмотренные для сбора грунтовых и подземных вод, которые для предотвращения затопления забоя надо регулярно откачивать. Наиболее эффективное решение этой проблемы — применение высокопроизводительного оборудования, устанавливаемого на плавучих средствах типа понтонов, размещаемых непосредственно на поверхности воды зумпфа.

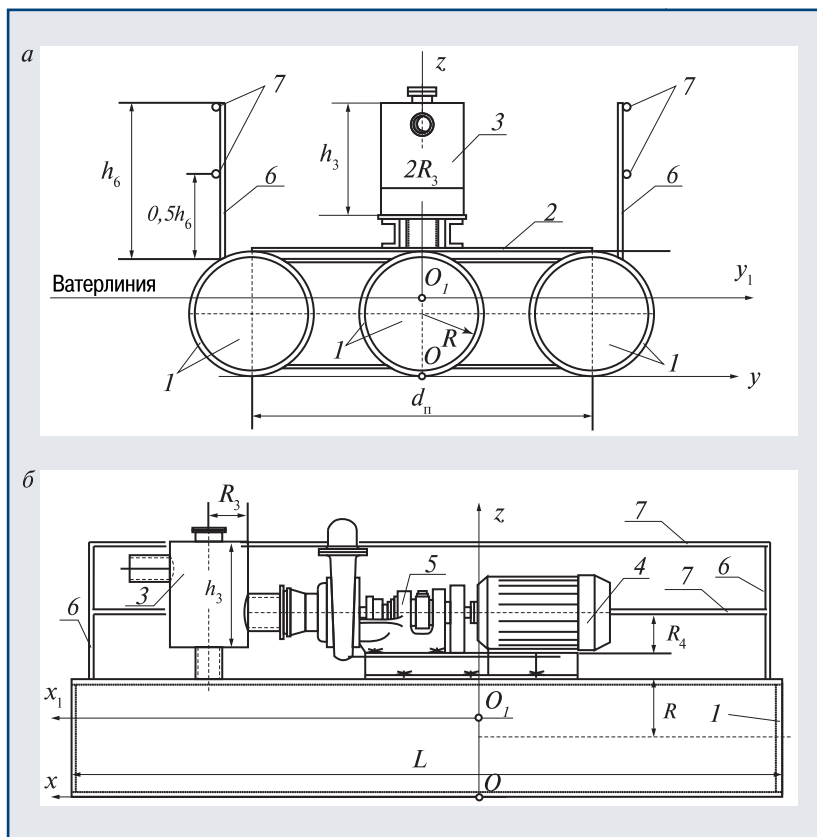
Понтон представляет собой конструкцию в виде системы металлических труб-поплавков, герметически заваренных с торцов и расположенных параллельно друг другу (рис. 1, здесь L — длина поплавок, d_n — ширина палубного настила).

В зависимости от производительности водоотливного оборудования используют разное число

поплавков, обычно нечетное (чаще три или пять). На поплавки посредством сварки укладывают настил из металлических пластин, обшитых досками, и устанавливают боковые ограждения. Затем на настиле с помощью крепежных средств размещают насосное оборудование вместе с электроприводом.

В настоящее время в основе проектирования понтонов лежит расчет только их плавучести. Но особенности эксплуатации понтонов на угольных разрезах требуют также исследования их статической и динамической остойчивости.

Под остойчивостью плавучего средства понимают его способность возвращаться к исходному состоянию при продольных (дифферент) и поперечных (крен) наклонениях. В работах [1, 2] представлены некоторые результаты исследования остойчивости и вынужденных колебаний при малых (менее 7°)



▲ Рис. 1. Схема плавучей водоотливной установки:

а – вид с торца; б – вид сбоку; 1 – металлические трубы-поплавки; 2 – палубный настил; 3 – бак-запасник воды ограждения; 4 – электродвигатель; 5 – насос; 6 – стойки ограждения; 7 – поручни

углах крена. В качестве критерия устойчивости использовали поперечную и продольную метацентрические высоты. В работе [3] сформулирована задача о движении понтона в зумпфе угольного разреза. По результатам ее решения установлено, что понтон совершает периодические движения, представляющие собой вертикальную, боковую и килевую качки, происходящие независимо друг от друга.

Если при проектировании плавучей водоотливной установки (ПВУ) учтены рекомендации [4–6], согласно которым должен быть правильно выбран коэффициент запаса плавучести k_p , то вертикальная качка понтона, как правило, не приводит к его затоплению, но сама ПВУ в большей степени склонна к боковой качке [4, 5].

Для равновесия водоотливной установки необходимо, чтобы главный вектор и главный момент всех сил были равны нулю. На понтон действуют сила тяжести установки P , приложенная в центре ее тяжести G (ЦТ), и архимедова сила Q , приложенная в центре тяжести погруженного объема, называемого центром величины (ЦВ). Из первого условия равновесия понтона следует условие плавучести $Q = P$,

а из второго — ЦВ должен находиться на одной вертикальной линии с ЦТ.

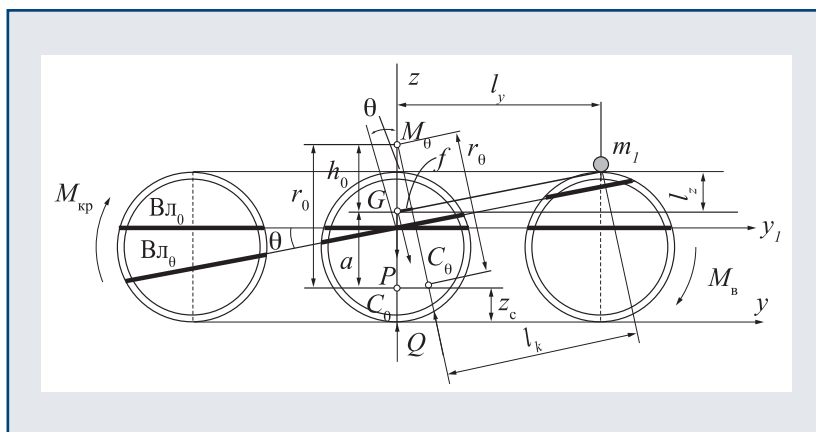
При малых наклонениях понтона, вызванных действием кренящего момента $M_{кр}$, ватерлиния из положения $Вл_0$ в соответствии с теоремой Эйлера [5, 7] поворачивается вокруг своего ЦТ в положение $Вл_\theta$ таким образом, что погруженный объем остается неизменным, но меняется его форма, вследствие чего изменяется положение ЦВ (рис. 2). Он перемещается из точки C_0 в точку C_θ по дуге C_0C_θ , поворачиваясь вокруг точки M_θ , расположенной на оси z и называемой поперечным метацентром. Расстояние от метацентра до ЦВ — метацентрический радиус r_θ , и, согласно [7], он связан с объемом V_1 погруженной части понтона зависимостью

$$r_\theta \cong r_0 = \frac{I_{x_1}}{V_1}, \quad (1)$$

где I_{x_1} — момент инерции площади A ватерлинии относительно продольной оси O_1x_1 , параллельной оси Ox (см. рис. 1), определяемый как

$$I_{x_1} = \int_A y^2 dA, \quad (2)$$

y — координата, отсчитываемая от оси z .



▲ Рис. 2. Схема понтона и его основные параметры при малом наклонении (m_1 — масса, равная массе рабочих и патрубков)

В формуле (2) интегрирование ведется по площади A ватерлинии $Вл_0$, представляющей собой сумму площадей нескольких прямоугольников, длина каждого из которых равна длине поплавка L , а ширина — длине отрезка, являющегося следом пересечения ватерлинии с торцом поплавка (см. рис. 2, жирная линия).

При малом угле крена θ понтона силы P и Q (см. рис. 2) создают восстанавливающий момент M_θ [7], противоположный кренящему моменту,

$$M_b = Qh_0 \sin \theta \cong Qh_0 \theta, \quad (3)$$

где h_0 — поперечная метацентрическая высота, $h_0 = r_0 + z_c - a$; z_c — расстояние от оси x до центра тяжести массы жидкости в объеме V_1 в его исходном положении; a — расстояние между ЦТ и ЦВ, которое определяется по формуле $a = z_G - z_c$; z_G — расстояние от оси x до ЦТ; $h_0 \theta = f$ — плечо статической устойчивости при малом угле крена.

При больших углах крена формулы (1)–(3) для расчета непригодны, так как r_θ зависит от момента инерции площади ватерлинии и меняется с изменением ее поперечного размера при повороте на произвольный угол θ . Поэтому формулу (1) следует записать в виде

$$r_\theta = \frac{I_{x\theta}}{V_1}, \quad (4)$$

где $I_{x\theta}$ — момент инерции площади ватерлинии относительно центральной оси, параллельной оси x_1 , при произвольном угле крена понтона.

$$\begin{aligned} dy &= C_\theta E = C_\theta C_{\theta 1} \cos \theta = r_\theta d\theta \cos \theta; \\ dz &= C_{\theta 1} E = C_\theta C_{\theta 1} \sin \theta = r_\theta d\theta \sin \theta, \end{aligned}$$

интегрируя которые получаем формулы для вычисления координат ЦВ:

$$y_\theta = \int_0^\theta r_\theta \cos \theta d\theta; \quad z_\theta - z_c = \int_0^\theta r_\theta \sin \theta d\theta. \quad (5)$$

Из анализа рис. 4 находим координаты метацентра

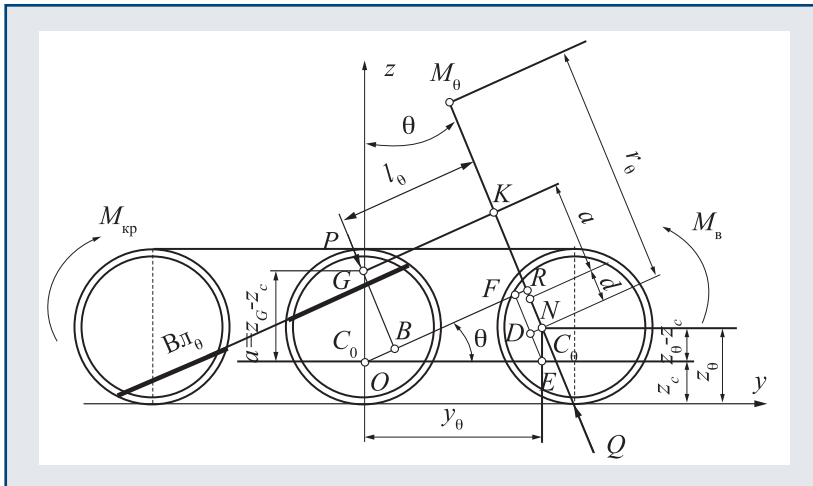
$$y_m = y_\theta - r_\theta \sin \theta; \quad z_m = z_\theta + r_\theta \cos \theta,$$

из рис. 3 — плечо l_θ силы Q :

$$\begin{aligned} l_\theta &= GK = C_0 R - C_0 B = C_0 F + FR - C_0 B = \\ &= C_0 F + DN - C_0 B = C_0 E \cos \theta + \\ &+ EC_\theta \sin \theta - C_0 B = y_\theta \cos \theta + \\ &+ (z_\theta - z_c) \sin \theta - a \sin \theta, \end{aligned} \quad (6)$$

а затем и восстанавливающий момент

$$\begin{aligned} M_b &= M_b(\theta) = Ql_\theta = Q[y_\theta \cos \theta + \\ &+ (z_\theta - z_c) \sin \theta - a \sin \theta]. \end{aligned} \quad (7)$$



▲ Рис. 3. Схема к определению плеча статической и динамической устойчивости

Для вычисления $I_{x\theta}$ вначале находим положение центра тяжести двух прямоугольников, две стороны их — жирные линии (рис. 3), а другие две равны длине понтона. Затем определяем собственные моменты инерции прямоугольников и, учитывая теорему о вычислении моментов инерции при параллельном переносе осей [8], устанавливаем суммарный момент инерции этих прямоугольников, представляющий собой момент инерции площади ватерлинии относительно ее центральной продольной оси. Поскольку при произвольном повороте ватерлинии значительно меняется момент инерции ее площади, то существенно меняется и метацентрический радиус r_θ , что, в свою очередь, приводит к изменению положения ЦВ и метацентра, а также и плеча статической устойчивости l_θ .

Для определения положения ЦВ находим сначала бесконечно малые перемещения ЦВ (рис. 4):

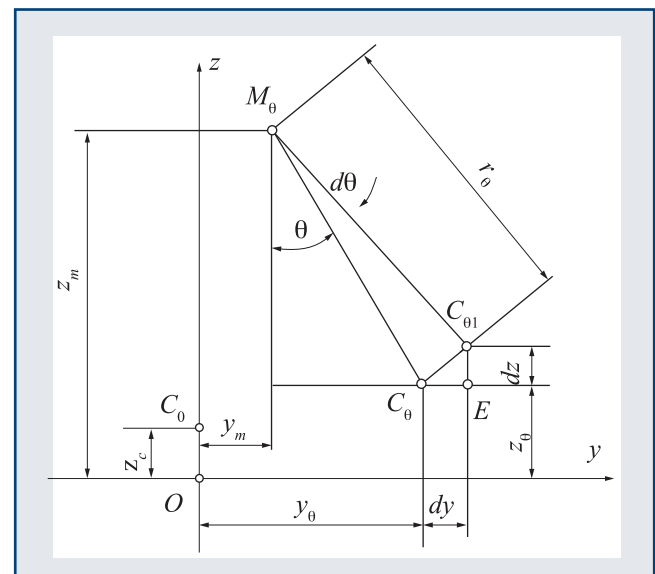
Кроме статических сил на плавучее средство (ПС) действуют динамические нагрузки (как правило, кратковременные). Если приложенная к ПС энергия компенсируется работой восстанавливающего момента, то ПС динамически устойчиво, в противном случае — не устойчиво.

В силу сказанного найдем работу T восстанавливающего момента и работу U силы тяжести:

$$T = \int_0^\theta M_b d\theta = Q \int_0^\theta l_\theta d\theta, \quad U = Qd,$$

и, приравнявая их друг к другу, найдем расстояние d между ЦТ и ЦВ.

На рис. 3 d соответствует отрезку NC_θ :



▲ Рис. 4. Схема к определению координат метацентра

$$d = \int_0^{\theta} l_{\theta} d\theta, \quad (8)$$

полагая при этом, что ЦВ — точка опоры плавучего средства [7].

Параметр d называется плечом динамической остойчивости, который связан с плечом статической остойчивости l_{θ} дифференциально-интегральным соотношением (8). Произведение силы Q и d представляет собой восстанавливающий динамический момент

$$M_D = M_D(\theta) = Qd = Q \int_0^{\theta} l_{\theta} d\theta. \quad (9)$$

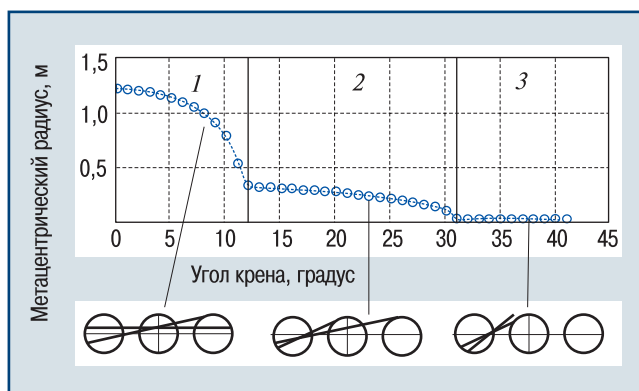
Ниже приведены результаты вычислительного эксперимента для одного типа ПВУ, составные элементы которого даны в таблице. Коэффициент плавучести k_p принят равным 0,3.

Номер позиции на рис. 1	Составляющий элемент ПВУ (размеры в м)	Число элементов	Масса, кг	
			одного элемента	общая
1	Труба-поплавков понтона ($R = 0,35; L = 5,1$)	3	683,75	2051
	Заглушка трубы понтона ($R_{\text{заг}} = 0,68$)	6	23,00	138
2	Палубный настил ($d_n = 1,8$)	1	179,00	179
3	Бак-запасник воды в сборе на подставке ($R_3 = 0,26; h_3 = 0,76$)	1	158,00	158
4	Электродвигатель ($R_4 = 0,3$)	1	890,00	890
5	Насос ($R_4 = 0,2$)	1	485,00	485
6	Стойки ограждения ($h_6 = 1$)	10	7,60	76
7	Поручни ($L_7 = 5$)	4	12,25	49

В соответствии с данными таблицы определены необходимые параметры ПВУ: масса $m = 4531$ кг; момент инерции относительно продольной оси x_1 $J_{x_1} = 2430,4$ кг·м²; масса обслуживающего персонала вместе с массой патрубка $m_1 = 468$ кг.

График изменения метацентрического радиуса от угла крена (рис. 5) состоит из трех участков.

Точкам первого участка соответствуют положения ватерлинии в промежутке между ее горизонтальным положением и положением, соответствующим касанию правого поплавка. Угол крена на этом участке изменяется от 0 до 12°. Второму участку соответствует положение ватерлинии в интервале между ее касаниями правого и среднего поплавков. Угол крена изменяется от 12

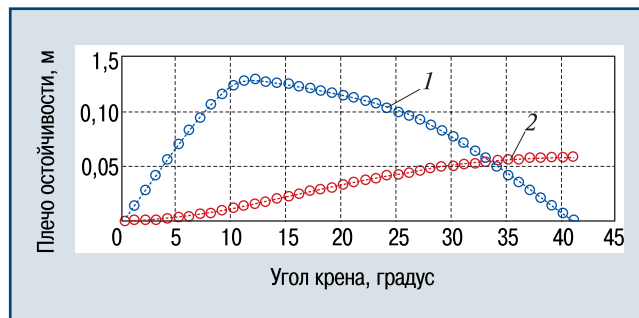


▲ Рис. 5. График изменения метацентрического радиуса от угла крена:

1, 2, 3 — соответственно первый, второй и третий участки

до 31°. На третьем участке координаты точек соответствуют положениям ватерлинии с момента ее касания среднего поплавка и вплоть до опрокидывания понтона. На этом участке угол крена начинается с 31°.

Зависимость плеча статической (кривая 1) и динамической (кривая 2) остойчивости от угла крена представляет собой диаграммы соответственно статической и динамической остойчивости понтона, которые показывают, что максимальному восстанавливающему моменту M_b соответствует угол крена 12° (рис. 6).



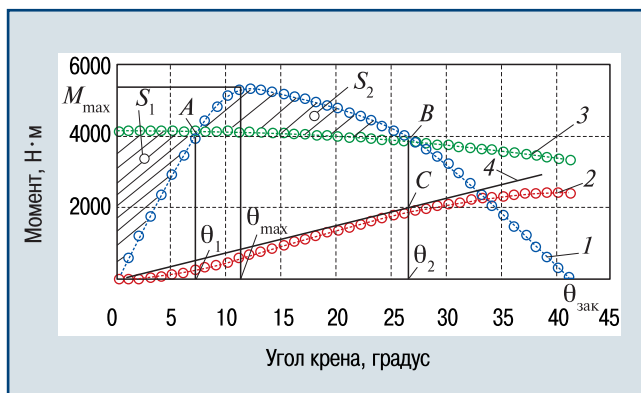
▲ Рис. 6. Зависимость статической и динамической остойчивости понтона от угла крена

Зависимости l_{θ} или M_b , называемые диаграммой статической остойчивости, играют важнейшую роль в анализе и оценке статической остойчивости любых плавучих средств.

Точка на графике, в которой это плечо равно нулю, называется точкой «заката» диаграммы. Она соответствует потере остойчивости понтона при статической нагрузке, а ее абсцисса — углу крена $\theta_{\text{зак}} = 42^\circ$.

На рис. 7 показаны графики статического восстанавливающего момента (кривая 1), динамического момента (кривая 2), кренящего момента (кривая 3). Прямая 4 — касательная к кривой 2 в точке С.

Очевидно, что кренящий момент обусловлен массой m_1 (см. рис. 2). Причем наибольший кренящий момент достигается при расположении массы



▲ Рис. 7. Зависимость моментов от предельного угла крена

m_1 на краю понтона. В этом случае плечо l_k силы тяжести массы m_1 и кренящий момент $M_{кр}$ определяются следующим образом (см. рис. 2):

$$l_k = l_y \cos \theta + l_z \sin \theta;$$

$$M_{кр} = M_{кр}(\theta) = m_1 g l_k = m_1 g (l_y \cos \theta + l_z \sin \theta),$$

где g — ускорение свободного падения.

Кренящий момент $M_{кр}$ пересекает кривую статической остойчивости в точках A и B (см. рис. 7). В точке A угол θ_1 соответствует остойчивому состоянию понтона, поскольку в этом состоянии восстанавливающий момент превышает кренящий даже в том случае, если угол крена θ_1 получит небольшое приращение. Напротив, в точке B угол θ_2 соответствует положению нестойчивого состояния понтона, так как, придавая этому углу небольшое приращение, кренящий момент будет больше восстанавливающего и понтон будет крениться до тех пор, пока не опрокинется. Если же θ_2 уменьшить на малую величину, то получится, что $M_{кр} < M_{в}$ и понтон перейдет в положение равновесия с углом крена θ_1 . Таким образом, θ_1 — единственный угол остойчивого состояния понтона.

Кренящий момент, равный максимальной ординате на графике статического момента остойчивости, является предельным кренящим статическим моментом. Угол $\theta_{\max}$, соответствующий этому моменту, — предельный статический угол крена. На кривой 1 (см. рис. 7) максимальный кренящий момент $M_{\max}$ составляет 5355 Н·м, а предельный угол крена равен 12°.

По графику статического момента остойчивости (см. рис. 7) легко определить предельные углы крена и соответствующие им предельные кренящие моменты. Так, кренящий момент, равный 2000 Н·м, может привести к опрокидыванию понтона при угле крена 33°.

При действии на понтон динамически приложенного кренящего момента условие его равновесия — равенство не моментов, а их работ.

$$\int_0^{\theta_d} M_{в} d\theta = \int_0^{\theta_d} M_{кр} d\theta, \quad (10)$$

где θ_d — угол крена, соответствующий углу динамического равновесия. Этот угол определяется из условия (10). На рис. 7 это условие представлено графически. Максимальный динамически приложенный кренящий момент определяется из условия равенства площадей S_1 и S_2 . Он называется предельным динамическим моментом.

Следует отметить (см. рис. 7), что при θ_1 на графике динамического момента (кривая 2) находится точка перегиба, а прямая 4, проведенная из начала координат, касается кривой 2 в точке C , абсцисса которой равна углу θ_2 . Из рис. 7 видно, что при данных параметрах ПВУ предельный угол крена $\theta_{кр} = 26^\circ$ и соответствует достаточно большой нагрузке, равной массе примерно четырех рабочих.

Выводы

1. В рамках теории корабля представлено решение задачи об остойчивости на произвольных углах крена понтонов, применяемых на разрезах.
2. Диаграммы статической и динамической остойчивости понтона позволяют легко определить предельные углы его крена.
3. Анализ диаграммы статической остойчивости понтона показал, что для его опрокидывания необходимы значительная масса перемещающегося по палубе груза и большие углы крена, создаваемые статически приложенной нагрузкой.
4. Для заданных параметров водоотливного оборудования и типоразмера понтона вычислены предельный динамический угол крена и суммарная масса рабочих, соответствующая этому углу.

Список литературы

1. Черданцев С.В. Теоретические основы расчета понтонов, используемых на угольных разрезах// ФТПРПИ. — 2013. — № 1. — С. 61–69.
2. Условия безопасного применения плавучих водоотливных установок/ Н.А. Кучер, С.В. Черданцев, С.И. Протасов и др./ Безопасность труда в промышленности. — 2003. — № 1. — С. 12–14.
3. Черданцев С.В. Построение решения задачи о движении понтонов в зумпах угольных разрезов// ФТПРПИ. — 2013. — № 3. — С. 76–86.
4. Ремез Ю.В. Качка корабля. — Л.: Судостроение, 1983. — 328 с.
5. Благовещенский С.Н., Холодилин А.Н. Справочник по статике и динамике корабля. Т. 2. Динамика корабля. — Л.: Судостроение, 1976.
6. Черданцев С.В. Уравнения движения понтонов в зумпах угольных разрезов// Вест. КузГТУ. — 2013. — № 1. — С. 7–10.
7. Статика корабля/ Р.В. Борисов, В.В. Луговский, Б.М. Мирохин, В.В. Рождественский. — СПб: Судостроение, 2005. — 256 с.
8. Беляев Н.М. Сопротивление материалов. — М.: Наука, 1976. — 608 с.
9. Кильчевский Н.А. Курс теоретической механики. Т. 2. — М.: Наука, 1977. — 544 с.

cherdantsevnv@icc.kemsc.ru

Научно обоснованный подход в машиностроении к восстановлению работоспособности технических устройств с недопустимыми дефектами и продлению остаточного ресурса



К.А. Кузнецов,
канд. техн. наук, первый
зам. ген. директора

ОАО «ИркутскНИИХиммаш»

Представлен используемый в химической, нефтехимической, нефте- и газоперерабатывающей отраслях промышленности научно обоснованный подход к восстановлению технических устройств с выявленными недопустимыми дефектами и продлению их остаточного ресурса. Предлагаемый подход основывается на результатах комплексных исследований, разработке технологии восстановления технического устройства до работоспособного состояния, соответствующего требованиям действующей нормативно-технической документации в сфере обеспечения промышленной безопасности, оценке его фактического технического состояния, позволяет продлить срок службы технического устройства до его замены или реконструкции.

The Article presents science-based approach used in chemical, petrochemical and gas processing branches of industry to maintainability of technical devices with detected unacceptable defects and their remaining life extension. Proposed approach is based on the results of comprehensive studies, development of technologies for the recovery of technical device to a workable condition meeting the requirements of the current normative technical documentation in the field of ensuring industrial safety, evaluation of its actual technical condition, which allows for extending service life of a technical device before its replacement or modification.

Ключевые слова: научно обоснованный подход, продление остаточного ресурса, технические устройства, недопустимые дефекты, промышленная безопасность.

С введением в действие Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [1] промышленные предприятия, на которых эксплуатируются опасные производственные объекты (ОПО), обязаны проводить их экспертизу на соответствие требованиям промышленной безопасности в случаях, которые предписаны этим законом.

Порядок и правила проведения экспертизы промышленной безопасности (ЭПБ) предусматривают определенные этапы ее выполнения [2].

На этапе технического диагностирования методами неразрушающего контроля оценивают степень повреждения металла составляющих элементов (корпус, крышки, днище, зоны врезки штуцеров, сварные швы, крепеж, разъемные соединения) технического устройства (ТУ).

Если по результатам технического диагностирования и гидравлических испытаний недопустимые дефекты (поры, трещины, неметаллические включения, расслоения) не выявлены, то готовят проект заключения ЭПБ, в котором отражают результаты расчетов на прочность составных частей ТУ, остаточного ресурса в основном по критерию коррозии.

Остаточный ресурс также может быть определен по числу циклов, длительной прочности,

хрупкому разрушению. Если при работе ТУ сочетаются указанные факторы, то выбирают наименьшее значение остаточного ресурса. На основании полученного расчета остаточного ресурса экспертно назначают срок дальнейшей безопасной эксплуатации ТУ и указывают дату следующего проведения ЭПБ.

К настоящему времени большая часть ТУ, построенных еще в советское время и эксплуатируемых на ОПО, выработала свой проектный ресурс. Такие ТУ надо заменять новыми. Но учитывая невозможность одномоментного инвестирования значительных финансовых средств в переоснащение производств, замена ТУ может занять длительное время, а из соображений экономической целесообразности производства должны производить продукцию. Поэтому вопрос продления безопасного срока службы ТУ до момента его замены новым или реконструкции для владельца ОПО чрезвычайно важен.

Так как ТУ, которые подлежат ЭПБ, эксплуатируют на ОПО более 20 лет, а некоторые более 50 лет, то в процессе их длительной эксплуатации накапливаются коррозионные, эрозийные, усталостные, механические повреждения, развиваются технологические дефекты. Накопленные повреждения, не выявленные в результате периодического дефектоскопического контроля в объеме технического освидетельствования

и (или) ЭПБ, могут проявляться в виде инцидентов и аварий с негативными последствиями для инфраструктуры ОПО, окружающей среды и, что самое опасное и недопустимое, с последствиями, угрожающими жизни людей. Поэтому ЭПБ должны проводить на высоком профессиональном уровне, основываясь на научно обоснованных подходах и инженерных знаниях, постоянно пополняемых результатами исследований в различных областях (металловедение, прочность сварки, механика разрушения), применяемых методах и средствах контроля качества.

Специалисты ОАО «ИркутскНИИХиммаш» за последние 10 лет выполнили ЭПБ более 30 тыс. ТУ. Недопустимые дефекты обнаружены примерно у 3 % ТУ. Большинство из них восстановлено до работоспособного состояния, остальные сняты с производства.

Если при проведении технического диагностирования у ТУ выявлены недопустимые дефекты [3–9], то требуется организация дополнительных исследований для установления причин их появления, вида, типа и размеров дефектов; оценки возможности их устранения в целях восстановления работоспособнос-

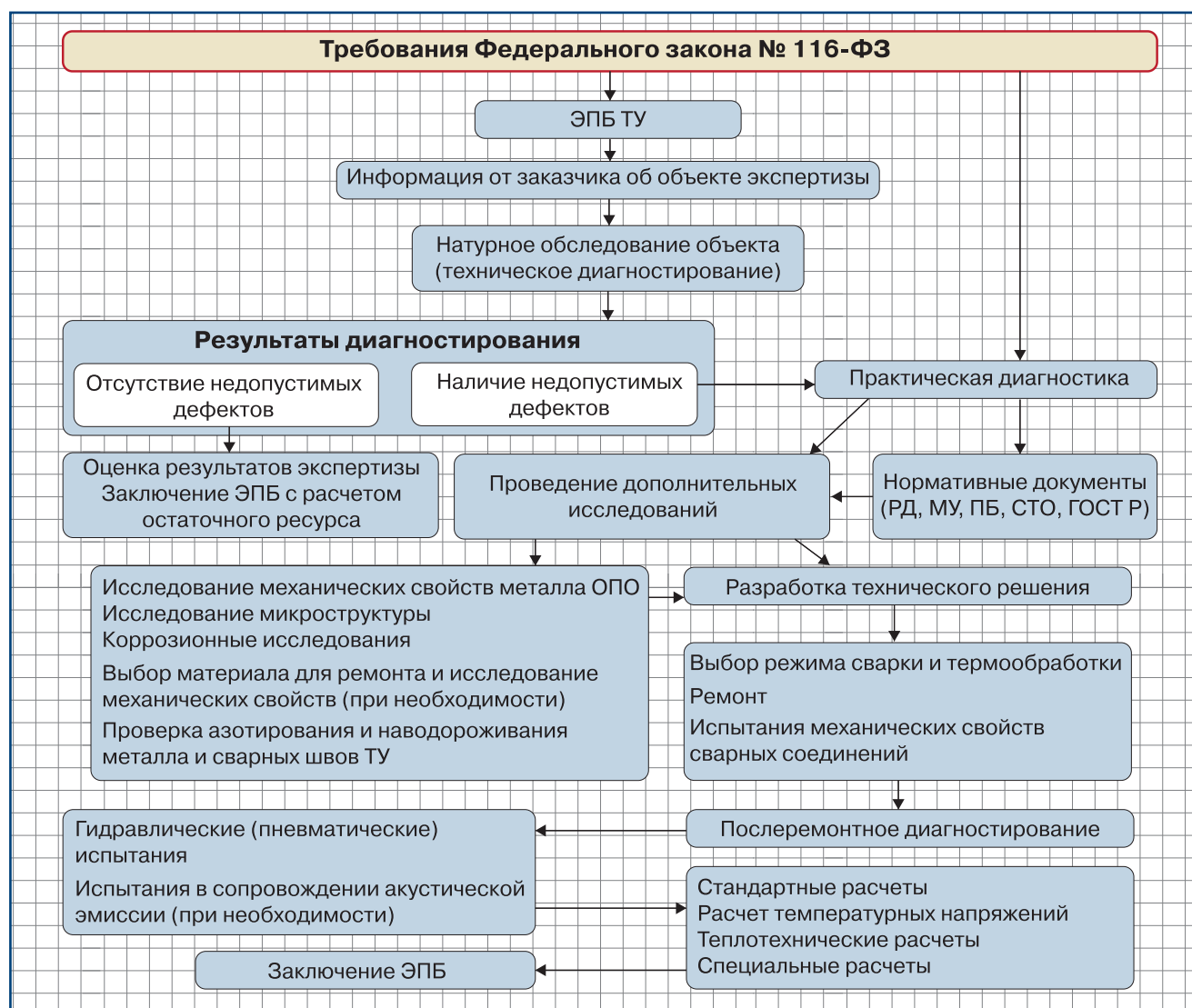
ти; определения остаточного ресурса ТУ и продления срока его дальнейшей безопасной эксплуатации.

На рисунке представлена общая схема проведения ЭПБ для случаев, когда по результатам технического диагностирования ТУ отсутствуют или выявлены недопустимые дефекты.

Во многих случаях для каждого конкретного вида ТУ, у которого обнаружены недопустимые дефекты, необходимы новые или усовершенствованные научно обоснованные методы и подходы к его диагностированию и восстановлению до работоспособного состояния.

Следует проводить исследования для обоснованного прогнозирования возможного снижения механических свойств металла, проработавшего длительное время; выбирать материал для ремонта; разрабатывать конструкторские решения и технологию сварки для различных стыкуемых материалов, режимы термообработки; выполнять нестандартные расчеты на прочность, а также расчеты напряженно-деформированного состояния и остаточного ресурса.

Все перечисленное охватывает научно обоснованная техническая деятельность машиностро-



▲ Общая схема проведения ЭПБ ТУ

ительного профиля, которая позволяет понять природу выявленных недопустимых дефектов, разработать технологию их устранения и тем самым восстановить работоспособность ТУ.

Практическая диагностика — научно-техническая деятельность в области ЭПБ, сочетающая выполнение требований [1] и применение новых результатов теоретических и экспериментальных исследований, технических решений, методических положений и организационных мероприятий, позволяющих достоверно оценить техническое состояние ТУ, выработавших проектный ресурс и имевших дефекты, в том числе недопустимые, восстановить ТУ до работоспособного состояния, с высокой вероятностью рассчитать их остаточный ресурс и гарантировать безопасную эксплуатацию.

Если в результате проведения ЭПБ установлено несоответствие ТУ (обнаружены недопустимые дефекты) требованиям промышленной безопасности [3–9], то такой объект не допускается в эксплуатацию. В этом случае необходимо действовать в рамках практической диагностики, опирающейся на инженерные основы (знание и умение применять на практике положения таких дисциплин, как материаловедение, технология сварки, сопротивление материалов, методы и средства диагностики, механика деформирования и разрушения, теория стержней, пластин и оболочек и т.д.).

Практическая диагностика определяет все этапы восстановления ТУ, начиная с дополнительных методов диагностирования, проведения исследований, выбора материалов, разработки конструкторских технических решений, технологий сварки и других процедур, обеспечивающих восстановление оборудования, имеющего недопустимые дефекты в результате длительной эксплуатации или происшедших инцидентов и аварий.

Дополнительные диагностику и исследования проводят для уточнения параметров выявленных дефектов и оценки технической возможности и экономической целесообразности восстановления ТУ до работоспособного состояния. Исследуют механические свойства металла, микроструктуру; уточняют химический состав металла; выполняют коррозионные исследования, исследования температурных полей; проверяют произошло ли азотирование и наводороживание металла ТУ; выбирают материал для ремонта и т.п.

Полученные сведения позволяют разработать техническое решение и технологию ремонта, обосновать и выбрать режимы сварки и термообработки (при необходимости). Для оценки качества сварных швов после восстановления ТУ испытывают механические свойства образцов контрольных сварных соединений. После этого осуществляют послеремонтное диагностирование. При положительных результатах назначают гидравлическое (пневматическое) испытание, как правило, в сопровождении акустико-эмиссионного обследования. При от-

сутствии падения давления, протечек испытательной среды проводят стандартные или специальные расчеты на прочность, теплотехнические расчеты, расчеты температурных напряжений, определяют остаточный ресурс и готовят ЭПБ на ТУ.

Представленный в статье материал — общий вид подхода к восстановлению ТУ, получивших недопустимые дефекты в процессе эксплуатации, в результате инцидентов и аварий.

В рамках практической диагностики специалисты ОАО «ИркутскНИИХиммаш» совместно со специалистами эксплуатирующих предприятий восстановили десятки ТУ с недопустимыми дефектами, стоимость которых составляет от 50 до 150 млн. руб. (подогреватели питательной воды в агрегатах синтеза аммиака, реактор вторичного реформинга, колонна синтеза аммиака, работающие при давлении 32 МПа и температуре 330–350 °С, и др.) [10]. Снятие с производства таких ТУ означало бы остановку предприятия на полтора-два года.

Список литературы

1. *Федеральный закон* от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» // Собр. законодательства Рос. Федерации. — 1997. — № 30. — Ст. 3588.
2. *ПБ 03-246—98*. Правила проведения экспертизы промышленной безопасности, с изм. № 1 [ПБ 03-490(246)—02]. — Сер. 26. — Вып. 2. — М.: ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004. — С. 5–20.
3. *ПБ 03-584—03*. Правила проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных. — Сер. 3. — Вып. 2. — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2013. — 104 с.
4. *ПБ 03-576—03*. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. — Сер. 20. — Вып. 6. — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2013. — 190 с.
5. *СТО 00220256-005—2005*. Швы стыковых, угловых и тавровых сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Методика ультразвукового контроля. — Иркутск: ОАО «ИркутскНИИХиммаш», 2006.
6. *ПБ 03-593—03*. Правила организации и проведения акустико-эмиссионного контроля сосудов, аппаратов, котлов и технологических трубопроводов. — Сер. 3. — Вып. 38. — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2013. — 60 с.
7. *ОСТ 26-5—99*. Контроль неразрушающий. Цветной метод контроля сварных соединений, наплавленного и основного металла. — Волгоград: ВНИИПТхимнефтеаппаратуры, 1999.
8. *ГОСТ 21105—87*. Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод; Введ. 01.01.1988. — М.: Изд-во стандартов, 1992.
9. *ГОСТ 23055—78*. Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавлением. Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля. — М.: Изд-во стандартов, 1992.
10. *Практическая диагностика*: Сб. статей: В 3 т./ Под ред. А.М. Кузнецова. — Иркутск: ОАО «ИркутскНИИХиммаш», 2009. — 1199 с.

himmash@irk.ru

О системах аэрогазового контроля на угольных шахтах



А.Ю. Грачев,
ген. директор

НПФ «Гранч»



Е.Ф. Карпов,
канд. техн. наук, науч.
руководитель

ООО «НТЦ ИГД»



Г.А. Поздняков,
д-р техн. наук, зав.
лабораторией

ОАО «ННЦ ГП–ИГД
им. А.А.Скочинского»



В.В. Слепцов,
проф., д-р техн. наук,
зав. кафедрой

МАТИ

Изложены краткие сведения об истории развития в СССР и России систем и стационарных средств контроля состава и параметров рудничной атмосферы. Отмечены недостатки существующих отечественных систем аэрогазового контроля и пути их устранения. Приведены данные исследований, выполненных в ООО «НТЦ ИГД» и МАТИ, по созданию термокаталитических датчиков метана с подложкой (носителем) из анодного оксида алюминия с регулярной структурой пор.

The Article gives brief information about the history of development of the systems and stationary control means for the composition and parameters of mine air in the USSR and Russia. The disadvantages are noted of the existing native systems of aero-gas control, and the ways of their elimination. The research data are given prepared by ООО «NTTs IGD» and Moscow Aviation Technological Institute on creation of methane thermocatalytic sensors with sublayer (carrier) of aluminium anodic oxide with pores regular structure.

Ключевые слова: системы аэрогазового контроля, диагностика и самоконтроль, термокаталитические датчики метана, угольные шахты, опасные по газу и пыли.

Наличие в атмосфере угольных шахт метана и взвешенной угольной пыли в сочетании с источниками воспламенения (электрические искры, нагретые тела, искры при трении, очаги самовозгорания угля и т.п.) потенциально представляет собой взрывоопасную среду. При определенных аварийных ситуациях, обусловленных газодинамическими явлениями или нарушением правил безопасности, возможен взрыв с сопутствующими негативными последствиями.

Известно, что нижний предел взрываемости метана составляет 4,4 %, угольной пыли — 10–25 г/м³ и зависит от дисперсности (наиболее взрывчата пыль, состоящая из частиц размером 0,1–0,06 мм), содержания летучих, влажности и зольности. Присутствие метана повышает степень взрывчатости пыли, например при 2 % CH₄ предел взрывоопасного содержания угольной пыли снижается до 10 г/м³, а при 3 % — до 5 г/м³.

В связи с повышенной взрывоопасностью метанопылевоздушных смесей контроль за содержанием метана и угольной пыли в рудничной атмосфере — первостепенная задача аэрогазового контроля (АГК).

Вопросам контроля состава и параметров рудничной атмосферы в СССР уделялось большое внимание. Практически все угольные шахты, опасные по газу и пыли (примерно 400), были оснащены стационарными и портативными средствами аэрогазового контроля.

Исторически сложилось так, что исследованиями принципов и методов, лежащих в основе шахтных приборов контроля рудничной атмосферы, разработкой их конструкций, доведением до промышленного производства и внедрением на предприятиях угольной промышленности занимались институты и организации горного профиля: МакНИИ, ИГД им. А.А. Скочинского, Гипроуглеавтоматизация, КНИУИ, ВостНИИ, ВНИИГД, АУРП, МГИ, ДПИ, ДГИ, ИТТФ и ИГТМ АН УССР, СКБ заводов ДЗША, ПЗША, объединение «Электроточприбор».

Были разработаны, освоены серийным производством и внедрены многие виды стационарной аппаратуры контроля рудничной атмосферы, послужившие основой для создания систем АГК. В течение нескольких десятилетий последовательно модернизировали и выпускали аппаратуру контроля

содержания метана ИМ-2, ИМ-3, АМТ-2, АМТ-3, скорости воздушных потоков ИСВ-1, ИСНВ-1, комплексы «Метан» и «Воздух», аппаратуру измерения содержания оксида углерода «Сигма-СО». На базе этой аппаратуры были созданы и широко применяются системы автоматической газовой защиты АГЗ и АКМ, на ряде шахт внедрены системы диспетчерского контроля и управления проветриванием АТМОС, комплекс КРАУ [1–3].

После распада СССР большинство институтов, участвовавших в создании средств аэрогазового контроля, оказались вне России, а российские творческие коллективы, активно занимавшиеся этой тематикой (ИГД им. А.А. Скочинского и Гипроуглеавтоматизация), расформировали. Также было резко сокращено финансирование самих институтов. Высвободившиеся специалисты организовали три малых предприятия: ООО «НТЦ ИГД», НПП АТБ и ООО «Фирма «Аэротест», которые сохранили тематику и продолжили разработку и выпуск портативных приборов и датчиков для контроля рудничной атмосферы.

Дальнейшее развитие работ по совершенствованию стационарной аппаратуры и созданию новых систем АГК, с использованием последних достижений в области компьютерной техники, технологий передачи и обработки информации, не нашло должного продолжения в российских институтах и производственных организациях, которые занимались этим до 1991 г.

В то же время в России появились новые научно-производственные предприятия ООО «Ингортех» (г. Екатеринбург) и НПФ «Гранч» (г. Новосибирск), которые заполнили образовавшуюся нишу и выполнили комплекс работ по созданию систем АГК, освоению их промышленного производства и внедрению на шахтах, особо опасных по газу и пыли.

На угольных шахтах России находятся в эксплуатации два различных типа отечественных серийно выпускаемых систем аэрогазового контроля: система «МИКОН-1Р» ООО «ИНГОРТЕХ» и система «Гранч МИС» НПФ «Гранч». Кроме того, специалисты ФГУП «СПО «Аналитприбор» предприняли попытку создания автоматизированного комплекса контроля рудничной атмосферы АКМР-М. Они разработали и изготовили опытные образцы, провели шахтные испытания, однако дальнейшего продолжения эта разработка пока не получила [4].

На некоторых шахтах продолжают эксплуатировать системы аэрогазового контроля на базе комплекса «Метан», которыми были оборудованы все угольные шахты СССР, а затем России (производитель — завод «Красный металлист», г. Конотоп, Украина). Этот завод до настоящего времени представляет модернизированный вариант аппаратуры для замены выходящих из строя блоков.

Системы «МИКОН-1Р» и «Гранч МИС» по своим функциям близки и обеспечивают:

аэрогазовый контроль (содержание CH_4 , CO , скорость воздушных потоков) в местах установки датчиков в горных выработках шахты;

автоматическую газовую защиту (отключение электроэнергии и прекращение работ при превышении допустимых норм содержания CH_4);

автоматический контроль и управление работой главных вентиляторных установок;

автоматический контроль и управление работой вентиляторов местного проветривания (ВМП) подготовительных забоев;

автоматический контроль положения дверей вентиляционных шлюзов;

телесигнализацию и телеизмерение состава и параметров рудничной атмосферы (концентрация CH_4 , CO , скорость воздушных потоков в горных выработках и трубопроводах ВМП);

возможность телеуправления оборудованием, поддержания безопасного аэрогазового режима в горных выработках.

В арсенале технических средств систем «МИКОН-1Р», «Гранч МИС» использованы современные способы и средства, применяемые в информационных системах: датчики и микроконтроллерное оборудование, развитая система промышленных коммуникаций, эффективный компьютерный парк, современный программный инструментарий.

По своим техническим характеристикам системы «МИКОН-1Р» и «Гранч МИС» отвечают требованиям стандартов России, гармонизированных с международными стандартами, а по уровню исполнения соответствуют лучшим зарубежным образцам.

Совершенствование средств и систем АГК, обеспечение угольных шахт новыми портативными групповыми и индивидуальными метанометрами, к сожалению, оказалось недостаточным для исключения взрывов метана и угольной пыли при ведении горных работ. Взрывы продолжаются, гибнут люди, наносится большой материальный ущерб. Необходим комплекс организационных, технологических и технических решений, направленных на совершенствование безопасного процесса добычи угля в современных условиях и исключение трагических событий.

Авторы рассматривают только те вопросы, которые имеют отношение к некоторой корректировке идеологии систем АГК, способствующей повышению эффективности работы существующих и вновь разрабатываемых систем. Такая корректировка приобретает особую актуальность в связи с обнаруженной подпрограммой «Современные средства индивидуальной защиты и системы жизнеобеспечения подземного персонала угольных шахт» в составе Государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности на период до 2020 года».

Актуальной остается поставленная еще министром угольной промышленности СССР Б.Ф. Братченко задача, связанная с введением дополнительной

функции, — «исключение несанкционированного вмешательства в работу системы». Необходимо отметить, что такая задача была приурочена ко времени внедрения на шахтах АСУТП на базе поверхностных управляющих ЭВМ и отсутствия подземной микроконтроллерной техники. В то время эту задачу решить не удалось. На нынешнем уровне развития компьютерной техники и программного инструментария задача исключения несанкционированного вмешательства вполне решаема.

Другая не менее важная проблема — решение вопросов, связанных с быстродействием существующих термокаталитических и рекомендуемых на их замену инфракрасных датчиков метана. Согласно требованиям ГОСТ 24032—80 «Приборы шахтные газоаналитические. Общие технические требования. Методы испытаний» быстродействие датчиков в условиях газодинамических проявлений (внезапные выбросы, посадка кровли, горные удары и т.п.) не должно превышать 0,8 с. Для любых датчиков главный фактор, определяющий быстродействие, — способ подачи анализируемой газовой смеси в датчик. Предпринимавшиеся попытки вписаться в 0,8 с за счет принудительной подачи анализируемой смеси в инфракрасные датчики метана (по принципу действия практически безынерционные) или за счет оценки сигнала датчика диффузионного типа по скорости его нарастания при естественной диффузии не увенчались успехом. Разработанные образцы датчиков с принудительной подачей анализируемой смеси требовали частой замены фильтров от пыли, а в случае оценки сигнала по производной неоднократно давали ложные срабатывания, реагируя на пульсации концентрации CH_4 .

Из изложенного вытекает, что существующие системы АГК не обеспечивают своевременное отслеживание концентрации CH_4 и формирование команды на отключение электроэнергии при быстрообразующихся взрывоопасных концентрациях метана, характерных для внезапных выбросов угля и газа, горных ударов и других масштабных газодинамических проявлений.

Авторы полагают, что на этапе разработки очередного поколения систем АГК необходимо оценить эффективность совмещения информации о газовой, геомеханической и сейсмоакустической активности на предмет формирования опережающего воздействия на средства АГЗ до образования взрывоопасной метановоздушной смеси.

Важный фактор надежной работы датчиков, основных блоков и устройств системы — самоконтроль. Такие решения реализованы не во всех датчиках, блоках и узлах существующих систем АГК. Необходимо нормативно обязать разработчиков во все ответственные блоки и устройства (в первую очередь датчики) вновь разрабатываемых систем закладывать решения по диагностике и самоконтролю.

Из-за отсутствия у отечественных производителей надежно работающего стационарного датчика

пыли разработчики систем АГК не включают его в разряд основных, ограничиваясь датчиками CH_4 , CO , скорости воздушных потоков. Необходимо форсировать работы по созданию стационарных измерителей взвешенной и отложившейся пыли в выработках угольных шахт и включать их в состав основных датчиков систем АГК.

Наконец, еще одним дополнением к системам может быть введение наряду с датчиками метана (питание и передача информации по кабелю) датчиков с автономным непerezаряжаемым источником питания (батарея гальванических элементов), с ресурсом от нескольких месяцев до года, и передачей информации по помехозащищенному радиоканалу. Необходимость введения такого рода датчиков диктуется проведением более всеобъемлющего мониторинга атмосферы очистных и подготовительных забоев и некоторых других труднодоступных мест контроля.

Несанкционированному вмешательству наиболее подвержены датчики метана, поэтому их совершенствование, разработка способов и средств, исключающих такое вмешательство, остаются актуальными для дальнейшего развития шахтной метанометрии.

Для детектирования метана наибольшее распространение получили каталитические (термокаталитические) сенсоры пеллиторного типа, чувствительные элементы которых представляют собой спираль из платиновой проволоки, покрытую пористой керамикой, на которую нанесен катализатор в виде черни из благородных металлов. Спираль выполняет функции нагревателя и термометра сопротивления. Сенсор состоит из двух чувствительных элементов: рабочего и сравнительного, включенных в мостовую измерительную схему.

По сравнению с другими типами сенсоров и основанных на их базе конструкциями датчиков термокаталитические сенсоры отличаются простотой принципиальных и конструкторских решений чувствительных элементов (ЧЭ) и датчика в целом, высоким первичным выходным сигналом, избирательностью только к горючим газам, небольшими массогабаритными параметрами сенсора, диффузионным подводом анализируемой газовой смеси, простым способом взрывозащиты и защиты от пыли и скорости воздушных потоков с помощью металлокерамических газообменных фильтров.

В ООО «НТЦ ИГД» ведутся работы по совершенствованию технологий изготовления микромощных термокаталитических сенсоров и энергосберегающих методов измерения. Работы по созданию новых технологий ориентированы на совершенствование полых цилиндрических ЧЭ и применение в качестве подложки нанопористого анодного оксида алюминия, получение которого базируется на использовании интегральных планарных технологий микроэлектроники с использованием всех ее преимуществ и достоинств, технического оснащения и производственной базы. Работы по методам измерения ведутся

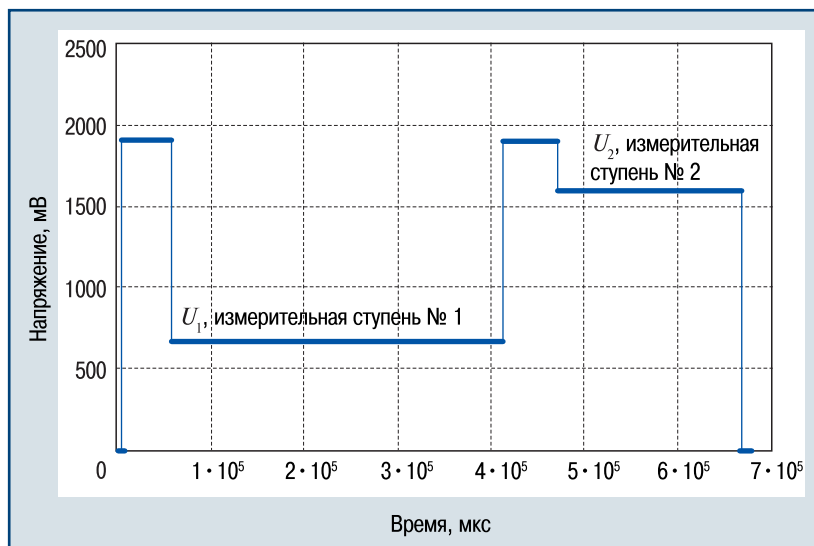
совместно с МАТИ на предмет создания датчиков с автономными непере-заряжаемыми источниками питания (батарей гальванических элементов), пригодных для длительной эксплуатации в беспроводных системах, в которых обмен информацией между датчиками и приемниками осуществляется по радиоканалу.

В процессе выполнения исследовательских работ разработан сенсор, состоящий из одного ЧЭ, что позволило по сравнению с мостовой измерительной схемой примерно вдвое сократить потребляемую мощность. Основная составляющая энергосбережения получена за счет перехода на импульсное питание.

Дифференциальность показаний на одном ЧЭ достигнута за счет сравнения его откликов, получаемых при двух различных температурах ЧЭ, для чего в каждом импульсе формируют две измерительные ступени, различные по амплитуде, одна из которых (№ 1) соответствует началу кинетической области катализа, другая (№ 2) — температуре нижней границы диффузионной области катализа. Отсчет откликов на каждом пороге производят в момент достижения теплового равновесия (0,9–0,95) от установившегося значения U_1 и U_2 , а выходной сигнал $S_{\text{вых}}$ измеряют в такой последовательности: в атмосфере воздуха при комнатных значениях температуры T , давления P , относительной влажности RH измеряют падение напряжения на измерительных ступенях № 1 (U_{01}) и № 2 (U_{02}) и их разность $\Delta U_0 = U_{02} - U_{01}$, которую принимают за виртуальный ноль; при наличии в контролируемой атмосфере метана измеряют текущее значение U_1 и U_2 , вычисляют их разность $\Delta U = U_2 - U_1$ и определяют дифференциальный выходной сигнал $S_{\text{вых}} = \Delta U - \Delta U_0$.

Для обеспечения указанных измерений на одном ЧЭ импульс тока формируют многоступенчатой формы, каждая ступень имеет свою амплитуду и длительность. Временная диаграмма, иллюстрирующая величину и длительность ступеней питающего напряжения нагревно-измерительного импульса, показана на рис. 1.

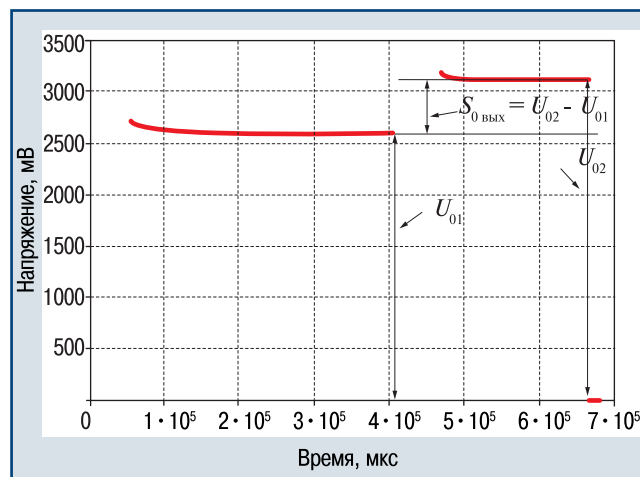
Начинают с форсирующей ступени, ускоряющей процессы нагрева и удаления адсорбированной влаги, с амплитудой, в 1,3–1,5 раз превышающей номинальное (рабочее) значение, и длительностью, достаточной для разогрева ЧЭ до температуры начала кинетической области катализа; следующая ступень — измерительная № 1 с амплитудой, обеспечивающей поддержание температуры начала кинетической области катализа, и длительностью, достаточной для полной десорбции влаги и установления теплового равновесия; далее еще одна форсирующая ступень с амплитудой, в 1,3–1,5 раз



▲ Рис. 1. Временная диаграмма, иллюстрирующая величину и длительность ступеней питающего напряжения нагревно-измерительного импульса

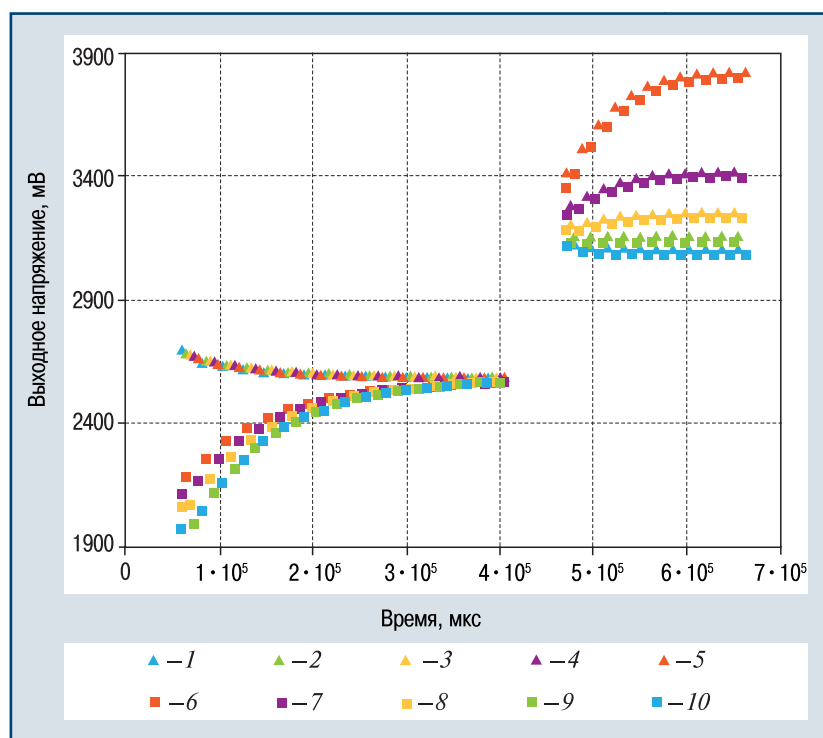
превышающей номинальное (рабочее) значение, и длительностью, достаточной для выхода на температуру диффузионной области катализа. Последняя ступень импульса — измерительная № 2 с амплитудой, обеспечивающей поддержание температуры начала диффузионной области катализа, и длительностью, достаточной для установления теплового равновесия. В конце измерительных ступеней определяют $U_1(U_{01})$ и $U_2(U_{02})$.

На рис. 2 показано изменение падения напряжения на ЧЭ на различных ступенях нагревно-измерительного импульса в воздухе при произвольных его параметрах: T , P , RH.

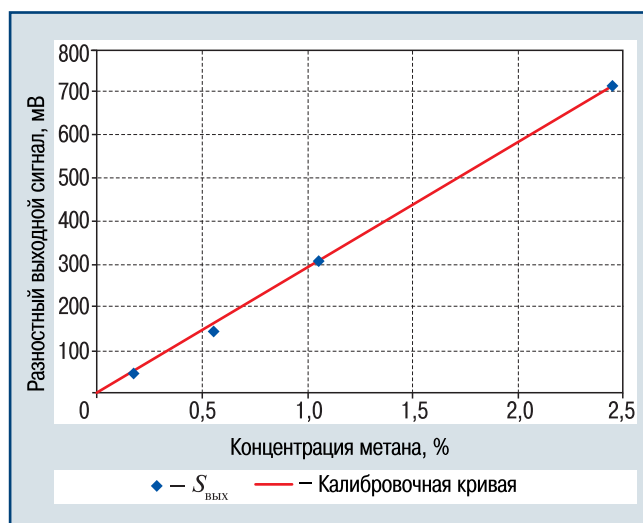


▲ Рис. 2. Изменения падения напряжения на ЧЭ на различных ступенях нагревно-измерительного импульса в воздухе при $T = 22^\circ\text{C}$, RH = 42 %, $P = 743$ мм рт. ст.

На рис. 3 приведена экспериментально снятая зависимость изменения падения напряжения на ЧЭ на различных ступенях нагревно-измерительного импульса при концентрациях метана от 0 до 2,45 % и относительной влажности 5–6 % (сухая воздушная



▲ Рис. 3. Изменение падения напряжения на ЧЭ на различных ступенях нагревно-измерительного импульса при разных концентрациях метана: 1 – сухой воздух; 2–5 – соответственно 0,17; 0,55; 1,05; 2,45 % сухого воздуха; 6–9 – 2,45; 1,05; 0,55; 0,17 % влажного воздуха; 10 – влажный воздух



▲ Рис. 4. Калибровочная кривая $S = f(\text{CH}_4)$, снятая при произвольных (комнатных) условиях ($T = 22^\circ\text{C}$, $P = 748$ мм рт. ст., $\text{RH} = 33\%$)

и метановоздушная смесь) и 100 % (влажная воздушная и метановоздушная смесь) при комнатной температуре 20°C .

Экспериментальные данные изменения выходного сигнала $S_{\text{вых}}$ при температуре окружающего воздуха $T = 20^\circ\text{C}$, давлении $P = 740$ мм рт. ст. и относительной влажности воздуха и метановоздушной смеси $\text{RH} = 6 \div 7\%$:

$\text{CH}_4, \%$	0	0,17	0,55	1,05	2,45
$S_{\text{вых}}, \text{мВ}$	0	49,4	144,4	311,9	719,4

при $T = 20^\circ\text{C}$, $P = 740$ мм рт. ст. и $\text{RH} = 100\%$:

$\text{CH}_4, \%$	0	0,17	0,55	1,05	2,45
$S_{\text{вых}}, \text{мВ}$	–2,5	44,4	149,4	313,1	723,1

Экспериментально снятая градуировочная характеристика $S = f(\text{CH}_4)$ представлена на рис. 4, а абсолютная погрешность измерений и диапазон их изменений — на рис. 5.

Полученные экспериментальные данные подтверждают работоспособность разработанного метода дифференциального измерения концентрации метана на одном чувствительном элементе.

Средняя мощность сенсора с одним чувствительным элементом, работающим в импульсном режиме (длительность импульса 0,7 с, продолжительность паузы 15 с), составляет 2,5 мВт.

Выводы

При разработке нового поколения систем АГК для угольных шахт рекомендуется:



▲ Рис 5. Абсолютная погрешность измерений и диапазон их изменений

исключить возможность несанкционированного вмешательства в работу систем;

дополнить системы датчиками взвешенной и отложившейся угольной пыли;

предусмотреть автоматическое слежение за изменением (падением) чувствительности датчиков и автоматическое корректирование погрешности показаний при превышении допустимых значений;

расширить область применения датчиков с питанием от автономных источников и передач информации по радиоканалу наряду со стационарными датчиками с питанием от сети и передачей информации по проводным телекоммуникационным каналам;

технически решить задачу совмещения информации о концентрации метана с данными о сейсмоакустической активности и геомеханических параметрах.

Список литературы

1. Карпов Е.Ф. Физико-технические основы автоматической защиты от выделений метана. — М.: Наука, 1981. — 185 с.

2. Карпов Е.Ф., Рязанов А.В. Автоматизация и контроль дегазационных систем. — М.: Недра, 1983. — 200 с.

3. Карпов Е.Ф., Басовский Б.И. Контроль проветривания и дегазации в угольных шахтах. — М.: Недра, 1994. — 333 с.

4. Каталог ФГУП «СПО «Аналитприбор», 2009.

karpovef@trancom.ru

УДК 629.039.58(73)

© А.И. Гражданкин, А.С. Печеркин, В.И. Сидоров, 2013

Исследование аварий в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности США. Правовая практика и уроки



А.И. Гражданкин,
канд. техн. наук,
зав. отделом

ЗАО НТЦ ПБ



А.С. Печеркин,
проф., д-р техн.
наук, ген. директор

НП «Группа компаний «Промышленная
безопасность»



В.И. Сидоров,
проф., д-р техн. наук,
президент

Промышленная авария — не только трагическое событие, но и грозное напоминание о темных сторонах незнания или серых углах утраты знаний о безопасности на опасных производственных объектах. Сейчас еще слишком рано однозначно утверждать о возможных причинах и отложенных последствиях недавно происшедшей в США аварии на складе минеральных удобрений 17 апреля 2013 г. Но на ее примере полезно проследить, в сравнении с отечественным опытом, как в США организуют правовое расследование и научное исследование.

Industrial accident — not only tragic event, but also severe reminder about the dark sides of lack of knowledge or grey angles of knowledge loss concerning safety at hazardous production facilities. At present it is too early to confirm unambiguously about the possible causes and delayed consequences of accident recently occurred in USA at the mineral fertilizers warehouse in April 17, 2013. Taking it as an example it is useful to follow up, compared to the Russian experience, how the legal investigation and scientific research are organized in USA.

Ключевые слова: расследование промышленной аварии, исследование причин аварии, CSB.

17 апреля 2013 г. на складе минеральных удобрений West Fertilizer Company, принадлежащей Adair Grain, Inc., в поселении Вест, находящемся в 29 км севернее от города Уэйко (США, штат Техас), во время тушения пожара произошел мощный взрыв (рис. 1). По крайней мере 15 человек погибли, более 160 получили ранения, были повреждены более 90 домов, одна школа, разрушены 80 домов, один 50-квартирный жилой дом полностью уничтожен. Официальные причины пожара и последовавшего за ним взрыва пока не оглашены.

Эта крупная промышленная авария привлекла внимание американских и мировых средств массовой информации (СМИ). Любая авария не только трагическое событие, но и очередное напоминание о реальности техногенных угроз, и самое главное — это фактологическая база, используемая для анализа причин и ответов на вопросы: из-за чего произошла авария? что необходимо сделать, чтобы миними-



▲ **Рис. 1. Авария на складе минеральных удобрений компании WFC (17 апреля 2013 г.)**

зировать вероятность и масштабы аварии? Сейчас еще рано однозначно говорить о всех последствиях и возможных причинах аварии, происшедшей в поселении Вест (далее — West — 2013). Но на примере

начавшегося расследования полезно проследить (в сравнении с отечественным опытом), как в США организуют правовое и техническое расследование аварий и научное исследование их причин¹, какие извлекают уроки, как их используют для предотвращения подобных аварий и смягчения их последствий. Важно отметить, что правила промышленной безопасности создаются главным образом по результатам научного исследования причин и последствий происшедших аварий. Чем более качественно (адекватно и своевременно) действующие правила безопасности уточняются трагическими знаниями, добытыми из опыта недавних аварий, тем меньше будет бед от будущих аварий.

Традиционно свое досудебное расследование в США активно начинает «четвертая власть». Вот что уже известно из сообщений американских СМИ [1–9].

West Fertilizer Company (WFC) была основана в 1961 г., занималась поставками минеральных удобрений. Опасная производственная деятельность WFC находилась под надзором государственных органов — OSHA² и EPA³. Последняя проверка со стороны OSHA была проведена в 1985 г., тогда за нарушения правил хранения безводного аммиака был выписан штраф на сумму 30 долл. США (при возможном — 1000 долл. США). В 2006 г. EPA оштрафовало WFC на 2300 долл. США за двухлетнюю задержку в подаче уведомительных документов, но после устранения замечаний (поводом для проверки стали жалобы жителей на запах аммиака) продлило лицензию на эксплуатацию двух резервуаров для хранения безводного аммиака. До 2009 г. предприятие не имело охраны, охранной сигнализации и систем наблюдения. Непосредственно перед аварией у WFC было разрешение на хранение 240 т аммиачной селитры и 50 т безводного аммиака.

Всего в Техасе насчитывается более 110 подобных опасных объектов, на каждом из которых одновременно хранится более 4,5 т аммиачной селитры (нитрата аммония)⁴. Согласно законодательству штата Техас предприятия по производству и хранению удобрений могут не страховать свою ответственность, даже если на их объектах обращаются взрывоопасные

вещества. Тем не менее ответственность WFC была застрахована в United States Fire Insurance на 1 млн. долл. США. По уже имеющимся оценкам этой суммы явно недостаточно для покрытия ущерба от аварии (более 100 млн. долл. США). На складе отсутствовала и необязательная автоматическая система пожаротушения, стоимость установки которой оценивается в 40 тыс. долл. США (3 долл. за квадратный фут).

На аварию West — 2013 быстро отреагировала и законодательная власть США. Председатель сенатского комитета по окружающей среде и общественным работам Барбара Боксер 30 апреля 2013 г. направила в органы исполнительной власти официальные запросы [10], в целях выяснения причин аварии и устранения пробелов в законодательстве о безопасности химических производств. В частности, сенатор запросила следующую информацию в EPA:

1. Опишите процедуру расследования EPA аварии на WFC, включая сроки и объемы работ.

2. Глава 112I Закона о чистом воздухе устанавливает, что закон был принят в целях повышения безопасности и снижения риска негативного воздействия взрывоопасных химических веществ. Средства массовой информации сообщили, что на WFC хранилось большое количество аммиачной селитры, которая могла быть взрывоопасна. Почему аммиачной селитры нет в списке химических веществ¹, согласно которому предприятия должны сообщать в EPA о своих программах риск-менеджмента²?

3. Просьба представить список всех химических веществ, регулируемых в рамках программ риск-менеджмента³ в соответствии с главой 112I Закона о

¹ Для обозначения досудебного следствия и внесудебного научного исследования причин аварии в английском языке часто используют один и тот же глагол — investigate. Различия его употребления обычно понятны из контекста. Далее для упрощения под исследованием будем понимать только научную часть, а под расследованием — более общий комплекс досудебных следственных действий и судебных процедур.

² OSHA (Occupational Safety and Health Administration) — управление по охране труда в Министерстве труда США, ответственное за охрану труда (обеспечение безопасных для жизни и здоровья условий труда работающих мужчин и женщин путем установления и обеспечения соблюдения стандартов, подготовки кадров, пропаганды, образования и помощи). OSHA действует в соответствии с Законом о безопасности и гигиене труда от 29 декабря 1970 г. (Occupational Safety and Health Act of 1970).

³ EPA (Environmental Protection Agency) — Агентство по защите окружающей среды США.

⁴ По данным Департамента внутренней безопасности США с аммиачной селитрой в стране работают более 2400 предприятий. Нитрат аммония составляет только 2 % всех минеральных удобрений, используемых в США. Это самое дешевое азотное удобрение обычно добавляют в воду для полива хлопка и цитрусовых.

¹ После взрыва аммиачной селитры на заводе минеральных удобрений Terra Industries 13 декабря 1994 г. (Порт Нил, Айова, США) EPA уже разъясняло, что собственно нитрат аммония отсутствует в обязательном перечне аварийно-опасных химических веществ — AOXB (List of Regulated Toxic Substances and Threshold Quantities for Accidental Release Prevention), но в нем присутствуют вещества, используемые при его производстве. Кроме того, некоторые производственные процессы, в которых используют аммиачную селитру, могут также включать вещества из перечня AOXB [11].

² Близкий аналог зарубежных программ риск-менеджмента (Risk Management Program) в новом российском законодательстве — системы управления промышленной безопасностью, включающие анализ опасностей и оценку риска промышленных аварий.

³ Согласно американскому законодательству в списке AOXB содержится 77 токсичных и 63 легковоспламеняющихся веществ. Пороговые значения (основание для государственного надзора за промышленным предприятием) составляют для токсичных веществ: 200 кг (фосген и селеноводород), 500 кг (арсин, диоксид хлора, фтор, фтороводород и др.), 1,1 т (хлор, диборан, синильная кислота и др.), 2,3 т (акролеин, диоксид серы, метилхлорид, фуран, фосфин и др.), 4,5 т (аммиак, бром, хлорид, сероводород, толуол, оксид азота, олеум, тетраметилсвиней и др.), 6,8 т (формальдегид, гидразин, соляная кислота, азотная кислота и др.), 9,1 т (аммиак водный (более 20 %), сероуглерод, хлороформ и др.); для всех легковоспламеняющихся веществ (жидкости и газы) 4,5 т. Из этой сферы госнадзора полностью исключаются добываемые, транспортируемые и продаваемые углеводороды (как АОХВ учитываются углеводороды только на промышленных площадках в производственных процессах). Надзор за опасными производственными, торговыми и транспортными объектами с природными углеводородами осуществляется по законодательству об аварийных нефтяных разливах, пожарной безопасности и транспортной деятельности. По данным EPA в 2012 г. в США было зарегистрировано более чем 12 тыс. производственных объектов с обращающимися АОХВ в объемах выше предельных, в том числе 1347 объектов в Техасе.

чистом воздухе, и веществ, не попавших в список, при обращении с которыми ЕРА может потребовать принятия иных обязательных мер в соответствии с главой 112I.

4. Представьте список всех химических веществ, при обращении с которыми предприятия обязаны сообщать об этом государственным или местным властям чрезвычайного планирования, но не обязаны сообщать ЕРА.

5. Сколько предприятий подпадают под действие главы 112I Закона о чистом воздухе, где они расположены?

6. Как часто такие предприятия осматривают инспекторы ЕРА?

7. Кто именно в ЕРА ответственен за исполнение требований главы 112I Закона о чистом воздухе, и как убедиться, что ЕРА регулярно проводит надзор за опасными производственными объектами?

8. Опишите санкции и все штрафы в отношении WFC за несоблюдение норм безопасности, связанных с химическими веществами.

9. Объясните, как ЕРА работает с другими учреждениями на местном, региональном и федеральном уровне по планированию предотвращения промышленных аварий.

10. Опишите, как ЕРА обеспечивает широкое распространение информации о предотвращении аварий и о реагировании на чрезвычайные ситуации, в том числе через ответственные органы и с помощью электронных баз данных.

В адрес CSB¹ — еще одного ведомства, ответственного за исследование причин аварий на объектах, на которых обращаются взрывоопасные и токсичные вещества, — сенатор Барбара Боксер направила следующие просьбы:

1. Пожалуйста, опишите планы CSB по исследованию взрыва в WFC, в том числе объем и сроки работ.

2. Пожалуйста, представьте список и описание всех рекомендаций, данных вами в прошлом, связанных с сокращением рисков аварий на предприятиях с обращающимися взрывоопасными и токсичными веществами; были ли ваши рекомендации приняты правительством или промышленниками.

3. Пожалуйста, укажите получателей этих рекомендаций.

По характеру запросов сенатора видно, что правовым расследованием и научным исследованием аварий со взрывоопасными и токсичными веществами в США занимаются два различных органа исполнительной власти: ЕРА и CSB. Кроме того, существует и третий — OSHA. Его надзорные полномочия распространяются на объекты, на которых обращаются опасные вещества. Результаты расследований, проведенных этими федеральными

органами, позволяют формировать актуальные изменения в законодательство США о промышленной безопасности¹.

Похожая система существовала и в СССР. Например, научно-техническим анализом аварий на заводах азотной промышленности занимался Государственный научно-исследовательский и проектный институт азотной промышленности и продуктов органического синтеза (ГИАП) Министерства химической промышленности СССР. По результатам исследования аварий и инцидентов ГИАП выдавал рекомендации по внесению изменений в правила безопасности, которые могли быть включены в обязательные мероприятия, предлагавшиеся комиссией по расследованию аварии.

В настоящее время для внесения обоснованных изменений в правила промышленной безопасности России важен и прошлый советский опыт, и актуальные зарубежные подходы в исследовании промышленных аварий. Функции и деятельность ЕРА и OSHA уже освещались на страницах журнала «Безопасность труда в промышленности» [12], а CSB создан сравнительно недавно, аналога ему в России нет, поэтому кратко рассмотрим сферу его деятельности.

Совет по химической безопасности США начал работать в январе 1998 г. для реализации поправки в Закон о чистом воздухе 1990 г., которая гласит: «Принципиальная роль нового Совета по химической безопасности — исследование аварий, определение их условий и обстоятельств, причин, чтобы подобные аварии можно было бы предотвратить». В настоящее время CSB — независимое федеральное агентство, занимающееся исследованием аварий на производственных объектах, на которых обращаются опасные вещества. Конгресс США наделил CSB уникальными полномочиями: никакие другие ведомства или должностные лица исполнительной власти не могут руководить деятельностью CSB. Агентство сотрудничает с ЕРА, OSHA и другими ведомствами, для чего заключило ряд меморандумов о взаимопонимании, которые определяют условия сотрудничества, например, в тех случаях, когда несколько ведомств проводят расследование конкретной аварии. Штаб-квартира CSB располагается в Вашингтоне, округ Колумбия. Руководителя федерального агентства CSB (председателя совета) и четырех членов Совета по химической безопасности США назначает Президент США и утверждает сенат. Члены совета работают в течение установленного 5-летнего срока. На начало 2013 г. в штате совета состоят три члена. Председатель совета работает в должности руководителя CSB и несет ответственность за административные вопросы агентства, в то время как члены совета несут ответственность за основные вопросы формирования бюджета, страте-

¹ CSB (Chemical Safety Board) — Совет по химической безопасности, независимое федеральное агентство США, которому поручаются расследования аварий с АОВВ.

¹ Под промышленной безопасностью применительно к США в данной статье понимается безопасность объектов, на которых обращаются взрывоопасные и токсичные вещества.

гического планирования и руководства, отвечают за общий контроль по агентству, а также за одобрение исследовательских отчетов.

CSB проводит исследование причин аварий на стационарных объектах, на которых обращаются опасные вещества. Основные причины таких аварий — это, как правило, недостатки в системах обеспечения безопасности. Они часто связаны с отказами оборудования, ошибками человека, непредвиденными (слабоизученными) химическими реакциями или другими опасностями. Ежегодно CSB отслеживает и контролирует химические аварии и инциденты, имеющие существенные последствия:

несчастный случай со смертельным исходом или госпитализацией;

имущественный ущерб на сумму свыше 500 тыс. долл. США;

масштабная эвакуация людей;

ущерб за пределами производственной площадки.

В 2010 г. CSB зарегистрировано таких аварий и инцидентов 162, в 2011 г. — 282. Эти данные, а также сведения Статистического управления США подтверждают, что аварии, связанные с поражающим воздействием опасных веществ, за последние несколько лет в США не сокращаются.

В начале 2013 г. в штате CSB было 44 сотрудника. Бюджет CSB в 2012 г. составил 12,8 млн. долл. США, а в 2013 г. — 11,4 млн. долл. Вместе с тем руководство CSB в своей бюджетной заявке сетует, что серьезные ограничения в ресурсах не дают возможности проводить ежегодные исследования наиболее серьезных аварий в достаточном объеме. Так, в 2011 г. бремя расследования аварии на платформе Deepwater Horizon и задолженности по исследованиям прошлых аварий помешали CSB инициировать исследования по новым случаям.

Федеральное агентство CSB не накладывает штрафы и взыскания, а только выдает рекомендации по совершенствованию нормативов других регулирующих органов, например OSHA и EPA, а также повышению безопасности для организаций и трудовых коллективов.

Конгресс установил, что CSB не может вводить нормативы. Это сделано для того, чтобы с помощью его исследований возможно было оценивать эффективность действующих требований безопасности, установленных в правилах и нормах других ведомств.

В Законе о чистом воздухе 1990 г. прописано требование о том, чтобы членами CSB назначались лица, имеющие соответствующую техническую квалификацию, профессиональный стаж и обладающие специальными знаниями в области исследования несчастных случаев, проектирования средств обеспечения безопасности, токсикологии и разработки требований безопасности. В штате исследовательских подразделений CSB — инженеры химии и механики, эксперты и другие специалисты с опы-

том работы в частном и государственном секторах. Исследователи имеют многолетний опыт работы на объектах химической промышленности.

После того как команда CSB прибывает на место аварии, специалисты делают подробный опрос свидетелей, работников завода, менеджеров, других очевидцев. Химические пробы и фрагменты оборудования, полученные на месте аварии, направляют в независимые лаборатории для тестирования. Расследование длится обычно в течение нескольких месяцев. Исследуют доказательства, ведут консультации с членами CSB, а также проводят рассмотрение действующих нормативных актов и отраслевых стандартов по обеспечению безопасности для выявления причин, разработки основных выводов и рекомендаций. Во время расследования исследователи могут совещаться с руководителями предприятий, рабочими, трудовыми коллективами, а также с другими государственными органами. Исследовательская работа обычно занимает от 6 до 12 мес и заканчивается проектом отчета для представления на рассмотрение совета. Окончательный отчет может быть принят на основании письменного голосования членов совета или голосования специального общественного митинга (или на месте аварии, или в Вашингтоне).

В дополнение к расследованию конкретных аварий CSB имеет право проводить обобщающие исследования происшедших химических аварий или предаварийных инцидентов. Так, в 2002 г. CSB изучил сведения более чем о 150 серьезных авариях, связанных с неконтролируемыми химическими реакциями, в промышленности. Это исследование привело к выдаче новых рекомендаций OSHA и EPA для нормативных изменений. Исследование опасностей горючих пылей продолжается в настоящее время [13].

Расследования аварий и исследования опасностей помогают в выработке новых рекомендаций по безопасности — основного инструмента CSB для достижения позитивных изменений в промышленной безопасности США. CSB выдает рекомендации государственным органам, компаниям, торговым ассоциациям, профсоюзам и другим организациям. Реализация каждой рекомендации по обеспечению безопасности отслеживается и контролируется сотрудниками CSB. Если рекомендации были приняты, то они могут быть сняты голосованием членов CSB. Некоторые рекомендации могут быть приняты немедленно, другие — весьма трудоемки, требуют времени и для реализации нуждаются в пропаганде. Уроки, полученные в ходе исследований CSB, помогают многим другим компаниям, на которых еще не было подобных аварий. Многие рекомендации CSB были реализованы в промышленности и повысили безопасность для окружающей среды, промышленную безопасность и улучшили охрану труда.

Члены CSB регулярно принимают участие в конференциях, семинарах и форумах, посвященных вопросам безопасности, а также встречаются с руководителями различных федеральных агентств; пишут статьи в научные журналы и профессиональные (отраслевые) издания, делают доклады во время профессиональных совещаний и других мероприятий.

В конце апреля 2013 г. CSB в соответствии со своими полномочиями приступило к расследованию аварии West — 2013. Ранее, до создания CSB, подобные аварии исследовало только ЕРА. Как подсчитали американские СМИ, в данном расследовании аварии участвуют 29 государственных и федеральных учреждений — один из признаков того, что «непонятные» аварии рассматриваются в США на первом этапе как можно более широко.

Аварии с аммиачной селитрой достаточно хорошо известны и изучены. Ниже приведены краткие сведения о наиболее известных из них за рубежом:

26 июля 1921 г., Германия, Kriewald (ныне г. Кнурув в Польше). На железнодорожной станции рабочие при разгрузке двух железнодорожных вагонов с 30 т аммиачной селитры применяли небольшие взрывы для дробления слежавшегося продукта, чем инициировали масштабный взрыв аммиачной селитры. Погибли 19 человек.

21 сентября 1921 г., Германия, Оппау. На складе завода фирмы BASF при работах по дроблению небольшими взрывами слежавшихся удобрений (смесь аммиачной селитры и сульфата аммония) произошел взрыв примерно 450 т удобрений из хранившихся 4500 т. На месте склада образовалась воронка удлинённой формы размером более 160 м и глубиной более 10 м. Ранее метод дробления взрывом использовался здесь без инцидентов более 20 тыс. раз. Предположительно плохое перемешивание привело к избытку в каком-то месте аммиачной селитры. Погибли 561, ранены более 2000 человек.

1 марта 1924 г., США, Тауншип Раритан (ныне Тауншип Эдисон), штат Нью-Джерси. Пожар и последующие несколько больших взрывов уничтожили склад нитрата аммония на комбинате Nixon Nitration. Погибли 20 человек.

29 апреля 1942 г., Бельгия, Тессендерло. Попытка раздробить 150 т слежавшейся аммиачной селитры с помощью применения промышленных взрывчатых материалов закончилась мощным взрывом. Погибли 5189, ранены более 900 человек.

16 апреля 1947 г., США, Техас-Сити. В городском порту через час после начала пожара в трюме французского судна «Гранкан» с 2600 т аммиачной селитры, упакованной в бумажные мешки, произошел взрыв, который инициировал эскалацию аварии. Крупные пожары возникли на околопортовом химическом комбинате «Монсанто» и на соседнем судне High Flyer с 1050 т серы и 960 т аммиачной селитры (взорвалось на следующий день). Погибли 581, ранены более 5000 человек.

28 июля 1947 г., Франция, Брест. Взрыв после пожара на судне Ocean Liberty, загруженном 3300 т аммиачной селитры и различными легковоспламеняющимися продуктами. Погибли 29 человек.

13 декабря 1994 г., США, Порт Нил, штат Айова. Взрывы аммиачной селитры на заводе минеральных удобрений Terra

Industries. Два рядом расположенных изотермических резервуара (15 тыс. т) жидкого аммиака разрушены, примерно 5,7 тыс. т безводного аммиака пролилось, выбросы аммиака продолжались в течение шести дней, потребовалась эвакуация 1700 жителей. Исследованием ЕРА установлено, что первоначальный взрыв был инициирован быстрой реакцией термического разложения — «прямым результатом небезопасных оперативных процедур и условий» на заводе. Погибли 4 человека, ранены 18.

6 января 1998 г., Китай, Синпин, провинция Шаньси. Взрыв аммиачной селитры на заводе минеральных удобрений компании «Синхуа». На заводе находилось около 27,6 т аммиачной селитры в контейнерах. Погибли 22 человека, ранены 56.

21 сентября 2001 г., Франция, Тулуза. Взрыв на складе аммиачной селитры (200–300 т) завода по производству минеральных удобрений AZF. Погибли 31 человек, ранены 2442.

9 марта 2004 г., Испания, Барракас. Грузовик, перевозивший 25 т аммиачной селитры, взорвался через полчаса после ДТП. Погибли 5 и ранены 5 человек.

22 апреля 2004 г., Северная Корея, Рьонгчон. Взрыв грузового поезда с аммиачной селитрой. Погибли 162 человека, ранены более 3000.

24 мая 2004 г., Румыния, Михэйлешть, жудец Бузэу. Грузовик, перевозивший 20 т аммиачной селитры, опрокинулся, начался пожар в салоне. Прибывшие пожарные пытались потушить пожар. Произошел взрыв, после которого образовалась воронка глубиной 6,5 м и диаметром 42 м. Погибли 18, ранены 13 человек.

10 сентября 2007 г., Мексика, Монклова, штат Коауила. Грузовик, перевозивший 22 т аммиачной селитры, загорелся после дорожно-транспортного происшествия. Примерно через 40 мин произошел взрыв, после которого образовалась воронка глубиной 2 м и диаметром 9 м. Погибли 40, ранены 150 человек.

30 июля 2009 г., США, Брайан, штат Техас. Пожар на заводе минеральных удобрений (El Dorado Chemical Company) со складом аммиачной селитры. Более 80 тыс. жителей эвакуированы из-за токсичных выбросов от пожара и угрозы взрыва. Погибших и раненых нет.

17 апреля 2013 г., США, Вест, штат Техас. Пожар на складе аммиачной селитры компании WFC через 20 мин привел к взрыву, после которого образовалась воронка глубиной 3 м и диаметром 28 м. Погибли 15, ранены 200 человек.

По прошествии первого шока от смертельной трагедии West — 2013 американские СМИ недоумевают, почему известные опасности выпали из-под контроля государственных надзорных органов. Они отводят большое внимание вопросам обеспечения безопасности труда в промышленности — взвешенные информационно-аналитические публикации появились примерно через две-три недели после аварии. От того, что «раскапывают» журналисты, уже невозможно отмахнуться и при официальном расследовании, и при научно-техническом исследовании. Американские СМИ отмечают важные особенности обеспечения безопасного труда в промышленности Техаса. Законодательство в области промышленной и пожарной безопасности в штате сравнивают с лоскутным одеялом. По меньшей ме-

ре семь государственных и федеральных ведомств, ответственных за регулирование деятельности химически опасных производственных объектов, как оказалось, были плохо осведомлены об опасностях аварии, подобной West — 2013. В данном вопросе государственные надзорные органы полагаются на добросовестность компаний, которые должны сами обеспечивать безопасность и сообщать о степени опасности эксплуатируемых производств. В отличие от других штатов, законодатели и государственные чиновники Техаса традиционно мало уделяют внимания вопросам обеспечения безопасности: в штате самый высокий производственный травматизм в США. Так, в 2011 г. из-за промышленных аварий в Техасе погибли 400 человек, а в следующей по списку потерь Калифорнии (с вдвое большим населением) — 260. Ущерб от аварий на более чем 1300 химически опасных объектах Техаса за последние пять лет сопоставим с ущербом от аварий во всех остальных штатах США. По сравнению с Иллинойсом (второе место в США по числу химически опасных объектов — свыше 950), где установлены более жесткие правила пожарной и промышленной безопасности, в Техасе произошло в 3 раза больше аварий, в 4 раза больше несчастных случаев и причинен в 300 раз больший материальный ущерб.

Действующий губернатор Техаса Рик Перри — поборник линии, направленной на отсутствие государственного регулирования безопасности в промышленности. Он известен ярким, символическим высказыванием об аварии Deepwater Horizon в 2010 г.: «An act of God»¹, уподобив, как пишут газетчики, «творца несовершеннолетнему вандалу» [2]. Даже после аварии West — 2013 в своем родном штате губернатор Рик Перри все равно утверждал, что «ужесточение государственного регулирования и увеличение расходов на безопасность не предотвратили бы эту промышленную аварию — одну из самых тяжелых за последние десятилетия». Этого же мнения придерживается мэр города Вест-Томми Муска, заявивший, что более жесткие правила градостроительного зонирования (в том числе и противопожарные разрывы) не спасли бы его город в апреле 2013 г. Тут мало кампанейщины и много искренности — в ночь аварии мэр сам был среди пожарных на месте происшествия во время взрыва, его личный дом разрушен, а пятеро друзей из добровольной пожарной команды погибли².

Губернатор и мэр несколько не лукавят, ведь избранная ими предопределенность — основа про-

тестантской этики, наиболее ярко проявляющаяся именно в Техасе. Руководители штата делают подобные заявления, руководствуясь не только своими личными пристрастиями, а опираясь на мнение большинства избирателей. Техасцы всегда гордились своей «рыночной осанкой». Это единственный штат США, в котором от компаний не требуется внесение вклада в выплату компенсаций работникам. Зато Техас может похвастаться самой быстрорастущей экономикой в США и самым крупным городом в стране Хьюстоном, построенным без регламентов градостроительного зонирования. В Хьюстоне не действуют противопожарные общегосударственные нормы (State Fire Code). Кроме того, для привлечения инвесторов и компаний некоторые районы Техаса в своих рекламных проспектах даже специально указывают на отсутствие у них местных норм пожарной безопасности. Отставной адвокат Рэймонд Дж. Снокхаус, потерявший в аварии West — 2013 двух своих двоюродных братьев, которые были пожарными-добровольцами, заявил журналистам: «Никто никогда ранее не говорил, что нужно ужесточать регулирование».

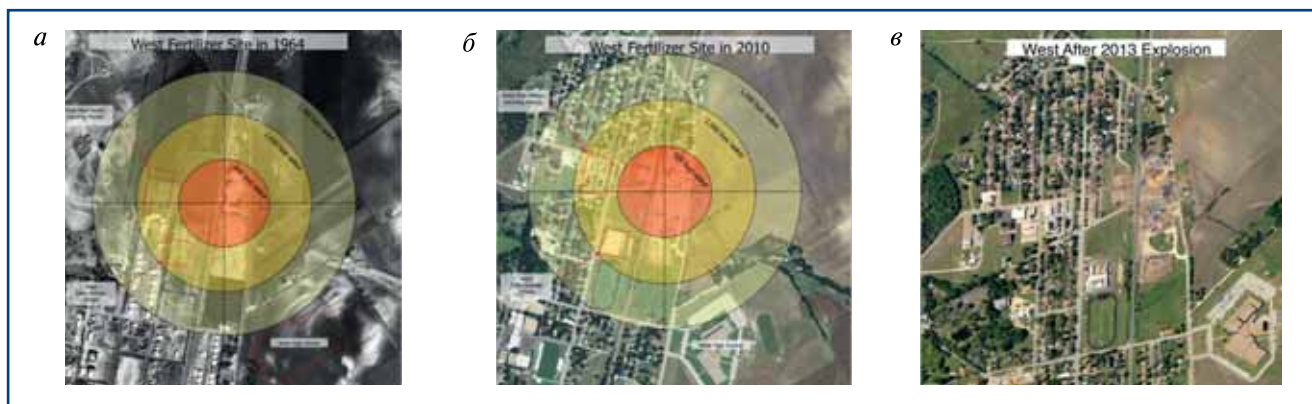
Как долго вызревала авария West — 2013 хорошо видно на географических картах со следами «саморегулирования» в противопожарных разрывах (рис. 2). Фактическое отсутствие обязательных противопожарных требований и надзора за их исполнением привело к тому, что не было системы пожаротушения, а аммиачная селитра халатно хранилась рядом с горючими материалами.

Американские СМИ заключают, что во многом исторические социальные особенности свободолобивого Техаса способствовали именно такой характерной техасской аварии, как West — 2013. Техасцы в значительной степени заменили для потенциальных жертв «защиту расстоянием» «защитой временем», вверив свою судьбу в руки саморегулируемого рынка, а точнее проведения, которое подобно стихийному бедствию (An act of God), а следовательно не регулируется властями и людьми. Так, на общественных слушаниях после аварии West — 2013 сенатор штата Донна Кэмпбелл заключила: «Я думаю, что мы делаем хорошую работу. Просто периодически случается что-то непредсказуемое».

Опыт Техаса очень поучителен для нас. Отказ от государственного и местного регулирования в сфере промышленной безопасности — часть более широкого мировоззрения в Техасе, соединяющего население штата в общность техасцев. То, что государство должно уйти из жизни людей — глубокое убеждение большинства жителей на всей территории штата. Ограничение государственного вмешательства — важнейший маркер идентичности современного техасца, особенно в сельской местности, где и произошел аварийный взрыв. Жители пожелали свободно рисковать, они отвергают «отсталые» директивные нормы, но опыт говорит, что

¹ Деяние Господа (англ.).

² В ликвидации начальной стадии аварии West — 2013 отмечается неосведомленность пожарных-добровольцев об особенностях и опасностях пожаров с аммиачной селитрой. В 2009 г. пожар в Брайане (штат Техас) на заводе минеральных удобрений (El Dorado Chemical Company) со складом аммиачной селитры развивался совсем по другому сценарию, чем West — 2013. Пожарные Брайана знали об опасности взрыва при нагреве аммиачной селитры. Были эвакуированы 80 тыс. жителей, а пожару позволили выгореть. Тогда взрыва не произошло.



▲ Рис. 2. Расположение площадки завода WFS у поселения Вест:

а — в 1964 г.; *б* — в 2010 г.; *в* — в 2013 г.; цветом обозначены радиусы в 500, 1000 и 1500 футов (соответственно 150, 300 и 460 м)

это не повод государству оставлять своих граждан в опасности. Базис необходимых норм нужно исполнять, если не принуждением, то внушением — в этом суть культивируемого на западе постиндустриального подхода к управлению рисками. В России, зачастую, «управление риском» понимается буквально, как достижение заветных показателей «10⁻⁶, как во всем цивилизованном мире». Здесь важный неусвоенный урок для российских младореформаторов: имитировать и слепо копировать «рыночное» саморегулирование безопасности, прикрываясь ссылками на «лучшую международную практику из самих США», контрпродуктивно. Эти ссылки беспочвенны и часто вредны. Это осознают и сами американцы. Вот известная формула, озвученная профессором юридического факультета Техасского университета, специалистом по нормативному регулированию Томасом Мак-Гарити: «Когда вы даете компании слишком много экономической свободы и не хватает ответственности и подотчетности, то в защите здоровья и безопасности населения вы получаете Wild West¹».

После уроков West — 2013 уместно вспомнить недавние укоры российских промышленников о нехватке экономических свобод: совсем задавили «обязательные избыточные инвестиции в безопасность». Но любой реформатор должен иметь минимальное представление об объекте реформирования и помнить, что наличие «свободных» норм промышленной безопасности с их внешней мягкостью обязательных требований на Западе как минимум компенсируется жесткостью внутренних этических норм протестантской этики, которые и поддерживают безопасность на приемлемом уровне, хотя, как видим, не всегда успешно.

Нет сомнения, что по результатам расследования West — 2013 американцы «настроят» и «отрегулируют» свою самобытную связку «внутреннее саморегулирование — внешний госнадзор». Для этого в США уже почти 15 лет работает CSB, руководство

которого назначается Президентом США. Веры в чудодейственность инструмента саморегулирования недостаточно, важно понимание того, кто, как и для чего сможет (сможет ли?) им воспользоваться. Иначе свобода, о которой просят излишне экономные инвесторы, эксплуатирующие опасные производственные объекты в нынешней индустриальной России, может обернуться беспредельным взрывом «свободы аварий».

Часто приходится слышать, что нечего выдумывать особый путь, а надо взять для новой России все самое лучшее из зарубежного опыта промышленной безопасности, а плохое советское отбросить. Но и самое лучшее не всегда помогает, иначе на прогрессивном Западе давно бы уже наслаждались полной свободой экономического роста, а досадная информация об авариях поступала бы только из-за границы. По статистике в 2011 г. на производстве в США погибли 4693 человека¹, что сопоставимо с гибелью 4484 американских солдат при вторжении в Ирак в 2003 г. Американские эксперты утверждают, что ситуация с аварийностью и производственным травматизмом в США вряд ли улучшится без фундаментального изменения нормативных подходов к обеспечению пожарной и промышленной безопасности в стране, в которой несчастные случаи на производстве стали разновидностью обычных бизнес-затрат [8].

Вспомним недавнюю аварию: 6 августа 2012 г. в крупном пожаре на нефтеперерабатывающем заводе компании «Шеврон» в Ричмонде (США, штат Калифорния) пострадали 19 работников, 15 тыс. жителей обратились за медицинской помощью. Как

¹ Дикий Запад (англ.).

¹ В России в 2011 г. на производстве смертельно травмировано 1800 человек, а в конце 1980-х, когда советская экономика была второй в мире после США, на производстве в РСФСР погибало более 8 тыс. работников ежегодно (число погибших на производстве в последние десять лет роста советской экономики постоянно снижалось: в 1980 г. в РСФСР было 12 349 смертельных несчастных случаев, в 1985 г. — 9819, а в 1990 г. — 8393). Эти справочные данные нельзя воспринимать без 20-летнего контекста бурного роста экономики США и известных событий в хозяйстве новой России (сопоставление данных Росстата и ЦСУ РСФСР показывает, что в начале 2010-х промышленное производство в России находится на уровне РСФСР начала 1980-х).

установлено уже в предварительном официальном исследовании CSB непосредственной причиной стала аварийная утечка из дефектного трубопровода вследствие коррозии. Согласно выводам CSB, благодаря саморегулированию, в компании «Шеврон» отошли от привычной регламентной замены отработавшего установленный производителем срок эксплуатации технологического оборудования и выбрали новаторскую стратегию «управления риском» старения оборудования. Председатель CSB Рафаэль Маури-Эрасо подвел предварительный итог этой аварии: «Именно регулирующий режим, в котором работал НПЗ, позволил этому случиться».

Многие американские СМИ не преминули отметить, что такое же ошибочное саморегулирование было у компании WFC перед аварией West — 2013.

Американские эксперты по безопасности сразу забили тревогу: аварии последних лет — уже не сигнал, а доказательство неэффективности сложившейся системы внутреннего и внешнего надзора за обеспечением безопасности на производстве в США. Действующая система нормативного регулирования в области пожарной, промышленной безопасности и охраны труда финансируется недостаточно, а штрафы незначительны (средний штраф за смертельный несчастный случай составляет 7900 долл. США) и не работают. При этом непосильная ответственность за безопасность через механизмы саморегулирования возложена на компании, у которых нет ни сил, ни средств, ни желания заниматься исследованиями проблем обеспечения безопасности и выполнять каждодневные обоснованные решения по сдерживанию промышленных опасностей.

Американское нормативное регулирование исходит из презумпции безопасности промышленной компании, а бремя доказательства чрезмерной опасности конкретного производства возлагается на инспекционный государственный надзор. По данным Американской федерации труда и Конгресса производственных профсоюзов (AFL-CIO), крупнейшего в США объединения профсоюзов, в OSHA для проверки 8 млн. американских рабочих мест имеется 2178 инспекторов охраны труда, т.е. каждый поднадзорный объект может быть проверен только один раз в 130 лет. Поэтому американские эксперты считают, что от принципа презумпции безопасности компании необходимо отказаться, и возложить на социально-ответственный бизнес обязанность продемонстрировать и доказать достаточность предпринятых мер по обеспечению промышленной безопасности, как непереносимое условие при осуществлении производственной деятельности.

Отметим еще одну особенность, отличающую американский подход от отечественного в рассматриваемом вопросе. Традиционно в рыночных культурах большие надежды в обеспечении безопасности производства возлагаются на определе-

ние ценности утраченного работника в денежном выражении, вводится понятие «цена человеческой жизни» (ЦЧЖ). По прецедентам судов в США ЦЧЖ составляет примерно 3 млн. долл. США. А ЕРА оценивает ЦЧЖ в 7–10 млн. долл. США, считая, что только при таком высоком пороге смогут работать экономические механизмы, стимулирующие добровольные саморегулируемые инвестиции в безопасность производства. По этим предельно жестким и циничным оценкам американской ЦЧЖ видно, как оторваны от настоящей реальности «благие» установки российских пропагандистов саморегулирования в промышленной безопасности. Российская ЦЧЖ в настоящее время по закону составляет 2 млн. руб., т.е. в десятки раз ниже, хотя люди, работающие на сходных опасных производствах, ничем не отличаются, а выпускаемый с участием этих же работников бензин (а значит и прибыль бизнеса) у нас наоборот дороже, чем в техасском Хьюстоне.

Важное значение, которое уделяется исследованию промышленных аварий во всех индустриальных странах, бесспорно. В России в последние 20 лет эта необходимая для безопасного развития отечественной промышленности работа заметно спала. Нужно использовать передовой международный и имеющийся советский опыт и применять его в российской действительности. Ясно одно, что без государственной организации работ в этом направлении не обошлись в США, не обойтись и в России. Память о жертвах катастроф — урок нам и предостережение от промышленных угроз нашим потомкам.

Список литературы

1. Lee M. Blast Victims Left Unprotected in Texas Without Emergency Plan// Bloomberg Businessweek. — 2013. — May 10. URL: <http://www.businessweek.com/news/2013-05-10/blast-victims-left-unprotected-in-texas-without-emergency-plan> (дата обращения: 26.06.2013).
2. West explosion was entirely preventable// Houston Chronicle. — 2013. — May 12. URL: http://www.houstonchronicle.com/opinion/editorials/article/West-explosion-was-entirely-preventable-4506846.php?_t=23dddf39af77fec17 (дата обращения: 26.06.2013).
3. Texas dotted with residents vulnerable to fertilizer plant accidents// Houston Chronicle. — 2013. — May 12. URL: <http://www.houstonchronicle.com/news/houston-texas/houston/article/Texas-dotted-with-residents-vulnerable-to-4508583.php?cmpid=ael&t=fbcab01fd3a06becac> (дата обращения: 26.06.2013).
4. Urbina I., Fernandez M., Schwartz J. After Plant Explosion, Texas Remains Wary of Regulation// The New York Times. — 2013. — May 9. URL: <http://www.nytimes.com/2013/05/10/us/after-plant-explosion-texas-remains-wary-of-regulation.html?hpw&pagewanted=all&r=0&pagewanted=print> (дата обращения: 26.06.2013).
5. A Neighborhood Nearly Obliterated by a Blast// The New York Times. — 2013. — May 9. URL: <http://www.nytimes.com/interactive/2013/05/10/us/damage-from-west->

texas-explosion.html?ref=us&ref=us (дата обращения: 26.06.2013).

6. *Chammah M., Hooks C.* Chemical Depots Fall Under a Patchwork of Rules// The New York Times. — 2013. — May 9. URL: <http://www.nytimes.com/2013/05/10/us/texas-chemical-depots-fall-under-a-jumble-of-regulations.html?pagewanted=2&ref=us&pagewanted=all&pagewanted=print> (дата обращения: 26.06.2013).

7. *Hays B.* West, Texas fertilizer plant failed to disclose risks to federal regulators// GIMBY. — Government from the Ground Up. — 2013. — May 1. URL: <http://gimby.org/blogs/government-ground/20130501/west-texas-fertilizer-plant-failed-disclose-risks-federal> (дата обращения: 26.06.2013).

8. *Hays B.* Workplace accidents, fatalities lead experts to question regulatory status quo// GIMBY. — Government from the Ground Up. — 2013. — May 6. URL: <http://gimby.org/blogs/government-ground/20130506/workplace-accidents-fatalities-lead-experts-question-regulatory> (дата обращения: 26.06.2013).

9. *Lee Loftis R.* Important safeguards missing from West Fertilizer Co// The Dallas Morning News. — 2013. —

May 11. URL: <http://www.dallasnews.com/news/west-explosion/headlines/20130511-important-safeguards-missing-from-west-fertilizer-co.ece> (дата обращения: 26.06.2013).

10. *Vows to get answers on disaster causes and close gaps in chemical safety laws// U.S. Senate Committee on Environment and Public Works.* URL: http://www.epw.senate.gov/public/index.cfm?FuseAction=Majority.PressReleases&ContentRecord_id=5c5072de-0c95-6026-d673-4d5bae108ba2&Region_id=&Issue_id (дата обращения: 26.06.2013).

11. *Chemical Safety Alert: Explosion Hazard From Ammonium Nitrate// EPA 550-F-97-002d.* — 1997.

12. *Буйко К.В., Карабанов Ю.Ф., Ткаченко В.А.* Структура и функции надзорных органов в области государственного регулирования промышленной безопасности в США// Безопасность труда в промышленности. — 2001. — № 6. — С. 61–64.

13. *CSB U.S. Chemical Safety Board [сайт].* URL: <http://www.csb.gov> (дата обращения: 26.06.2013).

risk@safety.ru

УДК 622.8:622.87(571.17)
© А.Е. Пустовит, 2013

Методические подходы к оценке ущерба производству, связанного с ослабленным здоровьем работающих



А.Е. Пустовит,
аспирант

КузГТУ

Предложен подход для расчета зависимости производительности труда коллектива от состояния здоровья его членов, основанный на вероятностной модели. Полученные количественные результаты демонстрируют, что за счет мероприятий, направленных на сохранение профессионального здоровья рабочих, можно значительно увеличить эффективность производства. Цель руководства предприятия и аппарата охраны труда в итоге является единой.

The approach is proposed for estimating collective labor productivity dependence on its members' health status. This approach is based on the probabilistic model. Obtained quantitative results demonstrate that owing to activities aimed at maintaining workers professional health the efficiency of production could be significantly increased. The objective of the plant management and the occupational safety staff is single as a result.

Ключевые слова: светильник, система безопасности, стандарт.

Главная роль в организации и осуществлении на предприятии мер по охране труда принадлежит его руководителям, что возможно только при их производственной заинтересованности. Для руководителя должна быть очевидной связь между производительностью труда и здоровьем персонала. Известно, что производительность любого труда напрямую зависит от работоспособности человека, которую определяют как максимальные функциональные возможности организма для выполнения конкретной работы [1, 2]. В разных условиях окружающей среды физическая работоспособность лю-

дей оказывается различной. Эта зависимость может быть представлена в виде:

$$P = f(M, C, T, U), \quad (1)$$

где P — работоспособность; M — масса тела; C — физиологическое состояние организма; T — тренированность; U — условия производственной среды (микроклимат, состав воздуха, шум, вибрация и др.).

Одна из переменных зависимости — физиологическое состояние организма — по сути — здоровье человека. Следовательно, важным направлением повышения работоспособности пер-

сонала, в значительной степени характеризующей производственный потенциал предприятия, а также производственные ресурсы региона, должно стать укрепление его здоровья. Вместе с тем вопросам сохранения здоровья работающего населения уделяется недостаточное внимание, в результате — высокая профессиональная заболеваемость и производственный травматизм [3]. Один из видов производств с высокой степенью опасности — угольная отрасль. В России травматизм на угольных предприятиях почти в 10 раз выше, чем в США, Англии, Германии [4, 5].

Исследования производственного травматизма в таком угледобывающем регионе, как Кузбасс, свидетельствуют, что, несмотря на некоторый тренд к снижению показателей, данная проблема остается весьма актуальной. В табл. 1 приводится число пострадавших, в том числе со смертельным исходом, с 2005 по 2010 г. по основным видам деятельности.

ше, чем в России, то уже в 2010 г. — в 8,3 раза. Подобная динамика свидетельствует о недостаточной эффективности профилактических мер, проводимых в области охраны труда.

Одна из главных причин низкой эффективности мер в области охраны труда — отсутствие механизмов экономической заинтересованности в проведении профилактических мероприятий как со стороны работодателя, в том числе государства, так и со стороны работника [7]. Поэтому деятельность, направленная на сохранение здоровья людей на производстве (в том числе и в угольной промышленности), носит преимущественно ситуационный характер и воспринимается зачастую не более чем очередной лозунг [8].

Убеждать работодателя в необходимости создания «здоровых» условий для работающих бесперспективно без его заинтересованности. Работодатель

Таблица 1

Год	Число пострадавших					Число пострадавших со смертельным исходом
	Добыча полезных ископаемых	В том числе угледобыча	Обрабатывающие производства	Строительство	Транспорт и связь	
2005	76	69	24	23	12	192
2006	67	61	28	26	9	192
2007	202	197	19	29	14	299
2008	41	39	15	24	11	116
2009	46	37	13	11	18	120
2010	109	106	20	17	4	198

В 2010 г., по сравнению с 2009 г., число пострадавших со смертельным исходом увеличилось при добыче полезных ископаемых, в том числе угля, а также на обрабатывающих производствах и в строительстве.

К числу наиболее используемых показателей профессионального здоровья работающих относят профессиональную заболеваемость. Среди субъектов Российской Федерации по показателям профессиональной заболеваемости (ПЗТ) Кемеровская обл. одна из самых неблагоприятных [6]. Ниже представлена динамика профессиональной заболеваемости в России и, в частности, Кузбассе (на 10 тыс. занятого населения) по годам.

Год	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Кузбасс	10,86	11,01	10,91	18,42	20,24	14,50	12,30
Россия	1,85	1,77	1,81	2,24	2,23	2,13	1,99
Год	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Кузбасс	10,80	11,50	10,61	12,10	14,60	14,40	
Россия	1,61	1,61	1,59	1,52	1,79	1,73	

Прослеживается разнонаправленная тенденция ПЗТ. В России ПЗТ за время наблюдения несколько снизилась, в Кузбассе, наоборот, выросла в среднем в 1,3 раза. Таким образом, разница между ПЗТ в России и Кузбассе все время увеличивается. Если в 1998 г. ПЗТ в Кемеровской обл. была в 5,8 раза вы-

будет расширять сферу применения «здоровьесберегающих» технологий настолько, насколько это отвечает производственным задачам. Очевидно, что цель любого производства — количество произведенного продукта, а также доход, полученный в результате его реализации. Для того чтобы деятельность в области охраны труда была эффективной, всем субъектам производственного процесса должна стать очевидной зависимость результатов труда от состояния здоровья персонала. Однако именно эти аспекты, т.е. вопросы количественных зависимостей состояния производства и здоровья работающих на нем людей, разработаны недостаточно. В связи с актуальностью проблемы предложен подход для расчета зависимости производительности труда коллектива от состояния здоровья его членов, основанный на вероятностной модели.

В качестве объекта изучения можно рассматривать любой трудовой коллектив, в том числе проходческую бригаду. Она, как правило, относительно малочисленна, состоит из ограниченного числа специалистов, многие из которых практически не дублируются. Очевидно, что снижение работоспособности, а тем более невыход на работу по разным причинам, включая заболевание, хотя бы одного из членов бригады может существенно сказаться на качестве выполняемых работ. Поэтому возникает

необходимость оценки значимости каждого специалиста для поддержания работоспособности всего коллектива. Для этого с учетом экспертных оценок все члены бригады ранжируются по признакам их значимости и заменяемости. С помощью формулы Фишберна определяют весовые коэффициенты P_i для каждого специалиста в отдельности:

$$P_i = \frac{2(n-i+1)}{n(n+1)}, \quad (2)$$

где n — число специалистов; i — ранговое место специалиста.

В нашем исследовании весовые коэффициенты представителей только трех специальностей такой бригады распределились следующим образом: проходчик — 0,13; электрослесарь — 0,174; машинист проходческого комбайна — 0,195. Низкий весовой коэффициент проходчиков связан с их относительной многочисленностью в бригаде и более легкой возможностью замены в случае необходимости, например болезни.

Затем следует выбрать показатели, по которым будут оценивать здоровье членов трудового коллектива. Для этого чаще всего используют прямые показатели здоровья (физическое развитие, физическая подготовленность и т.п.), а также косвенные — заболеваемость (по обращаемости), заболеваемость с временной утратой трудоспособности, профессиональная заболеваемость, число дней нетрудоспособности и др. В исследованиях применялся такой прямой показатель здоровья, как физическое развитие (ФР).

Далее определяем потенциальную работоспособность коллектива, а также степень использования этого потенциала с учетом ущерба по причине слабого для решения данной задачи здоровья его членов. При этом мы исходили из того, что работоспособность при более высоких показателях здоровья будет выше. Понятно, что максимальной такая вероятность (при прочих равных условиях) будет в случаях, когда ФР всех членов трудового коллектива выше среднего, не будет ни одного случая заболевания и, соответственно, нетрудоспособности и т.д.

В качестве примера приводим алгоритм для вероятностного расчета зависимости производительности труда проходческой бригады от ФР ее членов. Весь персонал распределяют по группам в соответствии с оценкой ФР: выше среднего, среднее и ниже среднего. Между ФР работающих и производительностью их труда разработана следующая модель линейных зависимостей. Максимальное значение вероятности достижения максимальной производительности труда для простоты расчета принято за 1 (в действительности значение этого показателя может составлять около 0,99). Оценка ФР i -го спе-

циалиста в баллах R_i и вероятность максимальной производительности труда каждым i -м специалистом P_{ri} в зависимости от ФР показаны в табл. 2.

Таблица 2

Показатель	ФР		
	Ниже среднего	Среднее	Выше среднего
R_i	3	4	5
P_{ri}	0,6	0,8	1,0

Очевидно, что далеко не у всех членов бригады ФР будет выше среднего. Процентное распределение членов проходческой бригады по группам ФР представлено в табл. 3.

Таблица 3

Специальность	Процентное распределение членов проходческой бригады по группам ФР		
	Выше среднего	Среднее	Ниже среднего
Проходчик	19,2	73,5	7,3
Электрослесарь	13,7	73,8	12,5
Машинист комбайна	17,9	71,4	10,7

Формула для расчета реальной производительности труда коллектива в зависимости от показателей ФР его членов выглядит следующим образом:

$$P_r = \sum_{i=1}^n P_i P_{ri}, \quad (3)$$

где P_r — вероятность максимальной производительности всего коллектива.

Для определения уменьшения производительности труда в зависимости от снижения ФР работающих вначале рассчитаем производительность для условия, при котором все проходчики имели бы самое высокое ФР. В этом случае максимально возможный вклад проходчиков в выполнение задания составит 13 %, поскольку весовой коэффициент проходчика — 0,13. Однако с учетом того, что не у всех проходчиков ФР оценено в 5 баллов, очевидно, что данный вклад будет несколько ниже.

Реальный вклад в производство проходчиков с ФР выше среднего:

$$P_{r1} = 0,13 \cdot 19,2 \cdot 1,0 = 2,5 \%;$$

со средним ФР:

$$P_{r2} = 0,13 \cdot 0,8 \cdot 73,5 = 7,6 \%;$$

с ФР ниже среднего:

$$P_{r3} = 0,13 \cdot 0,6 \cdot 7,3 = 0,6 \%.$$

Итоговый вклад всех проходчиков в производительность бригады P_r с учетом их ФР получаем суммированием P_{r1} , P_{r2} и P_{r3} — 10,7 %. Следовательно, ущерб производительности труда по причине недостаточного ФР проходчиков составит разницу между максимально возможным вкладом (13 %) и реальным (10,7 %), т.е. ущерб производительности труда равен 2,3 %.

Расчет ущерба производительности труда, связанного с низким ФР таких специалистов, как электрослесари, выполняют аналогично. Находим производительность для условия, при котором все электрослесари имели бы максимально высокое ФР. В этом случае наибольший вклад электрослесарей в выполнение задания составит 17,4 %, поскольку весовой коэффициент электрослесаря 0,174. Поскольку не у всех электрослесарей ФР оценено в 5 баллов, вклад будет ниже. Реальный вклад в производство электрослесарей с ФР выше среднего составляет 2,4 %; электрослесарей со средним ФР — 10,4 %; электрослесарей с ФР ниже среднего — 1,3 %. В итоге реальный вклад электрослесарей в производственную деятельность — 14,1 %. Ущерб производительности труда со стороны данных специалистов из-за недостаточного ФР составил 3,3 %.

Аналогичный расчет в отношении машинистов комбайнов показал, что низкое ФР этих специалистов влечет за собой ущерб производительности труда — 3,7 %.

Следовательно, только с учетом данных специалистов ущерб производительности труда проходческой бригады из-за низкого ФР составил 9,3 %.

Вероятностные расчеты свидетельствуют о том, что только за счет проведения мероприятий, направленных на сохранение профессионального здоровья, теоретически можно увеличить производительность труда до 40 %.

Таким образом, учет показателей здоровья при оценке производственных ресурсов в угольной промышленности может стать важнейшим мотиваци-

онным фактором для повышения эффективности и действенности мероприятий, проводимых в трудовых коллективах в рамках охраны труда.

Список литературы

1. Аверьянов В.С., Капустин К.Г., Виноградова О.В. Физиологические механизмы работоспособности/ Физиология трудовой деятельности. — СПб: Наука, 1993. — С. 62.
2. Сулимо-Самуйло З.К. Методы исследования в физиологии труда. — Л., 1976. — 94 с.
3. Николаев М.Е. Здоровье работающего населения — ключевой фактор повышения эффективности производства в России// Профессия и здоровье: Материалы Всерос. конгр. — М., 2004. — С. 28–31.
4. Организация медицинской помощи тяжелораненым шахтерам при взрывах и завалах в угольных шахтах Кузбасса/ Под ред. И.К. Галеева, А.Л. Кричевского. — Кемерово, 2002. — 214 с.
5. Иванов А. Безопасность: от техники — к человеку// Деловой Кузбасс. — 2006. — № 8 (53). — С. 61–64.
6. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Кемеровской области в 2010 году: Гос. доклад. — Кемерово: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кемеровской области, 2011. — 224 с.
7. Моторин В.Б., Алексеев А.А. Профессиональный травматизм в современном обществе. Социальные аспекты// Вестн. Санкт-Петербург. ин-та гос. противопожарной службы. — 2004. — № 2. — С. 22–26.
8. Храмов В.И. Проблемы обеспечения промышленной безопасности на шахтах Кузбасса// Топливо-энергетический комплекс и ресурсы Кузбасса. — 2005. — № 5. — С. 22–24.

pustovichok@rambler.ru

Вышел в свет Информационный бюллетень Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 3 (66) за 2013 г.



В бюллетене представлены итоги работы Управления горного надзора Ростехнадзора в 2012 г., в том числе сведения об авариях и несчастных случаях, происшедших в горнорудной и нерудной промышленности, на объектах добычи и переработки минерального сырья, а также на объектах подземного строительства. В него включены разделы: «Металлургические и коксохимические производства и объекты», «Маркшейдерские работы и безопасность недропользования», «Производство, хранение и применение взрывчатых материалов промышленного назначения».

Подписаться на Информационный бюллетень на II полугодие 2013 г. можно

- ♦ в редакции — по телефону (495) 620-47-53
- ♦ в почтовом отделении связи по каталогу ОАО «Агентство «Роспечать» «Газеты. Журналы» (индекс 82684)

Приобрести Информационный бюллетень за наличный или безналичный расчет можно по адресу:

105082, Москва, Переведеновский пер., д. 13, строение 21.

Заявку и оплаченный счет необходимо отправить по тел/факсу (495) 620-47-53 (многоканальный) или e-mail: ornd@safety.ru.

Л.К. Князева (ЗАО НТЦ ПБ)

Балансировка энергии поверхностных сейсмических волн взрыва



С.И. Григорьев,
государственный
инспектор

Департамент по ЧС
Восточно-Казахстанской
области Республики
Казахстан

Рассмотрены практические результаты воздействия сейсмических волн при ведении взрывных работ на близко расположенные гидротехнические сооружения с опасными промышленными отходами. Сравнение результатов промышленных взрывов показали, что наиболее оптимальный вариант производства взрывных работ в данных условиях — применение способа «Точка равновесия взрыва». В результате удалось практически исключить сейсмическое воздействие взрывных работ на тело плотины и водяную массу, находящуюся в карте хвостохранилища, что и подтверждается отчетами сейсмического контроля.

The practical results of effect of seismic waves on adjacent hydraulic structures with hazardous industrial waste at conducting blasting are considered in the Article. Comparison of industrial blasts results has shown that the most optimum variant of blasting under these conditions is to use the method of the «Blast balance point». As a result it became possible practically to eliminate the blasting effect on the dam body and water mass, which is shown in the tailing storage map, and what is actually confirmed by the seismic control reports.

Ключевые слова: точка равновесия взрыва, инициирование заряда ВВ, взрыв, взрывные работы, энергия взрыва, сейсмическая волна.

Известную проблему при проведении промышленных взрывов представляют колебания почвы, вызванные поверхностными сейсмическими волнами, так называемыми волнами Релея и Лява, которые могут привести к разрушению зданий и сооружений.

Скорость сейсмических волн может достигать 8 км/с. С увеличением расстояния от эпицентра взрыва, скорость сейсмических волн резко уменьшается и соответственно возрастают их амплитуда, мощность и время воздействия на окружающую среду, в том числе на здания, сооружения и людей.

В данной работе предлагается способ снижения мощности воздействия поверхностных сейсмических волн взрыва на здания, сооружения и людей.

В 2010–2011 гг. взрывные работы велись на месторождении строительного камня в карьере «Скальное» в черте промышленной зоны Усть-Каменогорска. Здесь же территориально расположены карты (пруды-испарители) жидких отходов производств одного из металлургических заводов города. Общий объем всех карт хвостохранилища около 10 млн. м³. Годовой объем скального грунта для реконструкции карт оценивается примерно в 80 тыс. м³.

Ближайший борт дамбы карты № 2 находится в 400 м, карты № 3 — в 600 м от мест проведения массовых взрывов (рис. 1).

Исходные проектные данные при буровзрывных работах: крепость пород по СНИП — V–VI, диаметр скважин 105–130 мм, высота уступа 5–6 м, удельный расход взрывчатых веществ (ВВ) 0,45 кг/м³, сетка скважин 2,5×2,5 м, глубина скважин 6–7,5 м, инициирование заряда ВВ — обратное.



▲ Рис. 1. Общий вид охраняемых сооружений (карт) и мест проведения взрывных работ

При расчете сейсмического воздействия взрыва на охраняемые объекты (карты) проектом, на основании заключения РГП «Казахский государственный центр взрывных работ Республики Казахстан», для взрывания блока принято не более 2000 кг ВВ с учетом расстояния до охраняемых сооружений: трубопроводов промышленных отходов (230 м), карт № 2 (400 м) и № 3 (600 м), ближайших к карьере «Скальное».

Управлением по госконтролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Департамента по чрезвычайным ситуациям по Восточно-Казахстанской области предварительно был рассмотрен типовый проект производства массовых взрывов на месторождении «Скальное». Опасения вызывала сейсмическая устойчивость гидротехнических сооружений (карт), которые находятся в непосредственной близости от места проведения взрывных работ, с учетом многократного воздействия взрывов.

Надо учесть, что к общепринятым критериям сейсмической опасности промышленного взрыва относятся повреждения, вызванные сотрясением почвы и связанные с поверхностными сейсмическими P_g -волнами. Установлено, что объемная P -волна (продольная, первичная) несет около 7 % энергии источника, поперечная S -волна (волна сдвига, вторичная волна) — около 25 % и поверхностная P_g -волна — около 68 % [1]. Это связано с тем, что поверхностные волны имеют самое маленькое угасание с расстоянием. Амплитуда волны убывает обратно пропорционально корню квадратному из расстояния. Поэтому на больших расстояниях P_g -волна значительно интенсивнее других волн.

Важнейшие характеристики сейсмических волн — энергия, импульс, скорость. В нашем случае, измерив скорость поверхностных волн (смещения грунта) в результате взрыва, можно прогнозировать степень повреждения зданий и сооружений. По международной классификации скорость смещения грунта, равная 5 см/с, ограничивает относительно безопасную зону от зоны вероятной опасности [2]. По российской классификации предельно допустимые значения скоростей колебаний грунта для наземных и подземных охраняемых объектов в нашем случае составляют 1–3 см/с [3].

Исходя из этого, исполнителю работ было дополнительно предложено провести мониторинг промышленной безопасности при ведении взрывных работ вблизи охраняемых объектов (прудов-испарителей жидких производственных отходов) и мероприятия, направленные на предупреждение и ликвидацию вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий:

при взрывании каждого взрывного блока на карьере для снижения энергии поверхностных сейсмических P_g -волн взрыва перед охраняемыми объектами (карты № 2, 3) предусмотреть контурную щель предварительного откола параллельно фронту карт хвостохранилища, играющую роль экрана для сейсмических волн;

в целях лучшей балансировки взрыва принять инициирование заряда ВВ с расположением детонатора в «точке равновесия взрыва» [4].

Сейсмический контроль территории, где велись взрывные работы, проводился с участием Республиканского государственного предприятия «Институт сейсмостойкого строительства и архитектуры» (РГП КазНИИССА, г. Алматы), с использованием цифрового комплекса РСМ-8 и акселерометров (измерителей ускорений) ADXL и СПМ-16. Акселерометр применяют как для измерения ускорения в сторону смещения, так и ускорения, вызванного силой тяжести Земли. При проведении пробного взрыва № 2 массой 535 кг ВВ и типового № 1 массой 1415 кг ВВ РГП КазНИИССА выполнены замеры амплитуд ускорений и скоростей смещения грунта на гидротехническом сооружении — карте № 2, расположенной в 400 м от мест проведения взрывных работ [5]. При эксперименталь-

ных взрывах № 3 и 4 осуществлены сейсмометры по карте № 2 и дополнительно по карте № 3 [6].

Взрыв № 1 проведен в соответствии с проектом. Отрезная щель предварительного откола была использована при пробном взрыве № 2. При этом сейсмическое воздействие по грунту на тело плотины, возбужденное пробным взрывом № 2, составило по российской 12-балльной шкале сейсмической интенсивности MSK-64 (Медведева — Шпонхойера — Карника) менее 3 баллов (скорость колебаний грунта в основании плотины 0,045 см/с), при типовом взрыве № 1 — около 3 баллов (скорость колебаний грунта в основании плотины 0,07 см/с).

Для оценки и сравнения землетрясений используют шкалу магнитуд:

1 балл — незаметное колебание почвы, отмечаемое прибором;

2 балла — очень слабое землетрясение, ощущаемое в отдельных случаях людьми, находящимися в спокойном состоянии;

3 балла — слабое колебание, отмечаемое немногими людьми;

4 балла — умеренное землетрясение, ощущаемое многими людьми, возможно колебание окон и дверей.

Экспериментальные взрывы осуществляли по способу «Точка равновесия взрыва» и дополнительно с созданием щели предварительного откола.

Типовой, пробный и экспериментальный взрывы по параметрам (диаметр скважин, заряд ВВ, высота уступа, величина перебура, сетка скважин, короткозамедленное взрывание и т.д.), характеристикам взрывааемых горных пород и типам взрывчатых материалов были аналогичны. Разница заключалась лишь в размещении боевика в заряде ВВ: при типовом и пробном взрывах — по проекту, т.е. боевик располагали «на глазок» на линии отрыва уступа, при экспериментальном — по расчету в «точке равновесия взрыва» [7]. Кроме того, для пробного и экспериментального взрывов была создана щель предварительного откола.

В частности, при пробном взрыве взрывная волна, дошедшая до основания плотины отстойника карты № 2 со скоростью 0,045 см/с (менее 1 балла), возбудила колебание водяной массы (около 2 млн. м³), которая в свою очередь раскачала тело плотины со скоростью 0,06 см/с (около 3 баллов). Максимальные же ускорения на плотине (типовой взрыв) составили 7,95 см/с², что соответствует 3 баллам. При последующих экспериментальных взрывах (№ 3 и 4) с применением способа «Точка равновесия взрыва» амплитудные максимальные воздействия на тело плотины составили по ускорениям 0,013 см/с² (около 2 баллов), по скоростям 0,022 см/с (около 2 баллов).

Во всех взрывах отмечено преобладание горизонтальной составляющей поверхностных сейсмических волн. Характер записи поверхностных волн для всех четырех взрывов аналогичен, однако амплитуды поверхностных P_g -волн экспериментальных взрывов ниже амплитуд типового и пробного взрывов.

Инструментальные данные сейсмического воздействия на плотины охраняемых сооружений (карт) по проведенным взрывам приведены в таблице.

водственных отходов. В результате установлено, что техническое состояние карт соответствует требованиям промышленной безопасности.

Номер взрыва	Название взрыва	Расход ВВ на взрыв, кг	Ускорение P_g -волн, см/с ²	Скорость P_g -волн, см/с	Смещение плотины, см	Баллы по шкале МСК-64
1	Типовой	1415	7,950	0,085	1,5	~3
2	Пробный	535	3,900	0,060	1,2	>3
3	Экспериментальный для карты № 2	1284	0,010	0,018	Нет	~2
4	Экспериментальный для карты № 3	1260	0,013	0,019	—«—	~2

Анализ полученных инструментальных данных по ускорениям и скоростям движения грунта свидетельствует о снижении энергии P_g -волн и, соответственно, логично предположить, что, согласно закону сохранения энергии, она не исчезает и не создается вновь, а из одного вида может перейти в эквивалентное количество энергии другого вида, т.е. происходит перераспределение энергии взрыва в полезную механическую энергию в пользу Р- и S-волн, которые идут на полезную механическую работу взрыва, в данном случае — на рыхление скального грунта за счет снижения вредного воздействия поверхностных волн Релея и Лява.

На рис. 2 приведены гистограммы типового, пробного и экспериментальных взрывов по Х-компоненте сейсмоприемников, т.е. по направлению от взрыва к плотинам. Из гистограммы видно, что ни при одном из взрывов не достигнута скорость смещения грунта 1–5 см/с, которая ограничивает относительно безопасную зону от зоны вероятной опасности. При этом, согласно отчетам РГП КазНИИССА, получены следующие результаты: в случае экспериментальных взрывов наблюдались незначительный сейсмоэффект около 2 баллов (скорость колебаний грунта в основании плотины 0,022 см/с), отсутствие смещения тела плотины, равномерное улучшенное дробление скального грунта, «мягкое» воздействие на окружающую среду.

В конце 2011 г. независимой специализированной организацией дополнительно проведена экспертиза состояния карт № 2 и 3 жидких произ-

Выводы

Для четырех взрывов одинаковой удельной мощности, но произведенных разными способами, были проанализированы динамические параметры сейсмических записей. Для экспериментальных взрывов наблюдается некоторое снижение энергии горизонтальной составляющей поверхностных сейсмических волн, P_g -волн.

На основании вышеизложенного можно сделать выводы о том, что при расположении боевика в заряде ВВ в «точке равновесия взрыва» увеличивается энергия объемных волн (Р-волна, S-волна), которые идут на дробление скального грунта.

Таким образом, в результате принятых мер удалось практически исключить вредное сейсмическое воздействие взрывных работ на тело плотины и водную массу, находящуюся в прудах-отстойниках (картах) жидких промышленных отходов. Что и подтверждается отчетами РГП КазНИИССА.

Список литературы

1. Миронов П.С. Взрывы и сейсмобезопасность сооружений. — М.: Недра, 1973. — 168 с.
2. Уилбар И. Дювалл, Джеймс Ф. Девайн. Воздушная волна и сотрясения грунта при взрывах. Труды Американского института горных инженеров, инженеров-металлургов и нефтяников. — М.: Недра, 1971. — 456 с.
3. РТМ 36.9—88. Руководящий технический материал. Руководство по проектированию и производству взрывных работ при реконструкции промышленных предприятий и гражданских сооружений. URL: <http://www.gosthelp.ru/text/RTM36988Rukovodstvopoproe.html> (дата обращения: 05.06.2013).
4. Григорьев С.И. Балансировка взрыва. URL: <http://www.grisi.narod.ru> (дата обращения: 05.06.2013).
5. Месторождение «Скальное». Сейсмический контроль территории при проведении взрывных работ: Отчет о НИР/ РГП КазНИИССА по договору № 146-10/28-04-01. — Казань, 2010.
6. Месторождение «Скальное». Сейсмический контроль территории при проведении взрывных работ: Отчет о НИР/ РГП КазНИИССА по договору № 10-11/28/-04-01. — Казань, 2011.
7. Пат. 25145 Республика Казахстан, KZ A4 F42D. Способ взрывания удлиненных скважин/ С.И. Григорьев; Оpubл. 15.12.2011, Бюл. № 12.

grisi@mail.ru



▲ Рис. 2. Гистограмма типового, пробного и экспериментальных взрывов по Х-компоненте сейсмоприемников

Оценка устойчивости зданий к барическим воздействиям



Ю.В. Гамера,
канд. физ.-мат. наук,
вед. науч. сотрудник



С.В. Овчаров,
канд. техн. наук,
нач. лаборатории



А.В. Рыбаков,
канд. техн. наук,
ст. науч. сотрудник

ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Ключевые слова: авария, взрыв, дефлаграционное горение, детонация, параметры барического воздействия.

Один из важных аспектов исследования формирования и воздействия на окружающую среду ударно-волновых нагрузок при авариях с разгерметизацией оборудования на опасных производственных объектах — определение зон разрушения. При этом исключительно важен вопрос установления критерия разрушения, зависящего в общем случае от характеристик ударно-волновой нагрузки — избыточного давления и импульса [1]. При проведении экспресс-анализа последствий ударно-волновых воздействий во многих случаях зависимость зон разрушения от импульса исключают из рассмотрения, а критерий разрушения строят по одному лишь избыточному давлению [2, 3]. Цель настоящей работы — определение вида импульсных воздействий, для которых указанный подход (учет только избыточного давления) считается оправданным, и установление процессов, при протекании которых целесообразно критерий разрушений основывать не на избыточном давлении, а на импульсе.

Вначале рассмотрим характеристики зон разрушения по однопараметрическому критерию — избыточному давлению, которые приведены в наиболее часто цитируемых источниках [2–5] при составлении расчетно-пояснительных записок к декларациям промышленной безопасности. В работе [2] для взрыва внутри помещения (вспышкообразного дефлаграционного горения) в качестве критериев разрушения здания приняты значения избыточного давления (табл. 1).

На основе совместного анализа зависимостей импульса от избыточного давления в процессах дефлаграционного горения в открытом пространстве и помещениях, физического и химического (детонация) взрывов и (P-I)-диаграмм рассмотрен вопрос об устойчивости кирпичных зданий к барическим воздействиям. Найдены условия, при которых оправданной считается оценка устойчивости зданий по избыточному давлению. Получены формулы для расчета размеров зон разрушения зданий для адиабатических взрывов.

Based on the joint analysis of pulse dependences on excess pressure in the processes of deflagration combustion in the open space and premises, the physical and chemical (detonation) explosions, and (P-I)-diagrams the issue was reviewed on brick building resistance to baric effects. The conditions were found at which the assessment of building stability on excessive pressure is considered to be justifiable. The formulas were obtained for calculating destruction areas sizes in case of adiabatic explosions.

Несколько иная классификация зон разрушения принята в ПБ 09-540—03 [3], где для оценки воздействия взрыва парогазовых сред применяется тротиловый эквивалент W_t , рассчитываемый по формуле

$$W_t = \frac{0,4q'}{0,9q_r}zm, \quad (1)$$

где 0,4 и 0,9 — доля энергии взрыва соответственно паровоздушной среды и тринитротолуола (ТНТ), затрачиваемая непосредственно на формирование ударной волны; q' — удельная теплота сгорания парогазовой среды, кДж/кг; q_r — удельная энергия взрыва ТНТ, кДж/кг; z — доля приведенной массы парогазовых веществ, участвующих во взрыве; m — общая масса горючих паров (газов) взрывоопасного парогазового облака, кг.

Границы зон разрушения «характеризуются значениями избыточных давлений по фронту ударной волны ΔP и соответственно безразмерным коэффициентом K » [3] (табл. 2). При известном значении W_t радиус зон разрушения R вычисляют по формуле

$$R = K \frac{\sqrt[3]{W_t}}{\left[1 + \left(\frac{3180}{W_t}\right)^2\right]^{1/6}}. \quad (2)$$

Описание степени разрушения, соответствующей каждому классу зоны разрушения, в ПБ 09-540—03 [3] не приводится. Однако такое описание может быть восстановлено из оригинальной

Таблица 1

Критическое избыточное давление, кПа	Степень разрушения	Характер разрушений
1–3	Слабая	Разрушение заполнения оконных и дверных проемов; повреждения внутренних перегородок в виде трещин, отслоений и выколов штукатурки, а также самонесущих кирпичных стен и стеновых панелей из легких бетонов в виде трещин
3–6	Средняя	Разрушение окон, дверей, внутренних перегородок, отдельных участков самонесущих кирпичных стен и отдельных стеновых панелей из легких бетонов; повреждения отдельных участков мягкой кровли в виде разрывов водоизоляционного ковра, а также несущих кирпичных стен и приваренных на монтаже к стропильным конструкциям плит покрытия в виде трещин и остаточных прогибов
6–9	Сильная	Частичное разрушение самонесущих и несущих кирпичных стен, стеновых панелей из легких бетонов и больших площадей мягкой кровли; повреждения (остаточные деформации, трещины, в том числе сквозные, разрушение защитного слоя бетона, выколы бетона на опорных участках и др.) отдельных основных несущих конструкций (плиты покрытия и перекрытия, балки, ригели, колонны каркаса) и узлов их крепления; частичное обрушение конструкций покрытия
12–15	Полное разрушение	Разрушение несущих кирпичных стен и стеновых панелей; полное обрушение конструкций перекрытия

Таблица 2

Класс зоны разрушения	K	ΔP , кПа
1	3,8	≥ 100
2	5,6	70
3	9,6	28
4	28,0	14
5	56,0	≤ 2

работы [6], в которой приведено следующее соответствие безразмерного коэффициента и степени разрушения:

$K = 3,8$; $\Delta P \geq 100$ кПа — полное разрушение зданий;

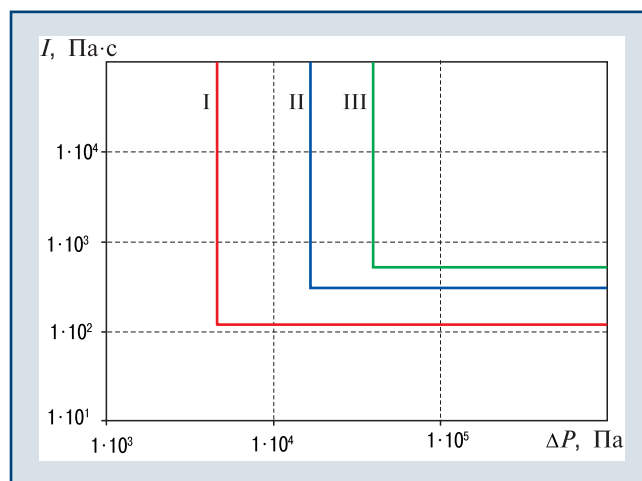
$K = 5,6$; $\Delta P = 70$ кПа — 50 % зданий разрушено;

$K = 9,6$; $\Delta P = 28$ кПа — здания непригодны для обитания;

$K = 28$; $\Delta P = 14$ кПа — умеренное разрушение, повреждение внутренних малопрочных перегородок;

$K = 56$; $\Delta P \leq 2$ кПа — малое повреждение зданий, разбито более 10 % стекол.

Выясним, насколько однопараметрические (по избыточному давлению) критерии, приведенные в [2, 3], оправданны с точки зрения двухпараметрического анализа (по избыточному давлению и импульсу). При корректном исследовании вопроса об устойчивости объектов к барическим воздействиям для каждого отдельного здания или помещения строится ($P-I$)-диаграмма (линия равновероятного повреждения), по которой при известных значениях избыточного давления и импульса I и определяется степень разрушения зданий. На рис. 1 представлена такая диаграмма для кирпичных промышленных зданий, построенная на основе обобщенных данных по результатам разрушений зданий при бомбардировках во время Второй мировой войны [6]. Поскольку взрывы при бомбардировках были как внутренними, так и внешними, то данная диаграм-



▲ Рис. 1. Диаграмма «давление — импульс» равновероятного поражения для кирпичных зданий [4]

ма иллюстрирует осредненную степень разрушения зданий для обоих типов взрывов. Линия I соответствует границе области минимальных повреждений, линия II — границе области значительных повреждений (повреждение некоторых конструктивных элементов, несущих нагрузку), а линия III — границе области частичного разрушения (50–75 % стен разрушено или находится на грани разрушения). Для трех различных линий равной степени повреждения, представленных на рис. 1, можно выделить участки, соответствующие режимам квазистатического (вертикальные асимптоты) и импульсного (горизонтальные асимптоты) приложения нагрузки. Степень повреждения объекта увеличивается с ростом давления и импульса. Построенная в ($P-I$)-координатах диаграмма разрушений обладает тем замечательным свойством, что она характеризует только приемник нагрузки и не конкретизирует тип источника взрыва и особенности распространения волны сжатия.

В Великобритании эмпирическая ($P-I$)-диаграмма применяется для оценки степени повреждения и некирпичных зданий, небольших административных построек и легких промышленных сооружений каркасной конструкции. При этом предполагают, что все эти строения обладают такими же прочностными характеристиками, как и кирпичные здания [7].

Чтобы судить о степени разрушения зданий и помещений по приведенной ($P-I$)-диаграмме, достаточно нанести на нее точку, соответствующую значениям избыточного давления ΔP и импульса I , реализуемых в месте расположения здания во взрывном или псевдовзрывном (дефлаграционное горение) процессе.

На рис. 2 приведены характерные кривые, описывающие следующие физические процессы (энергетика всех процессов одинакова): 1 — детонация в стандартной атмосфере (по модели Международной стандартной атмосферы) топливовоздушной смеси, рассчитанная по методике [1]; 2 — газовый взрыв, рассчитанный в соответствии с моделью, приведенной в работах [8, 9]; 3 — дефлаграционное сгорание в стандартной атмосфере стехиометрической метановоздушной смеси, рассчитанное по методике [1] при следующих условиях: а — скорость фронта горения 300 м/с (максимальное значение для метановоздушной смеси); б — скорость горения лежит в 5-м диапазоне; с — скорость горения лежит в 6-м диапазоне; d — объект воздействия (здание) находится внутри облака на расстоянии от центра $R_x \leq 0,34$; 4 — дефлаграционное сгорание стехиометрической метановоздушной смеси в негерметичном помещении (с наличием срабатывающих легкосбрасываемых конструкций), рассчитанное по методике, представленной в работах [10, 11] (подразумевается, что скорость фронта горения не превышает 40 м/с, а максимально достижимое избыточное давление меньше 0,1 МПа).

в явный вид $\Delta P(I)$. Для кривых 1, 2, 3а, 3б, 3с параметром зависимостей является расстояние от центра взрыва; для 3d такой параметр — скорость горения (в качестве ΔP и I используются максимально достижимые при дефлаграционном горении избыточное давление и импульс); для кривой 4 — эффективный энергозапас горючей смеси. (В приведенном описании кривых использована терминология [1].)

Кроме кривых 1–4 на рис. 2 нанесены линии ($P-I$)-диаграммы.

Анализ представленных на рис. 2 данных позволяет утверждать, что оценка устойчивости к барическим нагрузкам промышленных кирпичных зданий и близких к ним по прочностным характеристикам небольших административных построек и легких промышленных сооружений каркасной конструкции при аварии с участием природного газа по одному параметру (избыточному давлению) полностью оправдана в случаях:

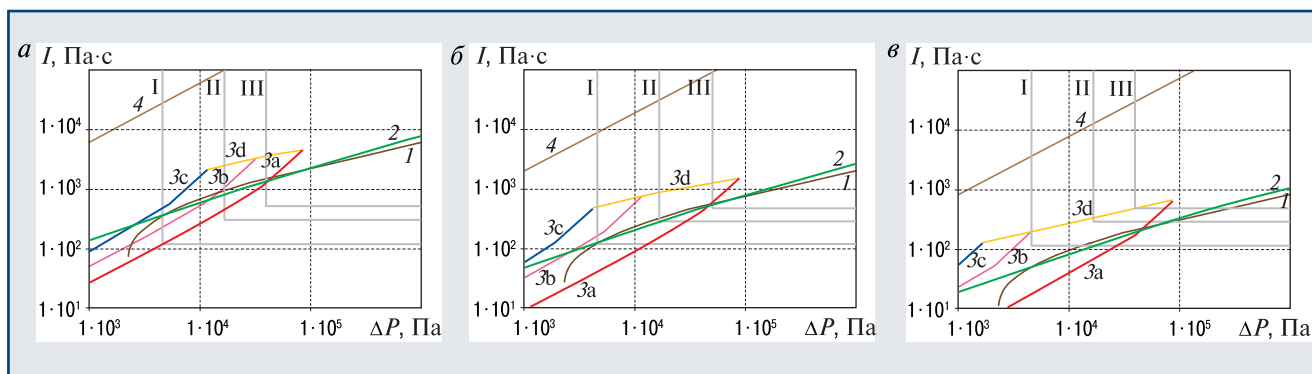
дефлаграционного горения внутри помещения и в открытой атмосфере, когда здание расположено внутри облака (кривые 3d, 4);

взрывных процессов (кривые 1, 2), когда тротиловый эквивалент взрыва превышает критическое значение $3,32 \cdot 10^3$ кг (кривые 1, 2, рис. 2, б);

частичного разрушения зданий (линия III) при дефлаграционном горении с максимальной скоростью метановоздушной смеси при эффективном энергозапасе смеси больше $1,5 \cdot 10^4$ МДж, что соответствует сгоранию 300 кг природного газа (кривая 3а, рис. 2, б);

любой степени разрушения зданий от дефлаграционного горения в атмосфере при превышении массы сгоревшего газа 7000 кг (эффективный энергозапас смеси $3,5 \cdot 10^5$ МДж).

Заметим, что при недостижимой в случае горения метановоздушной смеси скорости горения 700 м/с кривая 3d всегда пересекает кривую 1 в точке с абсциссой $4,63 \cdot 10^5$ Па.



▲ Рис. 2. Зависимость избыточного давления от импульса для физических процессов, связанных с образованием барических нагрузок:

а, б, в — выделяемая в процессах энергия соответственно $3,5 \cdot 10^5$; $1,5 \cdot 10^4$; $1 \cdot 10^3$ МДж

Отметим, что все перечисленные выше кривые строили путем перевода неявно заданных функций $\Delta P(\text{par})$ и $I(\text{par})$, где par — параметры зависимостей,

Если для взрывных процессов указанное выше условие не выполнено, то однопараметрический анализ устойчивости более оправданно прово-

дить не по избыточному давлению, а по импульсу (рис. 2, в). При этом ожидаемое избыточное давление при одной и той же степени повреждения будет выше давления на силовой асимптоте. Заметим, что предложение о необходимости проводить расчеты устойчивости операторных по импульсной нагрузке для взрывов на химических производствах ранее уже высказывалось [12]. Тротиловые эквиваленты адиабатических взрывов типичного оборудования со сжатым газом, используемого в газовой отрасли, заметно меньше критического значения $3,32 \cdot 10^3$. Так, адиабатическому взрыву газопровода с рабочим давлением 7,5 МПа и внутренним диаметром 1 м соответствует тротиловый эквивалент 39,2 кг. Данное обстоятельство позволяет определить зоны разрушения для кирпичных зданий при разгерметизации оборудования со сжатым газом (табл. 3) по модели, предложенной в работах [8, 9, 13].

внутри облака стехиометрической метановоздушной смеси;

адиабатический взрыв с тротиловым эквивалентом, превышающим $3,32 \cdot 10^3$ кг ТНТ;

дефлаграционное горение метановоздушной смеси в открытой атмосфере, когда ее эффективный энергозапас превышает $3,5 \cdot 10^5$ МДж.

2. Установлено, что для аварий с разгерметизацией оборудования, содержащего сжатый природный газ, оценки размеров зон разрушения от первичной ударной волны (адиабатического взрыва) кирпичных и близких к ним по прочностным характеристикам зданий, построенных из других материалов, более оправданно проводить не по избыточному давлению, а по импульсу (оценка по избыточному давлению будет консервативной). Для указанного случая выведены расчетные формулы для определения размеров зон разрушения в зависимости от типа

Таблица 3

Граница зоны повреждения	Доля повреждения здания [13]	Импульс, Па · с	Зависимость размеров зоны разрушения от параметров оборудования	
			Трубопровод	Сосуд
I	0,15	$1,2 \cdot 10^2$	$1,23 \cdot 10^{-1} \left(d_0 \sqrt{\frac{P_{g0}}{P_0}} \right)^{2,093}$	$1,97 \cdot 10^{-1} \left\{ \frac{V_0 P_{g0}}{P_0} \left[1 - \left(\frac{P_0}{P_{g0}} \right)^{2/7} \right] \right\}^{0,698}$
II	0,40	$3,0 \cdot 10^2$	$4,39 \cdot 10^{-2} \left(d_0 \sqrt{\frac{P_{g0}}{P_0}} \right)^{2,093}$	$7,04 \cdot 10^{-2} \left\{ \frac{V_0 P_{g0}}{P_0} \left[1 - \left(\frac{P_0}{P_{g0}} \right)^{2/7} \right] \right\}^{0,698}$
III	0,80	$5,0 \cdot 10^2$	$2,51 \cdot 10^{-2} \left(d_0 \sqrt{\frac{P_{g0}}{P_0}} \right)^{2,093}$	$4,03 \cdot 10^{-2} \left\{ \frac{V_0 P_{g0}}{P_0} \left[1 - \left(\frac{P_0}{P_{g0}} \right)^{2/7} \right] \right\}^{0,698}$

Примечания: 1. Таблица применима при выполнении условий: $d_0 \sqrt{P_{g0} / P_0} \leq 38$ — для трубопровода, $V_0 P_{g0} / P_0 \leq 2,79 \cdot 10^4$ — для сосуда.

2. Символ d_0 — внутренний диаметр газопровода, м; P_{g0} — рабочее давление газопровода, Па; P_0 — атмосферное давление, Па; V_0 — внутренний объем сосуда, м³.

Полученные выше результаты позволяют проводить инженерные оценки устойчивости кирпичных зданий и определять безопасные, с точки зрения ударно-волновых нагрузок, расстояния при адиабатических взрывах, сопровождающих аварии с разгерметизацией оборудования, содержащего сжатый природный газ.

Выводы

1. На основе совместного анализа ($P-I$)-диаграмм кирпичных зданий и ($P-I$)-кривых, описывающих физические процессы дефлаграционного горения и взрыва, найдены условия, при которых однопараметрическая (по избыточному давлению) оценка устойчивости зданий данного типа полностью оправдана. Эти условия:

дефлаграционное горение внутри помещения и в открытой атмосфере, когда здание расположено

оборудования (сосуд или трубопровод) и его характеристик.

Список литературы

1. РД 03-409—01. Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей// Методики оценки последствий аварий на опасных производственных объектах. — Сер. 27. — Вып. 2. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2013.
2. Елохин А.Н. Анализ и управление риском: теория и практика. — М.: Страховая группа «Лукойл», 2000. — 186 с.
3. ПБ 09-540—03. Общие правила взрывопожаробезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. — Сер. 09. — Вып. 37. — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2013.
4. Расчет зон разрушений зданий и сооружений при внешних взрывах топливно-воздушных смесей на опасных производственных объектах/ К.В. Ефремов,

М.В. Лисанов, А.С. Софьин и др.// Безопасность труда в промышленности. — 2011. — № 9. — С. 70–77.

5. *СТО Газпром 2-2.3-400—2009*. Методика анализа риска для опасных производственных объектов газодобывающих предприятий ОАО «Газпром»/ ОАО «Газпром»: Введ. 05.10.2009. — М.: ООО «Газпром экспо», 2010.

6. *Jarrett D.E.* Derivation of British Explosive Safety Distances// *Annals of the New York Academy of Sciences*, 152, Article 1, 1968. — P. 18–35.

7. *Взрывные явления. Оценка и последствия/ У. Бейкер, П. Кокс, П. Уэстайн и др.; В 2-х кн. — Пер. с англ. Я.Б. Зельдовича и Б.Е. Гельфанда. — М.: Мир, 1986.*

8. *Адушкин В.В., Гостинцев Ю.А., Фортков В.Е.* Энергетические характеристики взрыва и параметры ударных волн в воздухе при детонации водородосодержащих облаков в свободной атмосфере. Препринт. — Черноголовка, 1995. — 85 с.

9. *Гамера Ю.В., Овчаров С.В.* Модель образования и распространения первичной воздушной волны при аварии оборудования, находящегося под высоким давлением// *Безопасность труда в промышленности*. — 2012. — № 12. — С. 74–78.

10. *Мольков В.В.* Динамика сгорания газа в негерметичном сосуде. Дис... канд. физ.-мат. наук: 01.04.17. М., 1983.

11. *ГОСТ Р 12.3.047—98*. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля; Введ. 01.01.2000. — М.: Изд-во стандартов, 1998.

12. *Маршалл В.* Основные опасности химических производств. — М.: Мир, 1989. — 672 с.

13. *СТО РД Газпром 39-1.10-084—2003*. Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром»; Введ. 12.11.2013. — М.: «ИРЦ Газпром», 2003.

Y_Gamera@vniigaz.gazprom.ru



ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ОПУБЛИКОВАНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СТАТЕЙ В ЖУРНАЛЕ

Без подписанного лицензионного договора и в случае невыполнения пп. 2–5 статьи к публикации в журнале «Безопасность труда в промышленности» не принимаются

1. В связи с введением части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации (раздел VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации») представляемые в журнал статьи должны сопровождаться лицензионным договором о передаче ЗАО НТЦ ПБ (издатель журнала) неисключительных авторских прав. Образец лицензионного договора размещен на сайте журнала btpnadzor.ru. Его можно получить по электронной почте (redbtp@safety.ru).

2. В связи с требованием Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства образования и науки Российской Федерации (информационное сообщение от 14.10.2008 № 55.1-132) о необходимости размещения журналов, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов ВАК, в открытом доступе в сети Интернет (в базе данных Российской универсальной научной электронной библиотеки) и наполнения базы данных Российского индекса научного цитирования и других баз данных научного цитирования статья должна содержать: индекс по Универсальной десятичной классификации (УДК); имя, отчество (полностью) и фамилию автора (авторов), место работы и занимаемую должность; ученую степень или звание; название; аннотацию; ключевые слова; текст статьи; список литературы; иллюстрации и подписанные фотографии авторов (TIF, JPG); контактную информацию (адрес электронной почты).

3. Объем статьи (включая иллюстрации, таблицы и список литературы) не должен превышать 12 с. машинописного текста. Текст статьи должен

быть напечатан через 1,5 интервала в редакторе WinWord (шрифт Times New Roman, кегль 12) на одной стороне стандартного листа формата А4.

4. Статья, подписанная автором (авторами), должна быть представлена в электронном (файл WinWord) и в распечатанном виде.

5. В конце статьи следует указать домашний или служебный телефон, почтовый адрес.

6. Единицы измерения величин должны соответствовать Международной системе единиц (СИ), а используемые в статье термины, определения и условные обозначения — действующим ГОСТам.

7. Формулы должны быть набраны в редакторе формул. После формулы следует пояснить входящие в нее параметры в последовательности их упоминания с указанием единиц измерения.

8. Рисунки также представляются отдельными файлами (не вставленными в WinWord): тоновые — в растровом формате (TIF, JPG, разрешение не ниже 300 dpi), графический материал — в векторном формате (WMF, EPS и т.д.) или представлены файлами с расширением, соответствующим графическим редакторам, в которых они выполнены.

9. Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5—2008.

10. За публикацию научно-технических статей плата не взимается. Вознаграждение авторам не выплачивается. Один экземпляр журнала с опубликованной статьей высылается каждому автору.

11. Статьи рецензируются. Отрицательные рецензии доводятся до сведения авторов.

12. Материалы, представленные в редакцию, авторам не возвращаются.

Энергоэффективность и энергосбережение — 2013: практика работы предприятий промышленности

14 июня 2013 г. в здании Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП) прошла II Межрегиональная конференция «Энергоэффективность и энергосбережение — 2013: практика работы предприятий промышленности». Организаторами мероприятия стали Комитет по энергетической политике и энергоэффективности РСПП, Общественный совет при Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору и АНО «Институт развития промышленности».



Обращаясь к участникам конференции, заместитель председателя Комитета по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия РСПП А.В. Зубихин в приветственном слове отметил:

— В последние годы мы с вами видим, что энергоэффективность в промышленности — это не досужие разговоры, не лозунги, а реальная практическая работа.



Ответственный секретарь Комитета по энергетической политике и энергоэффективности РСПП А.А. Левин в докладе развил этот тезис, сообщив, что согласно прогнозам потребность в электроэнергии в России при благоприятном сценарии развития промышленного производства и экономики в период до 2035 г. будет расти

до 1,3 % ежегодно. При этом государственной программой Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» ставится вполне конкретная задача: к 2020 г. энергоемкость экономики Российской Федерации должна снизиться на 40 %. В противном случае российская продукция при выходе на внешний рынок будет абсолютно неконкурентоспособной. А для того, чтобы решить эту сложнейшую задачу, необходим комплекс эффективных программных мер, направленных на снижение расхода энергии. Скрытый резерв здесь — недостаточно проработанные до сих пор механизмы управления, выстраивания национальной квалифицированной системы энергетического менеджмента.

— Необходимо отметить, что с момента принятия Указа Президента Российской Федерации от 4 июня

2008 г. № 889 «О мерах по повышению энергетической эффективности российской экономики» формирование законодательной базы заняло не столь уж много времени, однако оценки данной работы зачастую противоречивые, — уверен докладчик.

По его словам, в настоящее время российская экономика теряет огромные денежные средства на энергетике. Кардинальное повышение эффективности использования энергии, особенно в условиях, когда экспортно-ориентированная модель себя исчерпала, становится главным условием экономического роста в России. В основе новой модели — переход к устойчивому сбалансированному развитию с учетом новых технологий. Помимо собственно задач по повышению энергоэффективности необходима реализация мероприятий, направленных на увеличение глубины переработки углеводородов, более эффективное использование возобновляемых источников энергии и, конечно, переход энергетики на инновационные сценарии развития в части приведения ее в соответствие с перспективной целевой моделью развития систем теплоснабжения, дополнительной разработки инструментов стимулирования энергоэффективности и уточнения направления инновационных технологических отраслей.



Отдельного внимания заслуживает вопрос модернизации развития электроэнергетики, включая генерацию на основе возобновляемых источников энергии. Государственной программой предусматривается строительство новых генерирующих

мощностей и электросетевых объектов, а ожидаемые результаты к 2020 г. — значительный рост на базе отечественных передовых энергетических технологий доли высокоэффективной газовой электрогенерации, а также снижение удельных расходов топлива и сокращение потерь электроэнергии.

При этом, убежден А.А. Левин, необходима координация политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, разработка и включение мер, направленных на стимулирование спроса на энергоэффективную продукцию и технологии и предоставление налоговых льгот под проекты в сфере энергоэффективности промышленным предприятиям, в первую очередь дальневосточным и восточно-сибирским, а также на совершенствование налогового законодательства и развитие энергосервисных контрактов.



С большим вниманием участники конференции ознакомились с докладом «О реализации полномочий Ростехнадзора в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» заместителя начальника Управления государственного энергетического надзора Федеральной службы по

экологическому, технологическому и атомному надзору Б.М. Степанова.

Он сообщил, что постановление Правительства Российской Федерации от 20 февраля 2010 г. № 67 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам определения полномочий федеральных органов исполнительной власти в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» распределило полномочия по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности между четырьмя федеральными министерствами и четырьмя федеральными службами. Основной орган власти, который реализует государственную политику и нормативно-правовое регулирование в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, — Министерство экономического развития Российской Федерации. Ростехнадзор же осуществляет контроль за соблюдением организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности, требований энергетической эффективности. Надзор проводится по четырем направлениям:

соблюдение, в пределах своей компетенции, при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений требований энергетической эффективности и тре-

бований их оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов;

соблюдение, в пределах своей компетенции, собственниками нежилых зданий, строений, сооружений в процессе их эксплуатации требований энергетической эффективности, предъявляемых к таким зданиям, строениям и сооружениям, а также требований об их оснащении приборами учета используемых энергетических ресурсов;

соблюдение юридическими лицами, в уставных капиталах которых доля (вклад) Российской Федерации, субъекта Российской Федерации, муниципального образования составляет более чем 50 % и (или) в отношении которых Российская Федерация, субъект Российской Федерации, муниципальное образование имеют право прямо или косвенно распоряжаться более чем 50 % общего количества голосов, приходящихся на голосующие акции (доли), составляющие уставные капиталы таких юридических лиц, государственными и муниципальными унитарными предприятиями, государственными и муниципальными учреждениями, государственными компаниями, государственными корпорациями, а также юридическими лицами, имущество которых либо более чем 50 % акций или долей в уставном капитале которых принадлежит государственным корпорациям, требования о принятии программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

проведение обязательного энергетического обследования в установленный срок.

Надзор за жилыми зданиями осуществляет Министерство регионального развития Российской Федерации.

— Я считаю, — пояснил Б.М. Степанов, — что главным направлением в нашей деятельности должен быть надзор за промышленными зданиями, строениями и сооружениями: соблюдаются ли там требования по энергетической эффективности. Сейчас мы проверяем наличие приборов учета — раз, программы — два и регулярность проведения энергетического обследования — три.

В центральном аппарате Ростехнадзора вопросами надзора за энергосбережением и энергоэффективностью занимаются четыре специалиста, а в территориальных органах надзор за выполнением требований энергетической эффективности осуществляют около 1,5 тыс. инспекторов строительного и энергетического надзора. Они выдают предписания, накладывают штрафы на юридических и физических лиц по всем направлениям своей деятельности.

Б.М. Степанов подробно рассказал о том, какие административные наказания Ростехнадзор может применить за отсутствие программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, при нарушении требований обяза-

тельного проведения энергетического обследования и требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, а также при нарушении требований энергетической эффективности и оснащенности объектов приборами учета энергетических ресурсов при проектировании, строительстве, реконструкции и капитальном ремонте зданий, строений и сооружений. Все они предусмотрены Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях за невыполнение требований энергетической эффективности.

В ходе конференции ведущие эксперты по вопросам энергосбережения и энергоэффективности, ответственные работники федеральных органов исполнительной власти, представители научного сообщества поделились со специалистами, представлявшими предприятия различных отраслей промышленности, самой актуальной информацией по тематике мероприятия. В частности, были рассмотрены изменения законодательства, включая Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Обсуждались вопросы эффективности государственного контроля в области энергоэффективности, практические проблемы, связанные с проведением энергоаудита предприятий, внедрения стандарта ISO 50001. Участники конференции получили возможность познакомиться с опытом работы крупнейших предприятий России в обла-

сти энергосбережения, международной практикой обеспечения энергоэффективности на промышленных предприятиях.

Доклады и выступления исполнительного директора Центра по эффективному использованию энергии И.А. Башмакова, национального эксперта ЮНИДО В.В. Никитаева, председателя подкомитета по международной стандартизации и сертификации Свердловского областного союза промышленников и предпринимателей А.А. Воробьева и других были посвящены практическим аспектам энергоэффективности, которые в настоящее время особенно актуальны для российской промышленности. Поэтому многим из них поступили разнообразные вопросы участников конференции.



Вел мероприятие заместитель председателя подкомитета по энергоэффективности и возобновляемым источникам энергии Комитета по энергетической политике и энергоэффективности РСПП Е.А. Кобылин.

Участники конференции высоко оценили ее организационный уровень, а также, что особенно важно, практическую направленность данного мероприятия, актуальность полученной информации.

А.А. Рябов, фото А.А. Будкина (ЗАО НТЦ ПБ)

Техногенные катастрофы: технологии предупреждения и ликвидации

Проблемы своевременного предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного происхождения приобретают все более острый и актуальный характер. Увеличение числа техногенных катастроф, их растущее негативное воздействие на цивилизацию и природную среду заставляют специалистов объединить силы в их прогнозировании и предупреждении.

Прошедший 11 июня 2013 г. при официальной поддержке МЧС России первый в России форум «Техногенные катастрофы: технологии предупреждения и ликвидации» дал возможность его участникам в режиме диалога согласовать интересы, обменяться опытом и обсудить возможные варианты сотрудничества. В нем приняли участие более 250 делегатов: представители государственных органов, в том числе министерств и госкорпораций, специалисты по промышленной безопасности, разработчики и интеграторы новых технических решений,



руководители отделов и департаментов, главные инженеры, руководители ассоциаций, зарубежные эксперты.

С приветствиями к участникам форума обратились заместитель руководителя Федерального агентства связи Российской Федерации (Россвязь) Д.О. Панышев и чл.-корр. РАН, председатель Межгосударственного научного совета стран СНГ по

чрезвычайным ситуациям, член Общественного совета при Ростехнадзоре Н.А. Махутов. В приветствии первого заместителя председателя Комитета Государственной Думы Российской Федерации по промышленности В.В. Гутенева выражена уверенность, что «заявленная тема форума должна стать предметом обсуждения в профессиональных, экспертных и государственных кругах, поскольку имеет чрезвычайно важное значение для безопасности граждан Российской Федерации».



В докладе Н.А. Махутов рассказал о стратегических рисках техногенных катастроф. В первую очередь, отметил он, такие катастрофы возникают на критически опасных объектах. Их причины разнообразны. Например, солнечная активность или падение на планету различных космических тел. Если бы сегодня

повторилась вспышка на Солнце 1859 г., то при нашей развитой инфраструктуре ее последствия стали бы трагическими. Страна была бы отброшена назад на десятки лет. Но тогда эту вспышку человечество пережило более-менее спокойно. Поэтому чем больше мы усовершенствуем нашу инфраструктуру, тем опасней становится воздействие на природу и человека техногенных факторов.

— Если мы хотим и дальше жить в эпоху рисков, — а это единственная возможность! — то мы должны понимать, уметь оценивать эти риски и стремиться к тому, чтобы они были минимальными. Без соответствующих мероприятий, экономических и интеллектуальных затрат эту задачу не решить, — подчеркнул он.

Каждый потенциально опасный объект должен быть обеспечен соответствующим уровнем защищенности. Н.А. Махутов предложил использовать систему количественного категорирования объектов по величине риска, в основе которой лежит числовое значение потенциальной опасности каждого объекта. Ведущую роль в создании такой системы должны играть Совет Безопасности Российской Федерации, Российская академия наук и МЧС России.



Начальник Центра стратегических исследований гражданской защиты МЧС России М.И. Фалеев представил на форуме варианты развития российской системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в ближайшие 10 лет.

— В последнее время произошел целый ряд событий, который сконцентриро-

вал внимание правительств и мировой общественности на проблеме профилактики и предупреждения чрезвычайных ситуаций, — сказал он. — В России ведутся работы по оценке тех факторов, которые будут влиять в течение ближайших 15–20 лет на совершенствование системы безопасности в стране. Такая работа проводится в МЧС России совместно с РАН, мы используем и различные иностранные источники, чтобы понять, как наши коллеги решают эти задачи.

Остановившись на отдельных факторах и тенденциях, которые, по мнению специалистов министерства, будут решающим образом воздействовать на политику государства в области защиты населения и территорий, М.И. Фалеев предостерег о трансграничном влиянии опасных факторов из-за разрушения особо важных объектов и инфраструктур. Актуальными остаются и угрозы терроризма, сохраняется тенденция к изменению природно-климатических условий, к активизации сейсмических процессов, усиливается опасность распространения в трансграничных зонах загрязняющих веществ, уменьшается количество источников природной питьевой воды и их запасов. Возникает целесообразность планомерного развития системы мониторинга и прогноза чрезвычайных ситуаций, превращение ее не только во внутриведомственную сеть России, но и международную. Но при этом главным фактором аварий и катастроф останется человеческий фактор.

По его словам, существенная реорганизация ждет систему МЧС России. В рамках ведомства создадут единую диспетчерскую службу 112. Возможность реализации прогнозов нацеливает МЧС России на детальную проработку планов дальнейшего развития российской системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.



Начальник Управления общепромышленного надзора Ростехнадзора Г.М. Селезнев остановился на главных задачах предупреждения аварийных ситуаций на объектах химического комплекса:

— Опасные объекты химического профиля — это непосредственно сами химические производства и производства специальных материалов, оборудования и различных средств для оборонно-промышленного комплекса, системы радиохимической деятельности, обеззараживания питьевой воды и другие, — сообщил он. — Особенность технологий химически опасных объектов — наличие комплекса опасных и вредных производственных факторов, меры предупреждения которых должны быть поставлены во главу угла как при производстве, так и при надзоре. Там, где хорошо организована система оповещения и предупреждения, она срабатывает.

Г.М. Селезнев привел красноречивый пример: во время известного наводнения в Крымске, разрушившего жилые здания города, три поднадзорных управлению объекта получили лишь небольшой материальный ущерб — сработали выполнение соответствующих требований безопасности, меры предупреждения и защиты, оповещения и готовности спасательных формирований.

В Российской Федерации функционируют около 4600 организаций, входящих в категорию крупных опасных производственных объектов. К сожалению, большинство их введено в эксплуатацию 40–50 и более лет назад. При усредненных нормативных сроках службы в 20 лет понятно, что эти здания и сооружения, технологическое оборудование и инфраструктура многократно отслужили свой срок, морально устарели и физически изношены, поэтому требуют особого внимания со стороны владельцев, эксплуатирующих организаций и органов Ростехнадзора.

К основным способам обеспечения химической безопасности относят предупреждение аварийных ситуаций; защиту производственного персонала; снижение последствий аварий, связанных с воздействием опасных веществ; консервацию и ликвидацию химически опасных производственных объектов, в том числе тех, которые производят токсичные и сверхтоксичные химикаты, специальные и взрывчатые вещества.

Особую тревогу вызывает перегруженность ряда регионов населенными пунктами со сложившимися технологическими комплексами, в основном химического профиля. Это требует особого внимания региональных, федеральных властей и, безусловно, органов надзора и органов, связанных с предупреждением аварий и их последствий. К таким городам относятся Дзержинск (Нижегородская обл.), Новочебоксарск (Чувашская Республика), Кирово-Чепецк (Кировская обл.), Березники (Пермский край), Волгоград, Нижнекамск, Стерлитамак, Невинномысск, Чапаевск, Кемерово, Череповец и др.

По мнению представителя Ростехнадзора, к числу мер по предупреждению техногенных аварий относят: развитие фундаментальных прикладных научно-исследовательских работ в целях созда-

ния наиболее безопасных и эффективных технологий; модернизация и техническое перевооружение крупных опасных объектов; развитие научных основ и единых научно-методических подходов в области химической безопасности, а также технологий защиты от воздействия опасных химических факторов; внедрение инструментов снижения негативного воздействия химических факторов на окружающую среду, биосферу и техносферу; разработка и внедрение перспективных средств и систем инженерной противоаварийной защиты; повышение квалификации управляющего персонала предприятий.

Особое внимание Г.М. Селезнев обратил на качество проектов. Новый объект не может базироваться на несовершенных технических решениях и технологиях, уверен он. И напомнил всем слова авиаконструктора О.К. Антонова: «Экономить на проектировании — все равно что экономить на прицеливании при стрельбе в цель».

Кстати сказать, прозвучавшая цитата оказалась далеко не единственной на форуме. И дело не в том, что яркая красноречивая мысль — хорошее подспорье докладчику. А в том, что разгильдяйство, некомпетентность и недисциплинированность, которые чаще всего ведут к возникновению аварии, одинаково неприемлемы во все времена и во всех странах. Об этом, исследуя различные стороны «катастрофичной» темы, говорили с трибуны форума остальные докладчики: профессор Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, вице-президент Нанотехнологического общества России Г.Г. Малинецкий, первый вице-президент Российского общества оценщиков Е.И. Нейман, вице-президент Национального союза страховщиков ответственности С.В. Гусар и др.

В рамках форума состоялось открытое заседание рабочей группы общественного совета Военно-промышленной комиссии при Правительстве Российской Федерации, на котором обсуждались проблемы прогнозирования и предупреждения техногенных катастроф, возможность создания системы мониторинга критически важных объектов оборонно-промышленного комплекса и другие актуальные вопросы.

А.А. Рябов, фото А.А. Будкина (ЗАО НТЦ ПБ)

Освоение шельфа России и СНГ — 2013

24 мая 2013 г. состоялась X Международная конференция «Освоение шельфа России и СНГ — 2013», организованная компанией RPI.

Специалисты и ученые обсудили стратегию развития и освоения нефтегазового потенциала конти-

нентального шельфа в условиях текущей финансово-экономической ситуации в России, рассмотрели современные технологии для освоения шельфовых месторождений, примеры реализации конкретных решений.



В приветственном слове директор БН «Исследования и консалтинг» компании RPI М. Матур назвал основные проблемы, стоящие перед нефтегазовой отраслью России на шельфе: привлечение значительных инвестиций для разведки и освоения шельфовых месторождений необходи-

мыми технологическими решениями; неразвитость объектов инфраструктуры; слабая государственная координация деятельности отраслей промышленности, связанных с обеспечением добычи углеводородов в районе шельфа; дефицит кадрового потенциала для работы на шельфовых лицензионных участках; недостатки законодательства, касающиеся шельфовых недропользователей.

Он перечислил главные инструменты решения данных проблем: введение налоговых льгот для компаний, работающих на шельфе; привлечение государственных средств или выделение государственных кредитов; создание совместных предприятий с международными компаниями, имеющими большой опыт работы на шельфе; обеспечение мер государственной поддержки компаний на зарубежных рынках сбыта; защита транспортных путей и коммуникаций в спорных географических районах (Арктика, Каспийское море, дальневосточные моря в районе границ с Японией); создание государственных регулирующих органов для координации деятельности различных отраслей (ледокольный флот, авиация, метеослужбы); увеличение числа бюджетных мест в вузах, готовящих специалистов для работы на морских месторождениях.



Проректор по международным связям РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, научный руководитель Института арктических нефтегазовых технологий д-р техн. наук, проф. А.Б. Золотухин рассказал о проблемах освоения углеводородных ресурсов Арктики; о ресурсном нефтегазовом потенциале российской

Арктики и затратах, связанных с освоением арктического шельфа; о роли международного сотрудничества и интернационализации образования в повышении эффективности нефтегазовой промышленности; отметил значимость инноваций в сокращении затрат и повышении эффективности освоения шельфа.

По мнению докладчика, необходимо создание ресурсно-инновационного подхода как энергетиче-

ской стратегии развития России; государственной программы разведки и освоения арктического шельфа; условий для привлечения иностранного капитала, технологий и опыта; стимулирующей налоговой системы, основанной на налоге на прибыль.



Начальник управления по бурению ОАО «ЛУКОЙЛ» В.С. Шабров подчеркнул, что основные трудности при работе на шельфе связаны с постепенным окончанием «периода легкой нефти», выходом на более сложные месторождения. Нужны новые технологии, и они уже реализованы, так как на шельфе необходимо

работать с отработанными технологиями, это гораздо дешевле. Вся информация с месторождений получают в режиме онлайн, используют геонавигацию, позволяющую оценивать текущее состояние на скважине. Информация поступает уже в процессе бурения.



Генеральный директор Ассоциации поставщиков нефтегазовой промышленности «Мурманшельф» Г.И. Стратий отметил, что с началом освоения нефтегазовых месторождений на шельфе и ростом промышленной активности в регионе неизбежно возникают задачи по обеспечению экологической безопасности.

Анализ аварийной ситуации в России и мире показывает, что все крупные разливы нефти заканчиваются на берегу, и чем ближе от места аварии берег, тем тяжелее последствия. При этом встретить разлив на берегу может оказаться некому в силу протяженности береговой черты, немногочисленности и недостаточной вооруженности специализированных служб.

Докладчик посетовал на отсутствие в России, в отличие от Норвегии, современных береговых комплексов по накоплению и утилизации загрязненных отходов; сообщил, что обеспечение экологической безопасности и международное сотрудничество в Арктике — приоритетные направления Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 г.; напомнил о сотрудничестве по созданию и совместному использованию инфраструктуры при освоении шельфовых месторождений между ОАО «НК «Роснефть» и ОАО «Газпром». Стороны будут стремиться к максимальной кооперации для предупреждения чрезвычайных ситу-

аций. Он выразил надежду, что данному примеру сотрудничества последуют другие российские и зарубежные компании.



Заместитель генерального директора — директор отделения «Освоение морских нефтегазовых месторождений» ДОО ЦКБН ОАО «Газпром» Д.А. Мирзоев подчеркнул, что базовая задача всех арктических государств — широкое использование энергосберегающих, «умных», прорывных технологий, способных

работать в гармонии с природой. По его мнению, в суровых климатических условиях Арктики апробированные технологии добычи углеводородов применить невозможно, так как месторождения располагаются далеко от береговой линии, транспортные коммуникации практически отсутствуют, а толщина ледового покрова достигает двух и более метров, ему свойственна подвижность и образование торосов.

Докладчик сообщил, что более двадцати лет подводные технологии добычи и подготовки углеводородов развивались как наиболее многообещающие, инновационные направления при освоении ресурсов Арктики в условиях замерзающих и незамерзающих морей. Используется оборудование подготовки и нагнетания флюидов в подводном исполнении, в том числе многофазные насосы, сепараторы, компрессорные и подводные буровые агрегаты.

Начальник отдела по связям с общественностью, маркетингу и юридическому сопровождению ООО «ФРЭКОМ» Е.В. Кривonos назвала основные задачи экологического сопровождения: нахождение баланса между нефтегазовым освоением территорий и традиционным промысловым хозяйством; сохранение биоресурсов и биоразнообразия; сведение к



минимуму негативных воздействий на окружающую среду. Она выделила ключевые экологические риски при работах на шельфе: сложные климатические условия (ледовая обстановка, штормы, полярная ночь); возможность трансграничного переноса загрязнений в пределах единого морского бассейна; наличие особо охраняемых природных территорий; ареалы, места размножения, пути миграции редких, охраняемых или ценных в промысловом отношении биологических видов; социальные проблемы и др.

Е.В. Кривonos подробно остановилась на основных этапах разработки и согласования проектной документации, на особенностях обращения с отходами при производстве буровых работ на шельфе. Основной риск — отсутствие нормативно-правового определения понятия «нулевой сброс» и утвержденного регламента применения принципа «нулевого сброса».

С интересными, содержательными докладами также выступили специалисты ОАО «Союзморгео», ФГУП «Атомфлот», ООО «НИПИморнефть» и многие другие.



А.В. Низовцев (ЗАО НТЦ ПБ), фото автора



ОАО «МПНУ «ЭНЕРГОТЕХМОНТАЖ» — 60 ЛЕТ

Уважаемые коллеги!

Сердечно поздравляем вас с 60-летием со дня образования ОАО «Монтажное пуско-наладочное управление «Энерготехмонтаж».

ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж» — крупнейшее предприятие в промышленной теплоэнергетике. Выполняет комплекс работ, начиная от разработки проектной документации и до сдачи объекта в эксплуатацию. За годы своей деятельности ОАО «МПНУ «Энерготехмонтаж» из монтажной организации выросло в многопрофильное предприятие, которое воспитало сотни высококвалифицированных специалистов в области теплоэнергетики. На предприятии на должном уровне выполняют требования законодательства в области промышленной безопасности и технического регулирования.

В настоящее время ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж» выполняет работы по энергосберегающим технологиям: проектирование, комплектование, монтаж и пуско-наладка «Мини-ТЭЦ».

Поздравляя с 60-летием, сотрудники Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, редакции журнала «Безопасность труда в промышленности» искренне желают коллективу ОАО «МПНУ «Энерготехмонтаж» дальнейшей плодотворной деятельности и процветания.

© В.Л. Паис, 2013

Инфаркт миокарда



В.Л. Паис,
врач-кардиолог¹

Когда я начала писать эту статью, мне так хотелось придать ей важности и начать с чего-то особенного, но как не крути, а начать придется с правды. А вся правда в том, что неприятности, связанные со здоровьем, никогда не спрашивают нас, когда им появляться, а сваливаются как снег на голову и меняют многое в нашей жизни, если не все. И вообще, только они решают, оставлять ли нам такую роскошь, как жизнь. Жизнь — это дар божий, и бросать его в топку социальных проблем — действительно, не позволительная роскошь.

Мы с вами день за днем ведем привычную и однообразную жизнь: с утра — кофе, дорога на работу, день — как белка в колесе, вечером по дороге домой — час внимания самому себе, друзья, магазины, покупки, а дома — семья, заботы, проблемы, ремонты, кредиты, счета, долги... И так изо дня в день, из года в год на протяжении всей жизни.

Мне как врачу хорошо знакома ситуация, когда человек с головой погружается в пучину житейских проблем, получает ежедневные стрессы, которые закуливает, запивает алкоголем, заедает вредной пищей на ходу, а когда останавливается, то у него перед глазами только потолок больничной палаты. Когда это случается, мы начинаем отматывать пленку событий назад и бить себя кулаками в грудь либо, закусив губу, пускать слезы, но как никогда четко понимаем, что всего этого можно было избежать.

Хочу с уверенностью сказать, что не только можно, а нужно! Пока не поздно! И поверьте моему врачебному опыту (я сталкиваюсь с инфарктом каждый день): кто бы вы ни были, какой бы социальный статус не имели — перед инфарктом все равны! Инфаркт миокарда — это одно из проявлений, а точнее следствие ишемической болезни сердца (ИБС) [1].

Что такое миокард?

Миокард — это мощная «насосная» мышца сердца, именно она страдает при развитии инфаркта, потому что сердце зависит от собственной системы кровоснабжения — коронарных артерий, закупорка которых приводит к ИБС и проявляется приступами

ми стенокардии [2]. Приступы возникают из-за недостаточного количества кислорода, переносимого кровью, а следовательно, и миокард недостаточно питается кислородом. Так продолжается какое-то время, но наступает момент, когда через суженный просвет сосуда кровь совсем перестает поступать к сердцу, и тогда случается инфаркт миокарда. Причиной закупорки сосуда часто становится тромб, который формируется в сосуде на месте повреждения его атеросклеротической бляшкой.

Общие факторы, влияющие на состояние сердечно-сосудистой системы человека, мы уже рассматривали [3]. Причины и факторы риска, способствующие развитию инфаркта миокарда, аналогичны рассмотренным в статье про ИБС [1], а именно: возраст (мужчины старше 45 лет, женщины старше 55 лет), пол (статистика показывает, что мужчины болеют в 5 раз чаще, чем женщины), наследственная предрасположенность (случаи инфарктов, инсультов у ближайших родственников), психологические особенности личности (основную группу риска составляют люди неустойчивые к стрессам), вредные привычки (курение и алкоголь), артериальная гипертензия (частое повышение артериального давления выше 140/90 мм рт. ст.), атеросклероз (уплотнение сосуда в результате отложения в его стенке холестерина, при атеросклерозе характерно повышение холестерина в крови больше 5 ммоль/л), неправильное питание (повышенное потребление животных жиров, содержащихся в жирных сортах мяса, внутренних органах животных — в мозге, печени, почках — и яичном желтке, способствует проникновению и накоплению в сосудистой стенке холестерина, который ускоряет образование атеросклеротических бляшек), избыточный вес (при избыточном весе и ожирении в 5 раз повышается опасность возникновения инфаркта миокарда, потому что увеличивается нагрузка на сердце и возрастает риск артериальной гипертензии), гиподинамия (низкая физическая активность, люди, занимающиеся физическими упражнениями, в 3 раза меньше подвержены опасности возникновения инфаркта миокарда).

Клинические проявления (симптомы и признаки) инфаркта миокарда

В 90 % случаев возникает интенсивная боль за грудиной (ангинозная боль). Она носит пекущий, жгучий характер. Больные описывают эти ощущения: «Как раскаленное железо на грудь положили», «Огонь в груди», «Разрывается все внутри, горит». Так может продолжаться от 15 мин до нескольких часов. В это время очень выражена бледность кожи, выступает обильный холодный пот; ощущается нехватка воздуха или одышка; наблюдается учащенное сердцебиение, появляется страх смерти и ужас в глазах. Иногда больные могут жаловаться только на дискомфорт за грудиной, одышку и боль в левой руке.

¹ Виктория Леонидовна Паис является автором интернет-проекта «Слушай, о чем говорит твоё сердце!», www.infarkty.net.

Инфаркт миокарда может протекать безболезненно, что присуще больным сахарным диабетом, поскольку у них снижен болевой порог из-за нарушения чувствительности. Нередко единственный симптом инфаркта миокарда — внезапная остановка сердца.

Стадии инфаркта миокарда: острая — от нескольких часов до трех суток, подострая — от одного до трех месяцев, рубцевания — от трех месяцев до года.

Симптомы инфаркта миокарда могут носить атипичный (не похожий на обычный) характер. Такая клиническая картина затрудняет диагностику. Различают следующие атипичные формы инфаркта миокарда: абдоминальная — симптомы инфаркта представлены болями в верхней части живота, икотой, вздутием живота, тошнотой, рвотой, т.е. могут напоминать симптомы острого панкреатита; астматическая — симптомы инфаркта миокарда представлены нарастающей одышкой, напоминают приступ бронхиальной астмы; безболевая — наблюдается редко; церебральная — симптомы инфаркта миокарда представлены головокружением, нарушениями сознания, неврологическими симптомами. Атипичный болевой синдром при инфаркте может быть представлен болями, локализованными не в груди, а в руке, плече, нижней челюсти. Такие ситуации отнимают много времени, которое так драгоценно именно в первые часы приступа, когда больному необходимо оказать самую главную и жизненно важную помощь, от которой будет зависеть его жизнь, течение заболевания и прогноз на выздоровление.

Невольно всплывает в памяти случай, когда в приемное отделение привезли мужчину 45 лет. Он жаловался на боль в животе, тошноту и рвоту, был очень бледный, и по нему пот катился градом. Его осмотрел хирург, сначала все мысли были направлены на возможное желудочное кровотечение, поскольку пациент сказал, что много лет страдает язвенной болезнью желудка. И только спустя какое-то время, после проведения всех анализов и снятия кардиограммы, выяснилось, что у больного обширный инфаркт миокарда с нетипичной локализацией боли (не в груди, а в животе — абдоминальная форма инфаркта). Мужчину сразу же отвезли в реанимацию, где ему оказали помощь. Вот так бывает — болит живот, а проблема в сердце.

Иногда инфаркт миокарда прячется под маской бронхиальной астмы и по своим проявлениям очень напоминает приступ астмы с сильной одышкой и удушьем.

Боль при инфаркте может находиться не в груди, а в левой руке, плече, нижней челюсти и даже имитировать зубную боль [2].

Не часто, но встречаются случаи, когда человек с инфарктом абсолютно не чувствует боли или переносит инфаркт «на ногах». Он узнает о том, что у него проблема с сердцем, только сделав кардиограмму, либо это обнаруживается абсолютно случайно при медицинском осмотре в поликлинике. Такие безболевые формы инфаркта миокарда, как уже отмеча-

лось, бывают у больных диабетом. Это очень опасно! Боль дана человеку природой как сигнал о «неполадке механизма». Если бы мы не чувствовали боли, то болезни «съели бы нас заживо». Так вот, если при инфаркте миокарда, не чувствуя боли, вести привычный образ жизни и не лечиться, то можно умереть!

Не редки случаи, когда инфаркт скрывается под видом головокружения с потерей сознания, что сразу наводит врача на мысль о возможных проблемах с сосудами головного мозга. Но как бы инфаркт миокарда не скрывался, какие бы маски не примерял, опытному врачу не составит труда сориентироваться в сложной ситуации, вовремя распознать болезнь и назначить правильное лечение.

Осложнения инфаркта миокарда

Экстрасистолия — внеочередные сокращения сердца, которые могут привести к более серьезным нарушениям ритма, вплоть до остановки сердца.

Мерцательная аритмия (фибрилляция предсердий) — нарушение сердечного ритма, сопровождающееся увеличением частоты сердечных сокращений до 350–700 в минуту. При этом ритм сердца абсолютно беспорядочный и нет возможности точно подсчитать пульс. При инфаркте миокарда и наличии внутрисердечных тромбов мерцательная аритмия выступает мощным провокатором развития тромбоэмболии в различных органах. При мерцательной аритмии из сердца с током крови тромбы могут попадать в сосуды головного мозга и вызывать инсульт. Каждый седьмой инсульт развивается у пациентов с мерцательной аритмией.

Фибрилляция желудочков сердца — очень тяжелое состояние, при котором сердце сокращается хаотично, несвязно и по существу вообще не имеет никакого ритма. Первичная фибрилляция желудочков развивается в течение 24–48 ч от начала инфаркта миокарда и приводит к смерти. В первые 4 ч от начала инфаркта развивается 60 % фибрилляций, в течение 12 ч — 85 %. Вторичная фибрилляция желудочков происходит на фоне кардиогенного шока (резкое снижение сократительной функции сердца и падение давления в результате его повреждения) при инфаркте миокарда и также может закончиться смертью пациента. Поздняя фибрилляция желудочков возникает после 48 ч от начала инфаркта миокарда (обычно на второй-шестой неделе заболевания). Смертность от поздней фибрилляции на фоне инфаркта составляет более 60 %.

Фибрилляция желудочков сердца всегда возникает внезапно. Через 3 с после начала фибрилляции появляется головокружение, слабость, через 15 с больной теряет сознание, еще через 30 с развиваются характерные судороги, непроизвольное мочеиспускание и шумное хрипящее дыхание, через 45 с расширяются зрачки и наступает клиническая смерть. В этой фазе необходима электрическая дефибрилляция (разрядом электрического тока), и чем раньше она будет проведена, тем лучше будет прогноз для больного.

Острая сердечно-сосудистая недостаточность — отек легких, кардиогенный шок, аритмогенный шок, разрыв сердца.

Острая аневризма сердца — выпячивание в виде мешка участка стенки сердца (левого желудочка). Наиболее часто аневризма формируется на передней стенке левого желудочка, на межжелудочковой перегородке и задней стенке левого желудочка сердца. Аневризма может разорваться в течение первых двух недель инфаркта миокарда, и это приведет к мгновенной смерти больного.

Ранняя постинфарктная стенокардия — приступы стенокардии, проявляющиеся сразу же после инфаркта миокарда (в первые дни) либо когда больному разрешили вставать и ходить. Ранняя постинфарктная стенокардия часто провоцирует повторный инфаркт. Она — прогностически неблагоприятный признак, потому что часто приводит к нарушению ритма сердца, нарушает заживление (рубцевание) инфаркта, повышает вероятность возникновения других осложнений, вплоть до остановки сердца.

Диагностика инфаркта миокарда.

Лабораторные методы определения инфаркта миокарда

Лабораторные методы — это исследования крови, подтверждающие наличие признаков инфаркта миокарда: очага повреждения (инфаркта миокарда), его обширность (площадь повреждения миокарда), воспалительной реакции в сердечной мышце. Какие показатели крови за это отвечают?

Лейкоцитоз — это повышение количества кровяных телец (лейкоцитов) в общем анализе крови. При инфаркте миокарда лейкоцитоз — показатель воспалительной реакции в миокарде, которая начинается с первых суток от начала инфаркта миокарда и держится от трех до пяти суток. Если лейкоцитоз и повышение температуры тела сохраняются более пяти дней у больных с инфарктом миокарда, то это свидетельствует о развитии осложнений инфаркта (пневмония, формирование аневризмы сердца, тромбоэмболия мелких ветвей легочной артерии). Лейкоцитоз может быть проявлением постинфарктного синдрома Дресслера, который развивается на второй-шестой неделе от начала инфаркта миокарда.

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) — реакция крови на воспаление. Чем больше воспаление, тем больше СОЭ. При инфаркте СОЭ повышается через три-пять дней от начала инфаркта и сохраняется в течение двух-трех недель. Если инфаркт не глубокий и не обширный, то эти показатели могут отсутствовать. Они не являются специфическими показателями, поскольку появляются не только при инфаркте, а практически при всех острых воспалительных процессах в организме (грипп, ангина, пневмония, аппендицит, фурункул, ожоги и др.).

Определение маркеров инфаркта миокарда в крови

Это анализ крови на инфаркт. Данный метод в настоящее время наиболее достоверно показывает

наличие инфаркта миокарда. Берут 3–5 мл крови из вены больного и определяют наличие в крови маркеров инфаркта — мельчайших частичек сердечной мышцы, попадающих в кровь при повреждении миокарда. Во время инфаркта миокарда повреждается мышца сердца (миокард) и ее мельчайшие частички (маркеры инфаркта) попадают в кровь. В норме этих частичек в крови нет, а при инфаркте миокарда они появляются. По их наличию и количеству можно определить есть ли инфаркт, его стадию, а также отличить свежий инфаркт от рубцовых изменений после ранее перенесенного инфаркта.

Тропонин — наиболее чувствительный и достоверный маркер инфаркта миокарда. Тропонин выделяется в кровь уже в первые часы от начала инфаркта и присутствует там на протяжении полутора-двух недель. Его присутствие помогает четко отличить острый инфаркт миокарда от приступа стенокардии.

Миоглобин — малоспецифичный показатель, ибо он может повышаться в крови как при инфаркте, так и при других заболеваниях и состояниях организма (при сильной физической нагрузке, почечной недостаточности, алкоголизме). При инфаркте миокарда количество миоглобина повышается через два часа после приступа и держится до двух суток.

Присутствие и повышение в крови этих показателей — не диагноз, а один из методов диагностики инфаркта миокарда. Наличие тропонина в крови — составляющая основного диагноза, который устанавливает только врач, основываясь на состоянии больного, его жалобах, данных ЭКГ и других дополнительных исследований.

МВ-КФК (МВ-фракция креатинфосфокиназа) — это ферменты (вещества), содержащиеся в клетках миокарда. При инфаркте они вымываются из клеток сердечной мышцы и попадают в кровь. МВ-КФК появляется в крови через 4 ч от начала инфаркта, достигает максимума к 18 ч и через 72 ч уже возвращается к норме. Это волнообразное повышение говорит об остром периоде инфаркта миокарда. Повышение МВ-КФК напрямую зависит от площади повреждения сердечной мышцы: чем больше инфаркт, тем выше показания этого фермента.

ЛДГ (лактатдегидрогеназа) — тоже фермент, но он не так чутко реагирует на повреждение миокарда. Его повышение происходит медленнее (на третьи сутки), а возвращается он в норму на второй неделе от начала инфаркта миокарда. ЛДГ — не специфичный показатель при инфаркте миокарда, поскольку может повышаться при таких состояниях, как тромбоэмболия легочной артерии, хроническая сердечная недостаточность, а также после хирургических вмешательств.

АсАт (аспарагинаминотрансфераза) — это быстро реагирующий фермент, он повышается уже в первые сутки инфаркта миокарда и возвращается к норме в конце первой недели инфаркта миокарда.

Самый чувствительный и достоверный маркер инфаркта миокарда в крови — тропонин (бывает I и T). Он появляется через два часа после инфаркта и находится в крови до двух недель.

Исследования МВ-КФК нужно проводить в первые двое суток, АсАт — на четвертые-шестые сутки от начала инфаркта миокарда.

Отсутствие этих ферментов в крови — не показатель отсутствия инфаркта миокарда, поскольку диагноз основывается на комплексе клинической картины, изменений на ЭКГ и данных других дополнительных исследований.

Внимание! Ни один метод исследования при инфаркте миокарда не является диагнозом! Врач может поставить диагноз инфаркта миокарда только в комплексе с другими исследованиями сердца.

Инструментальные методы диагностики инфаркта миокарда

ЭКГ (электрокардиограмма) — с ее помощью определяют: наличие инфаркта, в каком отделе сердца произошел инфаркт, его размеры и сроки (когда случился), динамику рубцевания (заживления), наличие рубцов от перенесенных инфарктов.

ЭХОКГ (эхокардиография), или УЗИ сердца, — позволяет оценить сократительную способность сердечной мышцы, зону гипокинезии (плохо сокращающийся участок сердечной мышцы вследствие инфаркта), увидеть формирующуюся аневризму сердечной мышцы (осложнение инфаркта миокарда).

Лечение инфаркта миокарда

Лечение инфаркта миокарда проводится строго в условиях стационара! В зависимости от тяжести состояния больного и времени возникновения инфаркта миокарда (часы, дни) больного обязательно госпитализируют в реанимационное отделение (для проведения интенсивной терапии) либо в инфарктное отделение. Строгий постельный режим назначают на первые трое суток. В дальнейшем, учитывая состояние больного, режим расширяют до палатного (разрешают передвигаться в пределах палаты), после стабилизации состояния здоровья, подтвержденной положительной динамикой ЭКГ, режим становится общим.

Медикаментозное лечение инфаркта миокарда аналогично медикаментозной терапии стенокардии [2] и включает: наркотические анальгетики, ингаляции кислорода, антикоагулянтную терапию, антиагрегантную терапию, нитраты, бета-адреноблокаторы ингибиторы АПФ (ангиотензин превращающего фермента), диуретики (мочегонные препараты), статины, метаболические препараты. В дополнение к перечисленному — тромболитическую терапию (тромболизис).

Тромболизис — процедура внутривенного введения лекарственного вещества, растворяющего тромб в сосуде, который и стал непосредственной причиной инфаркта. Проводится для того, чтобы

восстановить нормальное кровообращение в сердце и участок сердечной мышцы (миокарда), который пострадал. Тромболизис делают в первые 6 ч от начала развития инфаркта миокарда — пока тромб «свежий». Для этого используют препараты стрептокиназа, урокиназа и альтеплаза.

А также проводят противоаритмическую терапию, которую назначают больным, страдавшим нарушением ритма сердца (аритмией) до инфаркта миокарда, и с профилактической целью больным с инфарктом, ранее не страдавшим аритмией, поскольку сердцу, поврежденному инфарктом, труднее сокращаться и оно может «сбиться с ритма» — возникнет аритмия. Аритмия — частое и неблагоприятное осложнение инфаркта миокарда. Для лечения и профилактики практически всех видов аритмий наиболее часто используют хорошо зарекомендовавший себя препарат — амиодарон (кордарон). Первые две недели после возникновения (или для профилактики) аритмии кордарон принимают внутрь для насыщения сердца, а затем снижают дозу до поддерживающей и продолжают принимать в дальнейшем. При назначении кордарона в целях профилактики дозу снижают постепенно, а затем препарат отменяют.

Хирургическое лечение инфаркта миокарда

Перед тем, как применять хирургические виды лечения, обязательно проведение диагностической коронарографии. По полученной информации о пораженном участке сосуда сердца доктор определяет характер поражения, объем операции и выбирает подходящую в данном случае методику хирургического лечения: ангиопластику коронарных сосудов, стентирование сосудов сердца либо аортокоронарное шунтирование. С этими методиками хирургического лечения мы уже знакомы [2]. Метод аортокоронарного шунтирования на сегодняшний день является самым эффективным в лечении ИБС. Однако стоит помнить, что современные методы лечения не отменяют профилактики и внимательного отношения к своему сердцу и здоровью в целом.

Внимание! Вся информация в статье представлена исключительно в ознакомительных целях и не может быть принята как руководство к самолечению. Лечение заболеваний сердечно-сосудистой системы требует консультации кардиолога, тщательного обследования, назначения соответствующего лечения и последующего контроля за проводимой терапией.

Будьте здоровы! Берегите себя и своих близких!

Список литературы

1. Паус В.Л. Ишемическая болезнь сердца// Безопасность труда в промышленности. — 2013. — № 5. — С. 92–95.
2. Паус В.Л. Стенокардия// Безопасность труда в промышленности. — 2013. — № 6. — С. 92–95.
3. Паус В.Л. Что полезно для сердца, а что вредно?// Безопасность труда в промышленности. — 2013. — № 4. — С. 82–84.

infarkty.net@gmail.com

Итоги конкурса на соискание премии им. акад. А.А. Скочинского за 2012 г.

Согласно Положению о премии им. акад. А.А. Скочинского лауреатами конкурса за 2012 г. в результате тайного голосования определены два творческих коллектива с работами:

1. Научное обоснование параметров дегазационных систем угольных шахт.

Авторы: А.Д. Рубан, д-р техн. наук, проф.; В.С. Забурдяев, д-р техн. наук, вед. науч. сотрудник; В.Н. Захаров, д-р техн. наук, проф. (ИПКОН РАН); С.Н. Подображин, канд. техн. наук; В.В. Скатов (Ростехнадзор).

Независимые эксперты: Н.И. Устинов, канд. техн. наук (ННЦ ГП–ИГД А.А. Скочинского); С.В. Сластунов, д-р техн. наук, проф. (МГТУ).

Ряд проблем, сформулированных А.А. Скочинским, до настоящего времени остаются актуальными и до конца не решенными. К ним относятся глубокое исследование газодинамических процессов, протекающих в угольных пластах, а также разработка способов и параметров эффективного извлечения метана из угольных пластов и широкое их внедрение в практику действующих и проектируемых шахт.

Эффективное извлечение метана позволяет повысить производительность и безопасность труда шахтеров, а при утилизации каптируемого метана — дополнительно получить экономические, социальные и экологические выгоды. Авторы теоретически решили эти вопросы и на их основе научно обосновали рекомендации по проектированию и эксплуатации дегазационных систем угольных шахт, способных извлекать кондиционные по метану газовоздушные смеси в целях эффективного снижения метанообильности горных выработок. При этом исключается отрицательное влияние газового фактора на производительность и безопасность ведения очистных работ, рационально используется природный энергоноситель — угольный метан, при утилизации которого защищается атмосфера Земли от вредных выбросов парниковых газов в угольных регионах России.

Под дегазационной системой угольной шахты понимается система, предназначенная для изолированного (от рудничной атмосферы) отвода метана из источников его выделения и состоящая из скважин, пробуренных по разрабатываемым и (или) сближенным угольным пластам, шахтных газопроводов, вакуум-насосной станции (дегазационной установки), регулирующей, регистрирующей и защитной аппаратуры и устройств.

Результаты теоретических и натурных исследований авторов использовали в целях повышения безопасности в метанообильных угольных шахтах, применяющих дегазацию, в том числе для определения зависимостей метаноносности угольных пластов от глубины их залегания и интенсивности метановыделения от производительности очистных забоев и шахт.

Научно обоснованы нижний предел метаноносности угольных пластов, при котором необходимы мероприятия

по предварительной дегазации угольного массива в условиях перспективных шахт Кузбасса и Воркуты, и методы определения показателей газоотдачи угольных пластов в дегазационные скважины от основных природных и горно-технических факторов.

Сформулированы рекомендации по выбору схем и определению параметров дегазации разрабатываемых и сближенных угольных пластов с учетом геологических и горнотехнических условий разработки свиты угольных пластов, а также рекомендации по обоснованию и расчету параметров для проектирования дегазационных систем на протяженных шахтных полях с учетом высокой производительности очистных забоев и шахт.

Положения в части извлечения шахтного метана средствами дегазации нашли отражение в Методических рекомендациях о порядке дегазации угольных шахт (РД-15-09–2006), утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24.08.2006 № 797 и введенных в действие с 01.03.2007, а также в Инструкции по дегазации угольных шахт, утвержденной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору приказом от 01.12.2011 № 679, зарегистрированным Минюстом России от 29.12.2011, регистрационный № 22811 (приказ согласован с МЧС России, Минрегионом России, Минэнерго России).

Кроме того, установленные зависимости, описывающие интенсивность извлечения метана во времени, использованы авторами при разработке проектов дегазации шахт им. С.М. Кирова и «Котинская» (ОАО «СУЭК-Кузбасс») и при подготовке рекомендаций по повышению эффективности дегазации на других шахтах Кузбасса в соответствии с РД-15-09–2006.

При выполнении научных исследований разработаны новые технико-технологические решения по совершенствованию процессов извлечения шахтного метана, на которые выданы 14 патентов Российской Федерации на изобретения.

Так, использование энергосберегающей высокопроизводительной технологии комплексного освоения углегазовых месторождений позволило получить в 2007–2010 гг. экономический эффект, составляющий 3143,99 млн. руб., а промышленного регламента интегрированной технологии извлечения и утилизации шахтного метана при интенсивной разработке высокогазоносных пластов — 21,05 млн. руб. (шахта им. С.М. Кирова), ожидаемый эффект по шахтам ОАО «СУЭК-Кузбасс» — 1370 млн. руб.

За счет сокращения числа выбросов в результате утилизации шахтного метана на шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс» ожидается эффект, равный 24,263 млн. руб.

Результаты научно-исследовательской и практической работы по обоснованию и выбору параметров дегазационных систем угольных шахт с учетом положений, изложенных в Инструкции по дегазации угольных шахт (2012 г.), и но-

вых, на уровне изобретений, технико-технологических решений по технологии и параметрам дегазации источников метановыделения будут и в дальнейшем способствовать повышению (по газовому фактору) производительности и безопасности работ на высокопроизводительных угольных шахтах, улучшению социальных, технико-экономических и экологических показателей деятельности шахт, работающих с дегазацией.

2. Разработка, исследование и внедрение парашютных перемычек для обеспечения безопасности при ведении горноспасательных работ в угольных шахтах.

Авторы: А.Г. Абинов, канд. техн. наук (ЗАО «Завод «Композит», г. Санкт-Петербург); В.М. Плотников, д-р техн. наук, проф. (штаб ВГСЧ Карагандинского угольного бассейна).

Независимый эксперт: М.П. Васильчук (ЗАО НТЦ ПБ).

Взрыв газа и пыли в угольной шахте, сопровождающийся формированием и распространением по сети горных выработок ударных волн (УВ) и ядовитых продуктов взрыва (ПВ), — опасный вид подземной аварии, которая приводит к разрушению выработок и повреждению расположенного в них горного оборудования. При этом социальные, материальные и финансовые потери могут достигать катастрофических размеров.

Решение проблемы обеспечения безопасности горноспасателей при потенциальной угрозе взрыва газов и пыли в угольных шахтах во многом зависит от правильно выбранных и научно-обоснованных способов и средств ограничения зоны действия поражающих факторов взрыва.

В результате проведенных авторами исследований были спроектированы, изготовлены, испытаны и внедрены в практику деятельности ВГСЧ СССР три типоразмера легких взрывозащитных парашютных перемычек (ВЗПП), предназначенных для снижения интенсивности УВ от 0,05 МПа до безопасных значений (0,008 МПа) и позволяющих одновременно сократить размеры изолируемых объемов аварийного участка шахты.

Экспериментально авторы доказали, что в горной выработке наиболее оптимальным является установка легкой ВЗПП, коуш которой крепится к металлической крепи при помощи специального прицепного устройства и резиновых амортизационных подвесок, симметрично закрепляющих купол в положении, перекрывающем 0,6–0,7 площади сечения выработки (не мешают проходу горноспасателей и проветриванию).

Время полного раскрытия купола при этом ориентировочно составляет 0,02–0,03 с независимо от его формы. Минимальная эффективность снижения избыточного давления УВ непосредственно за парашютной перемычкой составляет 26 %, а импульса — 42 %. При этом парашютная перемычка задерживает 75 % предметов, переносимых УВ.

Легкие ВЗПП вместе с прицепными устройствами (общая масса около 21 кг) входят в комплект противовзрывной быстровозводимый (КПБ), который устанавливается в горной выработке в течение 7–8 мин. Для КПБ разработаны нормативные документы, регламентирующие эксплуатацию, ремонт и применение парашютных перемычек при угрозе взрывов газов и пыли в шахтах.

Одновременно с легкими ВЗПП авторы разрабатывали тяжелые ВЗПП, предназначенные для гашения УВ интенсивностью до 0,3 МПа и растворения (связывания) ядовитых ПВ в горных выработках при их проходке взрывным способом в шахтах и рудниках, не опасных по газу и пыли.

Наиболее типичный представитель тяжелой ВЗПП — парашютная перемычка из конвейерной ленты. На основе исследования процессов взаимодействия ВЗПП с УВ взрыва были установлены закономерности перераспределения энергии взрыва в горных выработках, что позволило активно управлять параметрами УВ и концентрацией ядовитых ПВ при помощи все тех же ВЗПП.

Тяжелые ВЗПП впервые были применены на руднике Акчауского ГОКа (1984 г., Республика Казахстан) для защиты от разрушения технологического оборудования, коммуникаций и сопряжений при проходке горных выработок, надежно гасили УВ, задерживая до 75 % переносимых взрывом предметов, а диспергированная взрывом вода из полиэтиленовых мешков не только повышала эффективность гашения УВ, но и растворяла большинство ядовитых ПВ.

Авторы доказали возможность оперативного управления параметрами УВ и оптимального перераспределения энергии взрыва по системе горных выработок с использованием передвижных или стационарных парашютных перемычек.

В 1984 г. были созданы противовзрывные парашютные заслоны (ПВПЗ), но не были внедрены из-за отсутствия финансирования и невосприимчивости общественности горной отрасли к инновациям. При этом разработаны и внедрены вентиляционная парашютная перемычка (ВПП) и фильтрующая парашютная перемычка (ФПП), для которых минимальная скорость потока воздуха, раскрывающая купол перемычек, как было установлено, составляет всего 0,4–0,5 м/с.

Для аварийных условий работы шахт разработана ВПП, складывающаяся под действием УВ при помощи специального устройства и восстанавливающая свои функции после действия взрыва.

Применение ФПП, например при возведении взрывозащитной перемычки в условиях высокой задымленности, позволяет не менее чем на 30 % улучшить видимость в месте возведения взрывозащитной перемычки, обеспечивая тем самым повышение в 2–3 раза производительности труда и улучшение условий работы горноспасателей.

Разработка и внедрение принципиально новых ВПП и ФПП позволили предложить более эффективные способы ведения горноспасательных работ, обеспечивающих не только безопасность труда людей, но и резкое снижение трудоемкости работ и сокращение сроков ликвидации подземных аварий, осложненных взрывами газов и пыли в угольных шахтах.

Результаты многолетней работы авторов по исследованию и разработке парашютных перемычек для обеспечения безопасности при горноспасательных работах в угольных шахтах нашли свою практическую реализацию в основных действующих в настоящее время нормативных документах ВГСЧ России и стран СНГ.

Информационный анализ и конкретная научно-практическая результативность исследований позволили констатиро-

вать, что они актуальны, значимы и перспективны не только для угольной отрасли, но и для смежных отраслей топливно-энергетического комплекса России (для предприятий горнорудной промышленности, а также с шахтным способом разработки нефтегазовых месторождений, для строительства горных тоннелей взрывным методом, метростроения и др.).

Взрывозащитные парашютные перемишки могут успешно применяться на золотодобывающих, урановых и других рудниках, а ВПП и ФПП — не только на шахтах, но и в галереях обогатительных фабрик, в убежищах гражданской обороны, в метрополитене при нештатной работе (пожар, теракт и др.). Парашютные преграды легко спроектировать, изготовить и установить, например в горах на лавиноопасных направлениях для кратковременной защиты дорог, опор линий электропередачи и т.д.

Научно-технические разработки авторов получили широкое практическое применение в угольной отрасли России и Казахстана и весьма перспективны для топливно-энергетического комплекса Российской Федерации и стран СНГ.

В связи с изложенным Комиссия по присуждению премии им. акад. А.А. Скочинского отмечает, что результаты проведенных авторами исследований по рассматриваемым работам направлены на повышение уровня безопасности в

угольных шахтах и получили широкое признание не только в Российской Федерации, но и за рубежом, а также одобрены специалистами в смежных отраслях.

В соответствии с действующим Положением о премии им. акад. А.А. Скочинского и решением Комиссии лауреатам премии будут вручены дипломы и нагрудные знаки за работы: **«Разработка, исследование и внедрение парашютных перемишек для обеспечения безопасности при ведении горноспасательных работ в угольных шахтах»** и **«Научное обоснование параметров дегазационных систем угольных шахт»**.

Комиссия и Совет учредителей премии им. акад. А.А. Скочинского приглашают к участию в конкурсе на соискание премии за 2013 г. При этом напоминают, что лауреатами премии им. акад. А.А. Скочинского могут стать граждане Российской Федерации, а также их коллеги — соавторы по работам из стран СНГ.

Кроме того, Комиссия по присуждению премии им. акад. А.А. Скочинского приглашает к сотрудничеству научную общественность, а также представителей угольных и горнорудных компаний.

**А.Г. Морева, ученый секретарь премии
им. акад. А.А. Скочинского
Телефон для справок: 8(495) 607-23-45**

XI Всероссийский Форум Единой системы оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве

**30 сентября — 4 октября 2013 г.
г. Сочи, пансионат «АКВА ЛЮ»**

ОРГАНИЗАТОРЫ:

**ОАО «НТЦ «Промышленная
безопасность»
г. Москва**

**ЗАО МНТЦ
«Диагностика»
г. Магнитогорск**

при поддержке Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору

Программа и условия участия на сайтах:

www.aoontc.ru

www.stdiag.ru

E-mail: stand@diagmag.ru, ukc@diagmag.ru

Реклама



КОНДАЛОВ Александр Николаевич

(к 60-летию со дня рождения)

29 июля 2013 г. исполнилось 60 лет Александру Николаевичу Кондалову, руководителю Западно-Уральского управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, кандидату юридических наук, государственному советнику Российской Федерации 1-го класса, государственному советнику юстиции 2-го класса.

А.Н. Кондалов родился в с. Печерское Куйбышевской (ныне Самарской) обл. в рабочей семье. Окончив в 1970 г. с серебряной медалью местную среднюю школу, поступил в Куйбышевский государственный университет. После окончания его в 1975 г. был принят на работу следователем прокуратуры Центрального р-на г. Тольятти. После воинской службы он вернулся на прежнее место работы. Его трудовая деятельность в Тольятти продолжалась до 2000 г.: от следователя до прокурора города, первого заместителя прокурора Самарской обл. С ноября 2000 г. по ноябрь 2005 г. Александр Николаевич работал прокурором Пермской обл., затем был переназначен прокурором Пермского края и проработал в этой должности до декабря 2008 г.

С марта 2009 г. по настоящее время А.Н. Кондалов трудится в ныне занимаемой должности. Начало его работы совпало с реорганизацией территориальных органов Ростехнадзора, в результате которой Западно-Уральское управление стало осуществлять полномочия на территории Пермского края, Удмуртской Республики и Кировской обл. В короткий период он оперативно организовал работу управления как единого слаженного механизма, деятельность которого направлена на обеспечение безопасной эксплуатации производственных объектов и объектов энергетики, повышение уровня защищенности жителей от возможных техногенных и экологических катастроф.

Была проведена правовая экспертиза всех организационно-распорядительных актов, регламентирующих работу управления, на соответствие действующему законодательству и профилактику коррупционных проявлений, приняты жесткие меры по искоренению нарушений в контрольно-надзорной и разрешительной деятельности. Работа управления была выстроена в четких рамках законных требований в сфере промышленной и энергетической безопасности, прозрачных и понятных поднадзорным организациям. Все эти действия способствовали устранению излишних административных барьеров, созданию благоприятных условий для развития как крупных промышленных предприятий, так и объектов малого бизнеса. С января 2013 г. полномочия Западно-Уральского управления распространены еще на два субъекта Российской Федерации: Республику Башкортостан и Оренбургскую область.

Вся трудовая деятельность Александра Николаевича посвящена особой, благородной миссии: обеспечению безопасности человека, безопасности производства. Миссия эта требует выдержки, профессионализма и невероятной самоотдачи, которые ему присущи в полной мере.

Трудовые заслуги А.Н. Кондалова отмечены званиями «Почетный работник прокуратуры Российской Федерации», «Заслуженный юрист России». Он награжден именным оружием, ведомственной медалью Министерства юстиции Российской Федерации Анатолия Кони, знаком отличия «За верность закону» I степени, многими ведомственными медалями. Александр Николаевич — лауреат премии Пермского профессионального клуба юристов в номинации «Юрист года».

Коллективы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, Западно-Уральского управления Ростехнадзора, редколлегия и редакция журнала «Безопасность труда в промышленности» сердечно поздравляют Александра Николаевича с 60-летием, желают ему новых свершений, радости общения с близкими и друзьями, крепкого здоровья и душевной гармонии.



От редакции

Вниманию авторов!

За публикацию научно-технических статей плата не взимается. Вознаграждение авторам не выплачивается. Один экземпляр журнала с опубликованной статьей высылается каждому автору. Статьи рецензируются. Отрицательные рецензии доводятся до сведения авторов.

Журнал выпускается в свет и в электронной версии.



ПЕЧЁРКИН Андрей Станиславович

(к 55-летию со дня рождения)

13 июля 2013 г. исполнилось 55 лет Андрею Станиславовичу Печёркину, профессору, доктору технических наук, генеральному директору некоммерческого партнерства «Группа компаний «Промышленная безопасность».

После окончания в 1981 г. Московского химико-технологического института им. Д.И. Менделеева А.С. Печёркин работал до 1985 г. инженером-технологом в ПО «Мосасботермокомбинат», затем — ведущим инженером в Государственном научно-исследовательском институте химии и технологии элементоорганических соединений. В 1991 г. перешел на работу в НТИЦ по безопасности в промышленности и атомной энергетике при Госпроматомнадзоре СССР, который позднее был преобразован в НТИЦ «Промышленная безопасность», где он прошел путь от началь-

ника лаборатории до первого заместителя генерального директора.

Андрей Станиславович — ведущий специалист в области промышленной безопасности, один из разработчиков Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». А.С. Печёркин — автор 310 научных работ и публикаций. Результаты его научных исследований нашли отражение в постановлениях Правительства Российской Федерации и нормативных правовых актах Ростехнадзора России, Ростехнадзора, принятых в развитие Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Он — высококвалифицированный специалист, энергичный, ответственный и требовательный к себе и подчиненным руководитель, умеющий нацелить коллектив на выполнение стоящих перед организацией задач.

За трудовые заслуги А.С. Печёркин награжден медалями «В память 850-летия Москвы», Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Юбилейной «290 лет», почетной грамотой Ростехнадзора и др.

Коллективы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, некоммерческого партнерства «Группа компаний «Промышленная безопасность», редколлегия и редакция журнала «Безопасность труда в промышленности» сердечно поздравляют Андрея Станиславовича с 55-летием, желают крепкого здоровья, долгих лет жизни, дальнейших творческих успехов, неиссякаемой энергии и благополучия.



ХАДЖИНОВ Евгений Дмитриевич

(к 70-летию со дня рождения)

14 июля 2013 г. исполнилось 70 лет Евгению Дмитриевичу Хаджинову, бывш. начальнику Чукотского управления Госгортехнадзора России.

После окончания в 1970 г. Ленинградского горного института им. Г.В. Плеханова Е.Д. Хаджинов работал на шахте «Нагорная» треста «Северовостокуголь» начальником смены; в 1971 г. приглашен в Сусуманский райком КПСС на должность инструктора; в 1974 г. переведен в Тенькинский райком КПСС заведующим отделом; с 1977 по 1982 г. трудился инструктором промышленно-транспортного отдела Магаданского обкома КПСС.

Ответственного и старательного специалиста в августе 1982 г. откомандировали на работу в Управление Магаданского округа Госгортехнадзора СССР на должность начальника Анадырской районной горнотехнической инспекции. Проработав 20 лет в системе Госгортехнадзора России, в том числе начальником Чукотского управления, Евгений Дмитриевич внес значительный вклад в развитие промышленной безопасности в горнодобывающих отраслях Чукотского автономного округа.

Высокий профессионализм, целеустремленность, ответственное отношение к делу, искренность и отзывчивость снискали ему заслуженное уважение коллег и руководителей подконтрольных предприятий.

За многолетний и добросовестный труд Е.Д. Хаджинов награжден нагрудными знаками «Ветеран труда Магаданской области», «Ветеран труда Чукотского автономного округа», знаками «50 лет Дню Шахтера», «Шахтерская слава» трех степеней и другими ведомственными наградами.

Коллектив Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, Совет ветеранов Госгортехнадзора России, редколлегия и редакция журнала «Безопасность труда в промышленности» сердечно поздравляют Евгения Дмитриевича с 70-летием, желают крепкого здоровья, благополучия, счастья и успехов.



НАДЕЦКИЙ Борис Борисович

(к 75-летию со дня рождения)

11 июля 2013 г. исполнилось 75 лет Борису Борисовичу Надецкому, начальнику Управления Алтайского округа Госгортехнадзора России в отставке, государственному советнику Российской Федерации 3-го класса.

Борис Борисович Надецкий родился в с. Богучаны Красноярского края. После окончания Сибирского технологического института трудился на комбинате химических волокон (г. Барнаул), пройдя путь от мастера смены до заместителя начальника химического производства.

В системе государственного надзора Б.Б. Надецкий начал работу с 5 января 1972 г. Занимал должности участкового и главного государственного инспектора, затем 22 года — главного инженера — заместителя начальника управления, а с 2001 по 2004 г. — начальника Управления Алтайского округа Госгортехнадзора России.

Борис Борисович осуществлял надзор за безопасностью работ при строительстве и эксплуатации таких предприятий, как Алтайский коксохимический завод, Барнаульский завод резинотехнических изделий, Алтайский шинный комбинат, а с 1994 г. — за строительством и безопасной эксплуатацией объектов газоснабжения. С его участием в плане организации обеспечения промышленной безопасности построены, реконструированы и запущены в работу многотоннажные предприятия по переработке растительного сырья. Особое внимание он уделял вопросам воспитания и подготовки инспекторского состава.

Богатый производственный опыт, хорошие организаторские способности, работоспособность, добросовестность и ответственное отношение к делу снискали ему уважение коллег и руководителей поднадзорных предприятий.

Многолетний добросовестный труд Б.Б. Надецкого отмечен почетными грамотами Госгортехнадзора СССР и России, знаком «Лучший государственный инспектор Госгортехнадзора России».

Коллективы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, Сибирского управления Ростехнадзора, редколлегия и редакция журнала «Безопасность труда в промышленности» сердечно поздравляют Бориса Борисовича с 75-летием, желают ему крепкого здоровья, успехов, оптимизма, удачи и долгих лет жизни.



ГЕТЬМАН Петр Иванович

(к 90-летию со дня рождения)

1 июля 2013 г. исполнилось 90 лет Петру Ивановичу Гетьману, участнику Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., главному инженеру-заместителю начальника Управления по надзору в металлургической промышленности Госгортехнадзора СССР в отставке.

После окончания школы в 1942 г. П.И. Гетьман пошел добровольцем на фронт. Служил в пехоте, артиллерии до 1947 г., дошел с боями до Венгрии. После военной службы окончил Донецкий политехнический институт с красным дипломом. Работал на Донецком металлургическом заводе. Написал учебное пособие «Безопасность труда сталевара и подручного сталевара конвертерного цеха» для профессионально-технических учреждений, которое востребовано до сих пор.

В 1960-х годах Петр Иванович работал в Донецком совнархозе главным инженером, а после упразднения совнархозов — в Министерстве черной металлургии СССР, затем главным инженером Управления по надзору за безопасным ведением работ в металлургической промышленности Госгортехнадзора СССР. Часто ездил в командировки на металлургические предприятия страны. Имея солидный производственный и управленческий опыт, контролировал и оказывал помощь в организации обеспечения промышленной безопасности металлургических производств.

За воинские заслуги и многолетний добросовестный труд П.И. Гетьман награжден 14 медалями, в том числе «За победу над Германией», «За мужество и любовь к отечеству». Он имеет почетные звания «Ветеран труда» и «Заслуженный металлург Российской Федерации».

Коллектив Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, Совет ветеранов Госгортехнадзора России, редколлегия и редакция журнала «Безопасность труда в промышленности» сердечно поздравляют Петра Ивановича с 90-летним юбилеем, желают ему здоровья, благополучия и оптимизма.



БИЛЮКИН Анатолий Борисович

(к 80-летию со дня рождения)

11 июля 2013 г. исполнилось 80 лет Анатолию Борисовичу Билюкину, начальнику Управления центрального промышленного округа Госгортехнадзора России в отставке.

После окончания в 1956 г. Московского горного института А.Б. Билюкин трудился на шахте Нелидовского рудоправления комбината «Тулауголь» в должности участкового маркшейдера, затем — главного маркшейдера и главного инженера шахты.

С 1967 г. и до выхода в 1999 г. в отставку А.Б. Билюкин работал в Управлении центрального промышленного округа Госгортехнадзора СССР, Госгортехнадзора России, где прошел путь от участкового горнотехнического инспектора до руководителя одного из крупнейших управлений, в том числе более 20 лет — в должности главного инженера.

Продолжая трудиться экспертом по вопросам промышленной безопасности и возглавляя Совет ветеранов Центрального управления Ростехнадзора А.Б. Билюкин пользуется заслуженным уважением коллег и руководителей поднадзорных организаций. Его отличают трудолюбие, доброжелательность, высокий профессионализм, отличные организаторские способности и творческий подход к делу.

За многолетний добросовестный труд А.Б. Билюкин награжден знаками «Шахтерская слава» трех степеней, «Горняцкая слава» трех степеней, золотым знаком «Горняк России».

Коллективы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, Центрального управления Ростехнадзора, Совет ветеранов Госгортехнадзора России, редколлегия и редакция журнала «Безопасность труда в промышленности» сердечно поздравляют Анатолия Борисовича с 80-летием, желают ему крепкого здоровья, благополучия и долгих лет жизни.



ОБГОЛЬЦ Александр Антонович

(к 65-летию со дня рождения)

23 июля 2013 г. исполнилось 65 лет Александру Антоновичу Обгольцу, государственному советнику Российской Федерации 3-го класса.

Трудовая деятельность А.А. Обгольца началась в управлении механизации треста «Томсксельхозстрой», куда он пришел инженером после окончания в 1978 г. Томского инженерно-строительного института. В 1981 г. был приглашен на службу в органы Госгортехнадзора СССР, где прошел путь от участкового инспектора до руководителя Управления по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Новосибирской области (с 2000 по 2006 г.). Исполнял обязанности координатора деятельности территориальных органов, расположенных в Западно-Сибирском регионе России.

Александра Антоновича отличают высокая ответственность, принципиальность и требовательность, что снискало ему заслуженный авторитет и уважение среди коллег и руководителей поднадзорных предприятий.

За многолетний добросовестный труд А.А. Обголец награжден нагрудными знаками «Лучший государственный инспектор Госгортехнадзора России» и «Трудовая слава» III степени.

Коллективы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, Сибирского управления Ростехнадзора, редколлегия и редакция журнала «Безопасность труда в промышленности» сердечно поздравляют Александра Антоновича с 65-летием и желают крепкого здоровья, благополучия, счастья, удачи и долгих лет жизни.

ВНИМАНИЕ! ПОДПИСКА

Подписка на журнал «Безопасность труда в промышленности» и Информационный бюллетень Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору для стран СНГ и Балтии проводится только в редакции журнала.

ДЛЯ СТРАН СНГ И БАЛТИИ

Телефон отдела подписки:
(495) 620-47-53 (многоканальный)

E-mail: ornd@safety.ru

Почтовый адрес редакции: Переведеновский пер.,
д. 13, стр. 14, а/я 38, Москва, 105082



ИСАЕВ
Анатолий Ильич

27 мая 2013 г. ушел из жизни Анатолий Ильич Исаев, советник Российской Федерации 2-го класса, заместитель генерального директора ООО «Инженерно-консалтинговый центр «Технопромэкс».

Родился А.И. Исаев в Москве 26 апреля 1951 г. Трудовую деятельность начал в 1968 г. монтажником радиоаппаратуры в НИИ прикладной физики, служил в рядах Советской Армии, потом работал в этом же НИИ и на заводе «Серп и молот». После окончания в 1979 г. Московского института радиотехники, электроники и автоматики трудился на инженерных должностях в ЦКБ «Алмаз», Всесоюзном научно-исследовательском институте физических приборов, Московском ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательском радиотехническом институте. С 1988 г. он работал в надзорном органе, где прошел путь от ведущего инженера-инспектора Управления Центрального округа Госатомэнергонадзора СССР (с 1989 г. Госпроматомнадзора СССР) до заместителя начальника Управления Московского округа Госгортехнадзора России.

После ухода в 2004 г. в отставку А.И. Исаев работал на руководящих должностях в ООО «СЖС Восток Лимитед» и в экспертной организации ООО ИКЦ «Технопромэкс».

За добросовестный труд Анатолий Ильич награжден медалью «В память 850-летия Москвы», отмечен многими почетными грамотами.

От имени коллективов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, Межрегионального технологического управления Ростехнадзора, редколлегии и редакции журнала «Безопасность труда в промышленности» выражаем глубокие соболезнования родным и близким Анатолия Ильича Исаева.



МИХАЙЛЮК
Лев Викторович

3 июня 2013 г. на 78-м году жизни скончался Лев Викторович Михайлюк, работавший с 1994 по 2000 г. в должности главного государственного инспектора Центрального проектно-конструкторского отдела по надзору за проектированием в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности Московского городского округа Госгортехнадзора России.

Родился Л.В. Михайлюк 18 ноября 1935 г. После окончания в 1965 г. Азербайджанского сельскохозяйственного института трудился инженером-механиком в Сумгаитском филиале ГосНИИхлорпроекта, затем руководителем группы по проектированию, главным инженером проекта. С 1992 по 1994 г. работал в ОАО «Синтезпроект» (г. Москва) в должности главного инженера проекта, а с 1994 по 2000 г. — в системе Госгортехнадзора России. После ухода в отставку преподавал в институте повышения квалификации работников нефтехимической промышленности (НОУ «ИПКнефтехим»).

За многолетний и добросовестный труд Л.В. Михайлюк награжден почетными грамотами Министерства химической промышленности и Госгортехнадзора России.

От имени коллективов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», редколлегии и редакции журнала «Безопасность труда в промышленности» выражаем глубокие соболезнования родным и близким Льва Викторовича Михайлюка.

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ ДЛЯ ОСНАЩЕНИЯ КОТЕЛЬНЫХ

Многоканальные стационарные газоанализаторы «Хоббит-Т» для котельных

Разрешение Ростехнадзора на применение № РРС 00-38055.
Газоанализаторы «Хоббит-Т» полностью отвечают требованиям РД 12-341-00.

Многоканальный газоанализатор может изготавливаться с любым необходимым заказчику числом датчиков для контроля окиси углерода, и, если это необходимо, горючего газа метана, но не более 16 датчиков (суммарно) на один прибор. Предусмотрена цифровая индикация показаний, а также сигнализация о превышении пороговых значений концентрации контролируемых газов. Пороги сигнализации: окись углерода (CO) – 1 и 5 ПДКр.з, метан (CH₄) – 10 % и 20 % НКПР. Сигнальные выходы: релейный («сухой» контакт), токовый (0-5 мА) и интерфейс RS-232.



Модификация газоанализаторов «Хоббит-Т» для малых котельных

В составе газоанализатора для малых котельных – один или два датчика для контроля окиси углерода и/или метана. Корпус газоанализатора крепится на DIN-рейку. В базовом исполнении предусмотрена цифровая индикация показаний по каждому каналу, возможен более экономичный вариант – модель без цифрового дисплея, но с сохранением сигнальных выходов и всех функций сигнализации.



Стационарный газоанализатор промышленных выбросов «АНГОР-С»

Свидетельство об утверждении типа RU.C.31.001.A № 35240, Госреестр № 40610-09

Основное назначение газоанализатора «АНГОР-С» – измерение CO, O₂ и NO для использования в автоматических системах регулирования процессов горения. Применяются быстродействующие твердотельные сенсоры, работающие при температуре до 1000 °С. Это позволяет исключить проблемы, возникающие при охлаждении пробы и конденсации продуктов горения. Простота и невысокая стоимость системы «АНГОР-С» делает эффективным её использование для тепловых и энергетических установок даже небольшой мощности.



ИнформАналитика
194223, Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д. 10, а/я 4
+7(812) 552-9831, 552-2942, 591-6705
<http://www.infogas.ru>

Внутризаводская оптоволоконная сеть (диагностическая сеть Comracs-Net®)

Станции пользователей диагностической сети Comracs-Net® (58 шт.), управляющих эксплуатацией оборудования установок и производств

Установки производства первичной переработки

АВТ-6, 7, 8, 10, АТ-9, ТЭУ, 21-10-3М, ФСБ

Диагностируемое оборудование (число):

насосные агрегаты (241)
аппараты возд. охл. (2)
дымососы (2)
теплообменники (7)
коксовые камеры (4)
Измеряемые параметры (число каналов):
вибрация (608)
температура (541)
ток (228)
давление (66)
уровень затв. жидкости (66)
деформация (12)
линейное расширение (12)
акустическая эмиссия (32)



Диагностическая станция КОМПАКС®

Под постоянным мониторингом - 1066 агрегатов
Под периодическим мониторингом - 861 агрегат

Установки производства вторичной переработки

35-11-1000, Л24-9, Ароматика, Изомалк-2, ГО БКК, ГО ДТ

Диагностируемое оборудование (число):

насосные агрегаты (228)
компресс. агрегаты (12)
аппараты возд. охл. (169)
Измеряемые параметры (число каналов):
вибрация (1158)
температура (339)
ток (280)
частота вращения (12)
давление (91)
уровень затв. жидкости (91)

Установки производства глубокой переработки

КТ1/1, КТ-Парк, 43-103, 25/12, 212/2л

Диагностируемое оборудование (число):

насосные агрегаты (334)
компресс. агрегаты (14)
аппараты возд. охл. (20)
дымососы (2)
нагнетатели (2)
Измеряемые параметры (число каналов):
вибрация (824)
температура (329)
ток (352)
давление (95)
уровень затв. жидкости (95)
осевое и рад. смещение (38)

Товарное производство

Титул 1165Р, 1163

Диагностируемое оборудование (число):
насосные агрегаты (29)
Измеряемые параметры (число каналов):
вибрация (112)
ток (28)
частота вращения (20)

Ремонтно-механический завод

КОМПАКС®-РПЭ



Система диагностики электродвигателей

КОМПАКС®-РЭБ



Система балансировки роторов электродвигателей

КОМПАКС®-РПП



Система вибродиагностики подшипников качения

КОМПАКС®-РПМ



Система диагностики и балансировки роторов консольных насосов

КОМПАКС®-УЗД



Система ультразвукового контроля вкладышей подшипников скольжения

Внутризаводская оптоволоконная сеть (диагностическая сеть Comracs-Net®)