

**Кокшетауский технический институт
Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан**

**Академия Министерства по чрезвычайным ситуациям
Азербайджанской Республики**

**Комадно-инженерный институт
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь**

**Институт переподготовки и повышения квалификации
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь**

**Каспийский институт морского и речного транспорта
филиал ФБОУ ВПО «Волжская академия водного транспорта»**



**Сборник
материалов международной научно-практической
конференции в режиме видеоконференцсвязи**

**«ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ НА ТРАНСПОРТЕ»**

г. Кокшетау
13 марта 2015 года

УДК 614.84
ББК 38.96

Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций на транспорте. Материалы международной научно-практической конференции. 13 марта 2015г. – Кокшетау, РГУ «КТИ КЧС МВД Республики Казахстан». – 2015 г., 62 с.

Редакционная коллегия: доктор технических наук Шарипханов С.Д. (главный редактор), кандидат физико-математических наук Раимбеков К.Ж. (заместитель главного редактора), Кусаинов А.Б.

Печатается по Плану научно-исследовательской работы Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан.

© Кокшетауский технический институт
КЧС МВД Республики Казахстан, 2015

*Приветственное слово начальника Кокшетауского технического института
КЧС МВД Республики Казахстан, доктора технических наук,
полковника противопожарной службы Шарипханова С.Д.
участникам международной научно-практической конференции
в режиме видеоконференцсвязи
«Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций на транспорте»*

Уважаемые участники конференции!

Позвольте мне от имени Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан приветствовать всех участников международной научно-практической конференции в режиме видеоконференцсвязи «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций на транспорте».

Известно, что транспорт является важнейшим связующим звеном частей любой страны, звеном современного многоотраслевого хозяйства. Вместе с тем, он же является и источником опасности. Так по данным Всемирной организации здравоохранения ежегодно в мире при ДТП гибнет около 1,3 млн. чел. и почти 9,5 млн. получают травмы, при железнодорожных авариях гибнет более 3 тыс. человек и около 7 тыс. получают увечья, при авиакатастрофах гибнет более 500 человек.

К сожалению, Республика Казахстан также подвержена чрезвычайным ситуациям на транспорте. Так, за последние 12 лет в республике произошло 179 тыс. транспортных аварии и катастроф, в результате которых пострадало более 213 тыс. человек и около 38 тыс. погибло. При этом до 98 % транспортных аварий приходится на дорожно-транспортные происшествия и по 1 % проценту на железнодорожные аварии и авиакатастрофы.

В настоящее время в республике в рамках Послания Президента Республики Казахстан «Нұрлы Жол– Путь в будущее», проводятся работы по развитию транспортно-логистической инфраструктуры, где предусматривается реализация крупных автомобильных, железнодорожных и авиа-проектов.

Ведется строительство Трансконтинентального коридора «Западная Европа – Западный Китай» который пройдет через территории трех государств (Российской Федерации, Республики Казахстан и Китайской Народной Республики). Общая протяженность данного коридора составляет 8445 км, в том числе 2787 км проходят по территории Казахстана.

В республике проводится работа по обеспечению безопасности участников транспортного движения, путем поиска новых и совершенствования существующих методов снижения риска чрезвычайных ситуаций.

Из вышеизложенного очевидно, что тематика сегодняшней видеоконференции является актуальной для всех стран участников данного форума.

Хочу пожелать участникам конференции плодотворной работы. Надеюсь, что в ходе конференции будут выработаны основные направления по дальнейшему развитию и совершенствованию работы в области снижения риска чрезвычайных ситуаций на транспорте.

Надеюсь, что подобные встречи будут практиковаться и в будущем.

*Г.А. Абдиева-Алиев – докторант
М.А. Гурбанова - магистрант
Академия МЧС Азербайджанской Республики*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКОВ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Увеличению объемов реализации и перевозок нефтепродуктов автомобильным транспортом способствовало бурное развитие автозаправочного комплекса Азербайджанской Республики. Для каждого конкретного образца автомобильных средств, предназначенных для транспортировки нефтепродуктов, на разработку задаются основные требования безопасности.

Специалисты утверждают: до 35% опасных ситуаций возникает при наливке содержимого в автоцистерны на нефтебазе, т.е. у грузоотправителя. До 25% аварийных ситуаций может возникать непосредственно при транспортировке нефтепродуктов. При сливе нефтепродукта на нефтебазе риск опасной ситуации также составляет до 25%. До 10% опасных ситуаций фиксируется при движении пустых автоцистерн. При обслуживании автоцистерн аварийные ситуации могут возникнуть в до 5% случаев[1].

Соответственно все требования безопасности направлены на снижение риска возникновения аварий и катастроф. Также требования безопасности направлены на поддержание работоспособности и эффективности применения образца, исключения или сведения до допустимых пределов вредных воздействий на окружающую природную среду.

В соответствии с современными международными требованиями безопасности перевозок опасных грузов для обеспечения безопасности функционирования автоцистерн необходимо четкое выполнение целого комплекса организационно-технических мероприятий грузоотправителями, грузоперевозчиками и грузополучателями. В зависимости от природы действия опасных и вредных факторов основными требованиями безопасности, применительно к автоцистернам, рассматривает следующие основные виды безопасности:

- функциональная безопасность;
- взрывобезопасность;
- пожаробезопасность;
- токсическая безопасность;
- механическая безопасность;
- электробезопасность.

Технические требования могут регламентировать показатели риска и конкретные параметры по видам безопасности, общий риск при эксплуатации

образца в зависимости от его технологической специфики, специфику применяемых и используемых видов и марок перевозимых нефтепродуктов.

Оценка безопасности образца обязана включать все элементы системы управления риском, в смысле скоординированных действий по руководству и управлению организацией в отношении риска, включая оценку риска, обработку риска, принятие риска и обмена информацией и использование информации о риске всеми причастными сторонами к разработке образца и эксплуатации в системе нефтепродуктообеспечения.

Разработчик образца технического средства обязан предоставить выводы о безопасности образца и материалы, подтверждающие эти выводы. В выводах должны содержаться: оценка вероятности риска владельца, грузоотправителя, перевозчика и грузополучателя, значение вредных и опасных факторов, оказывающих воздействие на обслуживающий персонал, оценка достигнутого уровня характеристик безопасности и их соответствия требованиям ТЗ, а также оценка готовности образца к приемочным испытаниям.

Окончательная оценка безопасности образца проводится в рамках приемочных испытаний, в соответствии с результатами испытаний образца на безопасность.

На начальном этапе, имеющихся у разработчика материальных, интеллектуальных, информационных, технических и технологических ресурсов должна быть обоснована цель, уточнена глубина анализа риска и выделены задачи, обобщенные в плане работы по обеспечению безопасности, уточнены требования к информационному обеспечению оценок по видам безопасности, вредным и опасным воздействующим факторам.

На втором этапе должен быть проведен анализ технологической специфики образца, затем анализ систем: «объект – обслуживающий персонал», «объект – сопрягаемые изделия», «объект – окружающая среда». При этом анализируются все аспекты применения образца.

Важным элементом анализа является идентификация потенциальных видов опасностей, классификация или ранжирование нежелательных событий.

Большинство опасностей на образцах связаны с применением нефтепродуктов и их опасными свойствами, которые учитываются при оценке основных видов безопасности (взрывобезопасности, пожарной безопасности, токсической безопасности, взрывобезопасности электрооборудования и электростатической искробезопасности).

По результатам идентификации потенциальных опасностей, определяющих риски безопасности образца составляется перечень возможных аварийных ситуаций на образце, выполняется их анализ и систематизация, а также прогнозируются, по возможности, вероятные варианты развития нежелательных событий, включая аварии при перевозке нефтепродуктов и пробеге пустой автоцистерны на нефтебазу.

По результатам моделирования и анализа распределения источников опасности, должно быть выполнено вокруг каждого из источников опасности. Определяется классификация опасных зон и проводится оформление этих зон в

виде чертежей. На основании этих материалов должны проводиться ориентировочные расчеты возможных прямых и косвенных последствий воздействия источников опасности на образце. В результате должны быть спрогнозированы: возможный ущерб образцу, сопрягаемым изделиям, природной среде, а также негативное воздействие на здоровье обслуживающего персонала [2].

Нельзя забывать о чрезвычайной важности источники функциональной и механической опасности, которые при локализации основных источников опасности, связанных с наличием в образце опасных жидкостей, также рассматриваются в качестве приоритетных.

Результаты работ по оценкам безопасности являются основой для оптимизации и разработки организационно-технических мероприятий по снижению риска [3].

Список литературы

1. Садыхов А.Б. «Оптимизация объемов поставок грузов при случайном спросе» - Стратегия развития Азербайджана и актуальные научные проблемы «научно-практическая конференция. 5 мая 2011. Ленкорань, 2011, стр. 1620.
2. А.с. № 2004610575. Электронный учебник по дисциплине «Проектирование и эксплуатация нефтебаз» / Р.Е. Левитин, Ю.Д. Земенков, Р.А. Трясцин, В.Н. Коваленко. № 2003612759; заявлено 26.12.03; опубл. 2004.
3. А.с. № 2004610576. Лабораторные работы по проектированию и эксплуатации нефтебаз (Lab) / Левитин Р.Е., Земенков Ю.Д., Трясцин Р.Е. № 2003612760; заявлено 26.12.2003; опубл. 2004.

УДК 614.841.48

***В.П. Артемьев** – доцент кафедры пожарной и промышленной безопасности,
ГУО «Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь»*

***Ю.П. Боровой** – инспектор инспекции надзора и профилактики,
Наровлянский районный отдел по чрезвычайным ситуациям учреждения
«Гомельское областное управление МЧС Республики Беларусь»*

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЛЮДЕЙ

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, на автодорогах в результате аварий и катастроф ежегодно в мире погибает более 300 тыс. человек, получает ранения около 8 млн. человек. В ряде случаев автомобильные аварии сопровождаются взрывами, пожарами, выбросами отравляющих веществ, гибелью людей.

Пожары на транспорте, приводящие к гибели людей, получают широкий общественный резонанс. По ним нередко судят о технической надежности транспорта страны в целом. Это в значительной степени объясняется тем, что человек фактически доверяет свою жизнь водителю транспортного средства, а конечную ответственность при этом несет государство. Поэтому там, где речь идет о безопасности людей на транспорте, особенно при массовой их перевозке, значение социального ущерба при оценке пожаров должно стать главным.

Угроза жизни при пожаре на транспорте по статистике возникает не только при нарушениях правил дорожного движения, но в связи с технической неисправностью транспорта, вследствие его неквалифицированной эксплуатации (нарушение периода технического обслуживания, превышение допустимой нагрузки и т.д.).

Пожарная опасность транспортных средств, предназначенных для перевозки людей, определяется наличием топлива, горючих конструкционных, теплоизоляционных и отделочных материалов, а также высокой вероятностью возникновения источников зажигания, особенно при авариях.

Степень противопожарной защиты отдельных транспортных средств, предназначенных для перевозки людей, неадекватна их пожарной опасности, ввиду чего обстановка с пожарами на этом транспорте продолжает оставаться неблагоприятной.

Причины сложившегося положения определяются рядом организационных, технических и правовых факторов. Усугубляющими проблему факторами являются резкое уменьшение темпов обновления транспортных средств, эксплуатационной и ремонтной базы, автономность транспорта в пути следования, удаленность от мест дислокации сил и средств пожарных аварийно-спасательных подразделений.

Анализ проблемы безопасности при перевозке людей пассажирским транспортом, в том числе при возникновении пожаров, определил необходимость проведения исследований в этой области. В качестве предмета исследования была принята одна из моделей автобуса производства Минского автомобильного завода и принятая в нем система обеспечения пожарной безопасности. Объект исследования – уровень обеспечения пожарной безопасности людей.

По разработанной методике проанализированы составляющие систем предотвращения пожара и противопожарной защиты предмета исследования. В результате проведенной работы было определено, что отдельные составляющие систем обеспечения пожарной безопасности требуют усовершенствования и доработки. Таким образом, чтобы повысить уровень обеспечения безопасности людей при перевозке пассажирским транспортом предлагается:

- 1) разработать специальную программу подготовки водителей автотранспортных средств, занимающихся перевозкой людей, в которую включить изучение мер пожарной безопасности на автотранспортных средствах, а также порядок использования первичных средств пожаротушения при пожаре;

2) разработать инструкцию о порядке действий водителя автотранспортного средства на случай возгорания в пассажирском салоне или в моторном отсеке автобуса, в которую включить действия при организации и проведении эвакуации людей и тушению пожара;

3) оборудовать автобус дополнительным источником автономного питания, обеспечивающим работу аварийного освещения эвакуационных путей и выходов, в случае выхода из строя или повреждения основного источника питания;

4) предусмотреть в автобусе открывание всех дверей и аварийных окон одним типом ключа. Ключи разместить вблизи эвакуационных выходов;

5) оборудовать автобус системой оповещения людей о пожаре;

6) предусмотреть техническое устройство, исключающее наполнение автобуса людьми сверх нормы, установленной заводом-изготовителем;

7) электрическую проводку выполнять только с не распространяющим горение наружным покровным слоем;

8) максимально герметизировать моторный отсек применением жаропрочных и дымонепроницаемых перегородок и чехлов.

Список литературы

1. Закон Республики Беларусь от 21.07.2001 №50-З «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках».

2. СТБ 2076 – 2010. Транспорт дорожный. Автобусы и специальные автомобили на их базе. Общие технологические условия.

3. Актуальные вопросы пожарной безопасности на транспорте: Сб. науч. Тр. – М.: ВНИИПО, 1994. – 164 с.

4. Исхаков Х.И., Пахомов А.В., Каминский Я.Н. Пожарная безопасность автомобиля. – М.: Транспорт, 1987. – 87 с.

УДК 614.842.6

*Р.Р. Асилбейли, зам. начальника Учебного отдела
Академия МЧС Азербайджанской Республики*

ПОДСЛОЙНЫЙ СПОСОБ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В РЕЗЕРВУАРАХ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Статистический анализ пожаров на объектах хранения, переработки и транспорта нефти и нефтепродуктов, проведенный за последние 20 лет показывает, что из 200 пожаров, происшедших в этот период на объектах хранения и переработки нефти, 92% произошло в наземных резервуарах [1].

В настоящее время наземные резервуары для хранения нефти и

нефтепродуктов объемом 5000 м³ и более оборудуются системами автоматического тушения пожаров. В автоматических системах тушения пожаров применяются пены низкой и средней кратности с верхним способом подачи. Практика показывает, что подобная технология тушения резервуаров при подаче пены на поверхность горючего не является эффективной и надежной. Пожары в резервуарах более чем в 60% всех случаев сопровождались образованием «карманов», что затрудняло тушение пламени подачей пены в горящий резервуар сверху, кроме того, практически во всех случаях происходило полное или частичное разрушение верхнего пояса резервуара, на котором установлены генераторы пены. Практика тушения аналогичных пожаров в России, Беларуси и др. странах показывает, что при тушении пеной средней кратности, с использованием углеводородных пенообразователей, ни один пожар в резервуарах 5000 м³ и более за последние 30 лет в нормативное время с нормативной интенсивностью не был потушен [2].

Анализ ситуации, складывающейся при тушении пожаров в резервуарах штатными средствами и способами, показывает необходимость использования новых систем тушения пожаров, обладающих высокой огнетушащей эффективностью и меньшим риском для персонала, занятого в тушении пожара. Решением является применение подслоного способа тушения пожара, при котором низкократная пена подается по пенопроводу или продуктопроводу в нижнюю часть резервуара непосредственно в слой горючего.

- 1 – растворопровод;**
- 2 – высоконапорный пеногенератор;**
- 3 – обратный клапан (предохранительная мембрана);**
- 4 – задвижка;**
- 5 – обвалование;**
- 6 – продуктопровод**

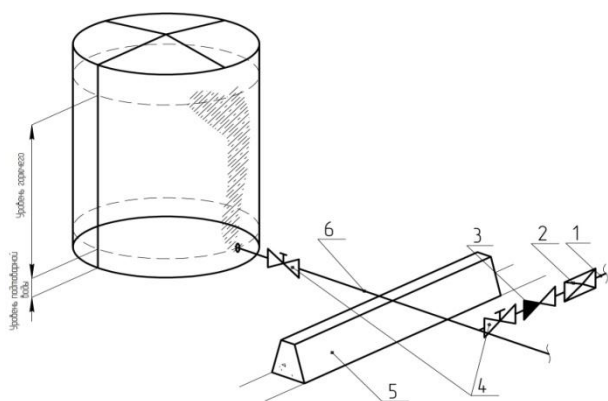


Рисунок 1 – Типовая схема осуществления подачи пены в слой горючего по продуктопроводу.

Система подслоного тушения пожаров в резервуарах с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями обеспечивает оперативное

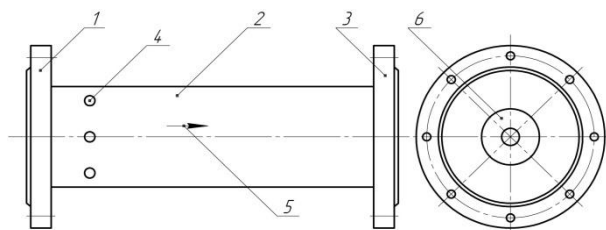
тушение пожара за счет образования на поверхности горячей жидкости огнестойкой водной пленки, выделяющейся из всплывших на поверхность мелких пузырьков пены, перекрывающих доступ кислорода в зону горения [3].

Одним из основных элементов системы подслоного тушения является высоконапорный пеногенератор, который должен отвечать как минимум трем задачам:

1. Обеспечивать необходимую кратность пены.
2. Пена должна быть мелкодисперсной.

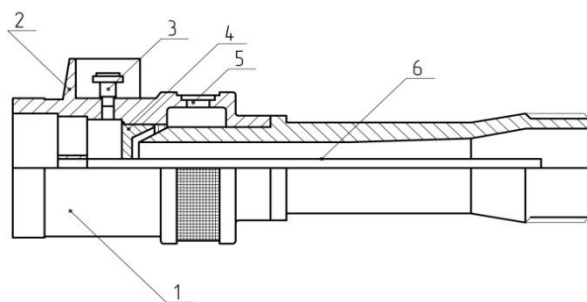
3. Первые два условия должны выполняться при значительных противодавлениях со стороны резервуара, в особенности при значительной протяженности пенопровода.

В настоящее время высоконапорные пеногенераторы выпускаются следующими фирмами: ЗАО «ТОМЗЭЛ» (г.Томск), НПП «Герда» (г.Москва), «Svenska Skum A.B.» (Швеция), «Eusebi Impianti» (Италия), «SES-Enser Engineering» (Италия), «Sabo France» (Франция), «Eau et Feu» (Франция), «Angus Fire» (Великобритания), «Ansul Incorporated» (США), «Williams» (США) и рядом других компаний.



- 1, 3 – присоединительные фланцы;
2 – корпус; 4 – воздухозаборное отверстие;
5 – стрелка, указывающая направление потока огнетушащего вещества (пены);
6 – сопло

Рисунок 2 – Внешний вид высоконапорного пеногенератора ВПП «Феникс» стационарного с фланцевыми соединениями без дополнительных устройств



- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1 – корпус; | 4 – сетка; |
| 2 – защитный корпус; | 5 – отверстие; |
| 3 – манометр; | 6 – успокоитель |

Рисунок 3 – Высоконапорный пеногенератор НВРФМ (мобильный)

Данные пеногенераторы обеспечивают расход раствора пенообразователя (производительность генератора по раствору пенообразователя) при номинальном рабочем давлении – от 10 до 41 л/с, коэффициент преобразования давления (возможность работы при противодавлении) – от 30 до 40 %, кратность пены от 3 до 4 [4].

Однако с учетом высоты статического напора горючего в резервуаре и значительного гидродинамического сопротивления пенопровода коэффициент преобразования давления может быть недостаточен, что может привести к срыву работы пеногенератора.

Наиболее перспективным методом повышения эффективности высоконапорных пеногенераторов проточного типа используемых при высоких противодавлениях, является возбуждение гидродинамической кавитации в потоке движущейся жидкости. Гидродинамическая кавитация «эшелонной» формы не разрушает проточный тракт, являясь одновременно мощным диспергирующим и пенообразующим фактором. Причем создание кавитационного режима в диффузоре пеногенератора в силу свойств кавитационного (упругого) потока обеспечит работу при значительных противодавлениях со стороны резервуара и обеспечит получение пены заданной кратности. Кавитационное диспергирование воздуха и раствора пенообразователя обеспечит однородность пены заданной кратности. Это позволит оптимизировать работу пеногенератора и всей системы.

Список литературы

1. Повх И.Л. Техническая гидромеханика: учеб. Пособие / И.Л.Повх – М.: Машиностроение, 1964. – 406 с.
2. Карпенчук И.В., Пармон В.В. Расчет оптимальных кавитационных эжекторов-смесителей, выполненных по типу трубы Вентури / В.В.Пармон // Пожарная безопасность – 2007: материалы международной научно-практической конференции. – Черкассы: АПБ им. Героев Чернобыля, 2007 – 524 с.
3. Шароварников А.Ф., Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов подачей пены в слой горючего / А.Ф. Шароварников, В.П. Молчанов // Транспортирование и хранение нефтепродуктов. – 1996. – № 8–9. – С. 5–10.
4. Шароварников А.Ф., [и др.]. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов / – М.: Пожнаука, 2005. – 448 с.

*М.С. Бодня – кандидат биологических наук, доцент, начальник управления
научной работы, инноваций и развития
Каспийский институт морского и речного транспорта –
филиал ФГБОУ ВО “ВГУВТ”*

ФАКТОРЫ РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТРУБОПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ

Трубопроводный транспорт один из наиболее безопасных способов доставки пожаровзрывоопасных жидких и газообразных углеводородов. Под безопасностью трубопроводного транспорта понимается безопасность технических систем, предназначенных для транспортировки и хранения жидкостей и газов.

Она определяется, как свойство объекта не допускать ситуаций, опасных для людей и окружающей среды. Хотя безопасность является одним из свойств надёжности, оно не перекрывается такими свойствами, как ремонтпригодность, сохраняемость, режимная управляемость, устойчивоспособность и живучесть, но коррелирует со свойством безотказности [1].

Безопасность систем трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов в первую очередь зависит от безопасности эксплуатации основных составляющих трубопроводного транспорта.

В основе безопасности этих систем лежит ряд обязательных условий, в том числе:

- 1) соблюдение всех нормативных требований при проектировании, строительстве и эксплуатации трубопроводных систем;
- 2) создание системных резервов, в виде многониточных газопроводов с перемычками, компрессорных и насосных станций с резервными агрегатами, подземных хранилищ газа и промежуточных резервуарных парков нефти и нефтепродуктов;
- 3) использование современных способов изысканий и автоматизированных процессов проектирования, обеспечение телекоммуникациями и современными средствами связи;
- 4) гарантированное качество строительства, а также использование современных средств диагностики и организации мониторинга трубопроводных систем;
- 5) высококвалифицированные кадры и должный уровень организации аварийно-восстановительных служб.

Однако, даже при реализации удачных проектных решений незначительные ошибки при монтаже, а также отклонения от расчетных режимов эксплуатации, воздействие экстремальных природных явлений и нарушение штатных регламентных работ по диагностике и обслуживанию

сооружений трубопроводного транспорта могут привести к аварийным ситуациям с тяжелыми последствиями.

В силу значительной инерционности потока транспортируемых сред, каждый разрыв трубопровода может сопровождаться взрывами, пожарами, обширными разливами и загрязнениями окружающей среды на значительных площадях, т.е. чрезвычайными ситуациями различного масштаба, безвозвратными потерями природных ресурсов.

Рост аварийности в значительной мере связан с увеличением износа действующих трубопроводных систем, накоплением усталостных явлений в материале трубопроводов и сварных швов вследствие длительного воздействия динамических нагрузок, вызванных вибрацией и пульсациями давления в транспортируемых средах [2].

Дополнительные факторы риска аварий необходимо учитывать при проектировании, прокладке и эксплуатации трубопроводов в сложных природных условиях: в условиях вечной мерзлоты, при освоении и эксплуатации морских нефтегазовых месторождений на арктическом шельфе.

Работа в экстремальных природно-климатических условиях накладывает ряд дополнительных ограничений, прежде всего в области охраны окружающей среды и безопасности. Например, в морях Восточной Арктики наблюдается сильная эмиссия газа в толще воды, большая часть залежей находится в зоне аномально-высокого давления, в Западной части Карского моря находятся захоронения радиоактивных отходов, а Баренцево-Карский регион в целом нуждается также в разминировании от боеприпасов Второй мировой войны [3].

Изучение и освоение минеральных ресурсов арктических акваторий ограничивается распространением льда Северного Ледовитого океана. Из-за потепления климата увеличились таяние и сход в море массивов льда с ледников ряда арктических островов с образованием большего по количеству и индивидуальному объему айсбергов. Под действием течений и ветров айсберги дрейфуют по значительной части Баренцева моря, достигая Штокмановского и других месторождений, при этом характер их движения напоминает «броуновское». 11 октября 2010 г. в районе Русской гавани в Северной части Новой Земли ГС РАН зарегистрировала крупное землетрясение (М около 4). По космическим снимкам оно было идентифицировано как возникшее при ударе о дно отколовшегося айсберга с размерами в плане 0,8х4 км, а в высоту – предположительно около 100 м [4]. При таких размерах айсберг весит около 200 – 250 млн. тонн, что в 100 и более раз превышает вес айсбергов, наблюдавшихся в данном регионе, включающем Штокмановское месторождение.

Многие слабые землетрясения на шельфе Арктики могут быть обусловлены подводными выхлопами газа, разрушающими целостность донных отложений, следствием чего является образование покмарок (округлых углублений в рельефе дна). [3]. Выхлопы газа происходят в результате прорыва донных отложений газом из неглубоких скоплений, образованных за счет его подтока из глубины (в том числе из месторождений УВ) или за счет разложения

залежей газогидрата при изменении термобарических условий в придонных отложениях. Диаметры покмарок достигают нескольких десятков и даже сотен метров, а глубины – до нескольких десятков метров. Помимо этого идентифицируются и другие углубления в рельефе дна – плугмарки. В ряде случаев их размеры достигают многих километров в длину, 100-200 м в ширину и 5-10 м в глубину. Специфическая V-образная форма рельефа многих из борозд говорит об их происхождении в процессе выпахивания айсбергами, а большие глубины (свыше 300 м) свидетельствуют о гигантских размерах этих айсбергов. Размеры покмарок варьируются от единиц до десятков и даже сотен метров, при этом выявлено увеличение плотности их размещения вдоль плугмарок вследствие уменьшения мощности и ослабления прочностных свойств донных отложений. Очевидно, что образование таких углублений может привести к серьезным повреждениям нефтегазовых промыслов и подводных трубопроводов [5].

Разработка месторождений УВ и других минеральных ресурсов часто сопровождается техногенными деформациями в осадочных породах, следствием которых являются проседания дна и землетрясения с возможными серьезными локальными экологическими последствиями. Такие негативные процессы длительное время наблюдаются на ряде сухопутных и морских месторождений (Wilmington, Ekofisk, Valhall и др.). Норвежское месторождение Ekofisk было открыто в Северном море в 1969 г., а его разработка началась в 1972 г. В ходе разработки было отмечено проседание дна до 9,5 м в 2010 г., что привело к необходимости вложения многих сотен миллионов долларов на реконструкцию промысла для уменьшения рисков выброса углеводородов в море.

Таким образом, при прогнозировании чрезвычайных ситуаций на трубопроводном транспорте необходим учет не только общих факторов обуславливающих повышение риска аварийности, но и специфические природно-климатические и техногенные условия способные оказать значительное влияние на экологичность и безопасность транспортировки углеводородного сырья.

Список литературы

1. Макаров А. В. Совершенствование методов обеспечения безопасности эксплуатации магистральных трубопроводов в чрезвычайных ситуациях// Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва. 2004. 27 с.
2. Колычев А. В. Разработка средств предупреждения чрезвычайных ситуаций на трубопроводах большой протяженности//Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва. 2002. 25с.
3. Быстров Б.В., Пироженко В.А., Блинков В.И. Взрывоопасные предметы на дне Арктических морей – фактор риска для морехозяйственной деятельности //Арктика: экология и экономика. 2012. №1 (5). С.68-73.

4. Виноградов Ю.А., Виноградов А.Н., Кровотынцев В.А. Применение геофизических методов для дистанционного контроля динамики процессов деструкции ледовых покровов Арктики. Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Обнинск: ГС РАН, 2011. С. 87 – 89.

5. Козлов С.А. Опасные для нефтегазопромысловых сооружений геологические и природно-техногенные процессы на Западно-Арктическом шельфе России//Нефтегазовое дело. 2005. <http://www.ogbus.ru>.

УДК 614.841.48

*С.С. Ботян – преподаватель кафедры
«Пожарная и промышленная безопасность»
ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

ОЦЕНКА ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ В ОБЩЕСТВЕННОМ АВТОБУСНОМ ТРАНСПОРТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Автобусный транспорт обеспечивает работу транспортной системы и является неотъемлемой частью как общественного транспорта, так и транспорта для оказания туристических услуг. В Республике Беларусь пассажирооборот составляет порядка 10 миллионов пассажиро-километров в год, при этом автобусным транспортом перевозится порядка 1,5 миллиона человек. Эти данные говорят о том, что автобусный транспорт является преобладающей частью общественного транспорта и активно используются гражданами для перемещений.

В результате анализа статистических данных по пожарам, происшедшим в автобусах, установлено, что при пожарах часто имеет место гибель и получение ожогов различных степеней пассажирами. При этом основной причиной гибели и травмирования пассажиров является проблема эвакуации их из автобусов с высокой пассажироместимостью при возникновении в нем пожара. Пожары, возникающие в автобусах, характеризуются своей быстротечностью, вследствие того, что при эксплуатации и изготовлении автобусов применяется большое количество легковоспламеняющихся и горючих материалов. Большинство из применяемых материалов обладают высокой пожарной опасностью.

Автобусы II и III класса спроектированы и предназначены главным образом для перевозки сидящих пассажиров, однако их конструкция допускает перевозку стоящих пассажиров в проходе и/или в местах, которые не превышают пространство, предусмотренное для двух двойных мест для сидения. Согласно требованиям, предъявляемым к планировке автобуса, в зависимости от его класса и пассажироместимости, нормируется количество,

размеры и конструкция дверей, люков, пассажирских сидений, доступ к проходам и дверям [1]. Доступ к ним проектируется из условий обеспечения прохождения контрольных шаблонов, формы и размеры которых зависят от участка движения и класса автобуса.

Для проведения оценки возможности безопасной эвакуации людей из автобусов, экспериментально определено фактическое время эвакуации пассажиров из салона автобуса и проведено сопоставление полученных значений с необходимым временем эвакуации (временем достижения предельно допустимых значений опасных факторов пожара), определенным по результатам моделирования динамики пожара.

Для определения экспериментального времени эвакуации людей из автобуса для различных расчетных схем и условий движения людей разработана методика проведения экспериментальных исследований величины времени эвакуации людей из автобусов. Полученные результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 1 с учетом значений доверительного интервала, полученного в результате статистической обработки результатов эксперимента согласно [2].

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований

Сценарий проведения экспериментальных исследований	Время с учетом доверительного интервала, с
Пассажиры эвакуируются из автобуса через два эвакуационных выхода	31,2±0,8
Пассажиры эвакуируются из автобуса через один эвакуационный выход, расположенный около водителя.	78,4±4,9
Пассажиры эвакуируются из автобуса через два эвакуационных выхода, при максимально возможном разложении сидений в боковом направлении.	63,2±4,2
Пассажиры эвакуируются из автобуса через один эвакуационный выход, при максимально возможном разложении сидений в боковом направлении.	110,4±2,1
Пассажиры с ручной кладью эвакуируются из автобуса через один эвакуационный выход, при максимально возможном разложении сидений в боковом направлении, при этом разложено сиденье для посадки второго водителя.	157,4±6,8

Для проверки выполнения условия безопасной эвакуации пассажиров из автобуса проведено моделирование возникновения в нем пожара, а также распространение его опасных факторов с помощью программного обеспечения вычислительной программы FDS (Fire Dynamics Simulator) версии 5.

В модели были заданы две плоскости для измерения параметров состояния газовой среды (рисунок 1 а, б). Рассматриваемые плоскости выбраны исходя из наиболее вероятных зон размещения органов дыхания. При данном расположении плоскостей реализуется наихудший сценарий развития пожара,

при котором первоначально опасным факторам пожара будут подвергаться проход непосредственно у эвакуационного выхода и дверной проем.

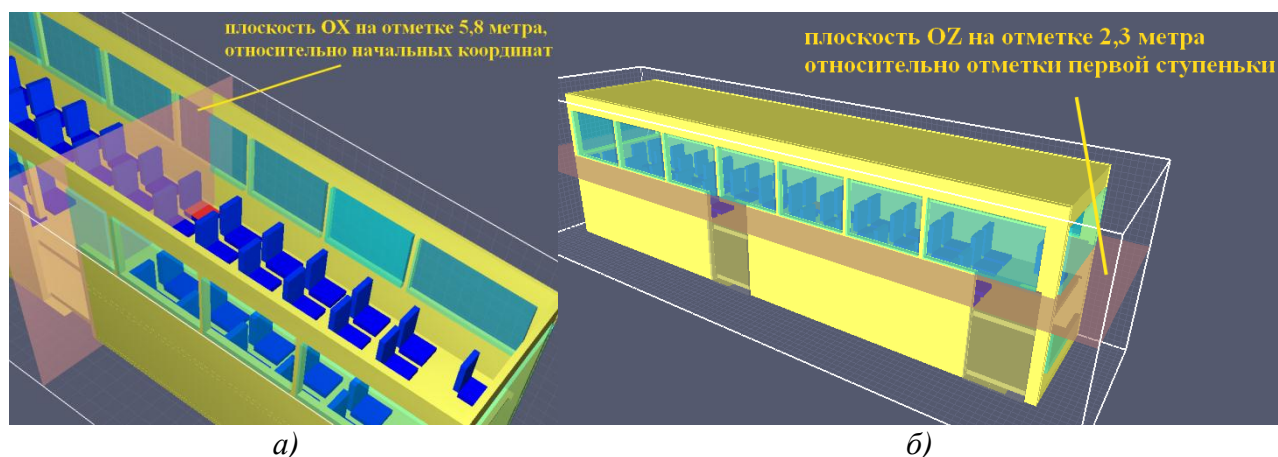


Рисунок 1 – Модель с указанием плоскостей, выбранных для измерения параметров состояния среды (а – плоскость OX на уровне расположения двери и места возникновения пожара; б – плоскость OZ на высоте 2,3 метра от отметки расположения первой ступеньки)

Время достижения предельно допустимых значений опасных факторов пожара при моделировании пожара в автобусе в контрольных плоскостях представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Время достижения пороговых значений опасными факторами пожара

Вид ОФП	Предельно допустимое значение	Время достижения, с (плоскость OZ)	Время достижения, с (плоскость OX)
Температура в салоне автобуса	70 °C	564	271
Концентрация оксида углерода в воздухе салона автобуса	$1,16 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$	303	131,6
Концентрация диоксида углерода в воздухе салона автобуса	$0,11 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$	441,6	211,4
Концентрация хлористого водорода	$23 \cdot 10^{-6} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$	459,6	257,2

Результаты моделирования возникновения и распространения опасных факторов пожара показали, что главным фактором, ограничивающим безопасную эвакуацию пассажиров из салона автобуса, без учета теплообмена излучением, является рост концентрации оксида углерода измеренной в плоскости, расположенной относительно прохода к эвакуационному выходу.

При проведении сопоставления фактического времени эвакуации пассажиров из салона автобуса (таблица 1), со временем достижения опасными факторами пожара предельно допустимых значений (таблица 2) установлено, что условия безопасной эвакуации для сценариев эвакуации №4 и 5 не выполняются.

В результате проведенных исследований получены следующие результаты:

- анализ динамики развития дымовых зон в зависимости от открытых либо закрытых крышных люков и дверей в автобусе показал, что открытые крышные люки в 1,98 раз уменьшают оптическую плотность дыма, создаваемую в салоне автобуса при пожаре. Данные результаты свидетельствуют об эффективности использования крышных люков автобуса для удаления дыма из салона автобуса при пожаре;
- диктующим ОФП при свободном развитии пожара в случае горения твердых горючих материалов в салоне автобуса является оксид углерода;
- в результате девятиминутного развития пожара в автобусе огнем охвачен весь салон автобуса.

Список литературы

1. Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения пассажирских транспортных средств большой вместимости в отношении общей конструкции. Правила ЕЭК ООН N 36(03)/Пересмотр 2 – Введ. 30.09.2008 – Минск: Госстандарт: Белорус. Гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2008. – 112 с.
2. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения: ГОСТ 8.207–76. – Введ. 01.01.77. – М.: Изд-во стандартов, 1976. – 9 с.

УДК 614.845:621.43

*Д.М. Булыга – магистр т.н., и.о. начальника кафедры «ЛЧС»
ГУО «ИППК» МЧС Республики Беларусь*

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКРОГАСИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ СЕТЧАТОГО ПОРИСТОГО МАТЕРИАЛА НА ВЫХЛОПНОЙ СИСТЕМЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

В Беларуси наибольшие убытки от пожаров и взрывов отмечаются в энергетике и сельском хозяйстве. Колоссальный экологический ущерб наносят лесные и торфяные пожары. Ежегодно на объектах хозяйствования и сельскохозяйственных полях происходят пожары, частыми причинами которых являются искры из. Недооценка опасностей, которые они вызывают во время проведения технологического процесса сельскохозяйственных или ремонтных работ, незнание или отклонение от требований правил, норм и инструкций по

технике безопасности и пожарной безопасности, а также человеческая халатность могут привести к авариям, пожарам и взрывам. Важнейшими аспектами данной проблемы является предотвращение образования потенциальных источников зажигания от систем выпуска выхлопных газов сельскохозяйственной и автотракторной техники на сельскохозяйственных объектах.

Анализируя руководящие документы [1] можно сделать вывод, что искрогаситель является необходимым устройством противопожарной защиты объектов хозяйствования, транспорта, лесного хозяйства и энергетики.

По способу гашения искр искрогасители делятся на динамические и фильтрационные [2]. В динамических искрогасителях выхлопные газы очищаются от искр под действием сил инерции и тяжести, а в фильтрационных задерживаются порами пористых перегородок.

В настоящее время наибольшее распространение получили динамические искрогасители. Однако данные устройства обладают повышенным гидравлическим сопротивлением. Они используются для предотвращения образования искр при невысоких скоростях движения выхлопных газов.

В отличие от динамических, фильтрационные искрогасители обладают малым гидравлическим сопротивлением. Они характеризуются простотой изготовления и обслуживания. Их основной недостаток заключается в малой механической прочности пористой среды при повышенных температурах.

За основу разработки нами принят фильтрационный искрогаситель с сетчатой пористой средой. Анализируя литературные источники [3,4,5], нами предложена конструкция искрогасителя, состоящего из трех пакетов, выполненных из сетчатых пластин с постепенным уменьшением размеров ячеек сеток в каждом последующем пакете.

Принцип работы искрогасителя заключается в следующем. Выхлопные газы, содержащие несгоревшие частицы и искры, поступают к первому пакету пластин, где, при прохождении через ячейки сетчатого материала, происходит их разделение на многочисленные потоки. Несгоревшие частицы, размер которых больше размера ячеек сетчатого материала, задерживаются на поверхности первого пакета пластин. Далее газы подходят к следующему пакету пластин с меньшим размером ячеек, где распределяются на более мелкие потоки, частично охлаждая и дожигая искры, двигающиеся с потоком газа. На последнем пакете пластин происходит распределение выхлопных газов на еще более мелкие потоки, где происходит окончательное догорание или охлаждение искр.

Для устранения основного недостатка такого искрогасителя, а именно его низкой жаростойкости, нами предложено использовать в качестве фильтрующего материала тканую металлическую сетку полотняного переплетения с квадратными ячейками из углеродистой стали марки 08 ГОСТ 1050-88. При интенсивном воздействии на такой сетчатый материал температуры пламени, из-за интенсивного окисления при температуре 450 – 500°C, он начинает прогорать [6]. Поэтому для повышения жаропрочности

материала сетки ее предварительно подвергали 20асмотрению, то есть диффузионному насыщению поверхностного слоя стали алюминием. После алитирования материал сеток выдерживает воздействие на него пламени при температуре 800 – 850°С [7]. Метод алитирования повышает жаростойкость стальной металлической сетки примерно в 1,5 – 2 раза, что позволит создавать на ее основе сетчатый искрогаситель.

После проведения анализа различных методов проведения исследования согласно [2, 8] был разработан проект методики выполнения измерений при проведении испытаний искрогасителей для сельскохозяйственной техники для определения способности искрогасителя предотвращать зажигание.

Анализируя литературные источники, нами был изготовлен натурный образец сетчатого искрогасителя с использованием жаростойких фильтрующих материалов на основе стальных сеток и проведены испытания на сельскохозяйственной технике.

На основании проведенных испытаний, можно сделать вывод, что искрогаситель, состоящий из трех сетчатых пакетов, каждый из которых выполнен из трех сеток полотняного плетения с различными структурными характеристиками, обеспечивает эффективное искро- и пламягашение.

Показано, что использование сетчатых искрогасителей, позволяет упростить их конструкцию, уменьшить гидравлическое сопротивление и повысить эффективность искро- и пламягашения за счет уменьшения диаметра газовых струй и увеличения их количества на единицу площади каждой последующей ступени газораспределения. Кроме того, применение алитирования повышает жаропрочность сетчатого материала искрогасителя, тем самым позволяет значительно увеличить его долговечность.

Список литературы

1. Об утверждении Правил пожарной безопасности Республики Беларусь. ППБ Беларуси 01-2014: постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 14 марта 2014 г., N 3 // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014.

2. Система стандартов пожарной безопасности. Огнепреградители сухие. Общие технические требования и методы испытаний: СТБ 11.05.05-2009. – Введ. 01.07.09. – Минск: Госстандарт, 2008. – 7 с.

3. Глушитель-искрогаситель: пат. 2067189 Российская Федерация, МПК F 01 N 1/08 / Р.Г. Нурулин, В.А. Данилов, А.Х. Зимагулов. - № u 5049479/06; заявл. 25.06.1992; опубл. 27.09.1996 // Официальный бюл. / Федер. Институт промышл. Собственности. – 1996. - № 27. – С.7.

4. Искрогаситель для двигателя внутреннего сгорания : пат. 2169273 Российская Федерация МПК F 01 N 3/06 / С.Т. Латыпов, Г.Г. Гафуров, А.Р. Гилязитдинова, С.Ю. Луконин. - № u 2000102963/06; заявл. 07.02.2000; опубл. 20.06.2001 // Официальный бюл. / Федер. Институт промышл. Собственности. –

2001. - № 17. – С.4

5. Искрогаситель : пат. 2051716 Российская Федерация, МПК А 62 С 3/04 / Ю.В. Плаксин, Е.Н. Филонов. - № и 4832984/12; заявл. 30.05.1990; опубл. 10.01.1996 // Официальный бюл. / Федер. Институт промышл. Собственности. – 1996. – № 1. – С.5

6. Химико-термическая обработка металлов и сплавов: справочник / Г.В. Борисенок [и др.]. – М.: Металлургия, 1981. – 424 с.

7. Просвирин, В.И. Повышение жароупорности железоуглеродистых сплавов алитирование / В.И. Просвирин, И.Ф. Зудин. – М.: Машгиз, 1944. – 64 с.

8. Огнепреградители и искрогасители. Общие технические требования. Методы испытаний: ГОСТ Р 53323-2009. – Введ. 01.01.10. – М.: Стандартиформ, 2009. – 10 с.

УДК 629.113

*А.Р. Вердиев – адъюнкт
Академия МЧС Азербайджанской Республики*

УМЕНЬШЕНИЕ ВРЕМЕНИ СЛЕДОВАНИЯ ПОЖАРНОГО АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО АВТОМОБИЛЯ К МЕСТУ ЧС ЗА СЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ АГРЕГАТОВ В РЕЖИМЕ ОЖИДАНИЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Одна из причин отказа двигателя пожарного аварийно-спасательного автомобиля (ПАСА) в зимнее время является медленный и ненадежный запуск. В свою очередь, снижение оперативности прибытия пожарной техники в связи с затруднениями, связанными с запуском двигателя и недостаточной степени его прогрева при движении к месту ЧС, приводит к увеличению времени прибытия ПАСА к месту вызова, а следовательно, и гибели людей и ущерба. Установлено, что от теплового режима работы агрегатов в большой степени зависит скорость изнашивания сопряжений, а, следовательно, и снижение основных эксплуатационных показателей: среднего времени прибытия к месту ЧС, средней скорости движения, эффективной мощности двигателя.

Одним из технических решений, обеспечивающий надежный запуск двигателей в зимнее время, является устройство – аккумулятор тепла, или устройство облегчения пуска двигателя. Его действие основано на накоплении тепловой энергии во время работы двигателя, сохранении ее и затем использовании для подогрева двигателя через определенный интервал времени. При интенсивной работе двигателя избыток тепла аккумулируется. Для пуска двигателя в холодное время года используется более обогащенная топливная

смесь. Это, в свою очередь, увеличивает выброс окиси углерода CO и углеводорода CH. Но эти вредные выбросы могут быть значительно уменьшены, если двигатель предварительно прогреть [1;2].

С целью оценки эффективности применения теплоотражательных экранов в нижней части ПАСА нами совместно с коллегами были проведены экспериментальные исследования с моделированием исследуемых процессов.

Была разработана экспериментальная установка позволяющая определить эффективность подогрева сосуда с водой, установленного на каркасную подставку на высоте 50 мм от поверхности нагревательной печи, размещенной на подставке.

Первый этап исследования проводился по определению температуры подогреваемой воды в сосуде, установленном на каркасной подставке, имитирующей процесс подогрева агрегатов ПАСА без теплоотражательных экранов. Сосуд с водой был установлен на каркасную подставку при достижении предельной температуры на поверхности нагревательной печи, после чего через каждую минуту времени выполнялся замер температуры нагрева воды с помощью ртутного термометра.

Результаты замера показаны на таблице 1. На таблице видно, что нагрев воды происходит медленно. В течение 20-и минут температура повысилась до 27 °С, после чего приrost прекратился. В дальнейшем наблюдалось перемещение тепловых потоков воздуха по периметру сосуда без повышения температуры воды в сосуде.

На втором этапе каркасная подставка была обеспечена теплоотражательным экраном, представляющим собой кожух цилиндрической формы, закрывающий по всей высоте пространство между сосудом и подогревателем. В течение 20-и минут температура повысилась до 38 °С [3;4].

Таблица 1 – Зависимость температуры подогрева модели от времени теплового воздействия

№	Модель на подставке без кожуха		Модель на подставке с кожухом	
	Время, мин	Температур, С ⁰	Время, мин	Температур, С ⁰
1	2	11	2	11,5
2	4	13,5	4	15
3	6	16	6	18
4	8	17,5	8	21
5	10	19,5	10	24
6	12	21	12	27
7	14	22,5	14	30
8	16	24	16	33
9	18	25,5	18	35,5
10	20	27	20	38

Результаты эксперимента показали, что интенсивность подогрева сосуда с водой значительно повысилась. Это показывает на эффективность подогрева агрегатов ПАСА с применением теплоотражательных экранов и энергосберегающей системы предпусковой тепловой подготовки агрегатов автомобиля.

Исходя из полученных результатов анализа, можно сделать вывод, что для надежного запуска двигателя ПАСА необходима разработка такой энергосберегающей стационарной системы подогрева, которая обеспечивала бы постоянную предпусковую подготовку в комплексе (локального подогрева двигателя, трансмиссии, аккумуляторных батарей и системы питания) и повышение оперативности выезда ПАСА из гаража, его тягово-скоростных свойств, что позволит сократить время прибытия к месту чрезвычайных ситуаций, снизить гибель людей и материальный ущерб. На основе изложенного необходимо проведение анализа применяемых современных подогревателей агрегатов грузопассажирского транспорта, экспериментальных исследований и разработки конструктивных решений по обеспечению оптимальных температурных режимов агрегатов, а также созданий условий, снижающих тепловые потери агрегатов ПАСА при движении в зимний период времени.

Список литературы

1. Кулаковский Б.Л. Применение тепловой подготовки пожарного аварийно- спасательного автомобиля для повышения оперативности прибытия к месту вызова/ Б.Л. Кулаковский, С.М. Палубец, В.Д.Тютюма// Чрезвычайные ситуации: Предупреждение и ликвидация/ НИИ и ЧС МЧС. -2004.№5 (15). С112 -118.
2. Кулаковский Б.Л., Миханько В.И., Кураченко И.Ю., Вердиев А.Р. Разработка рекомендаций по тепловой подготовке специальных агрегатов пожарных автоцистерн. Вестник КИИ, Минск-2013.ст.32.
3. Кулаковский Б.Л. Пожарные аварийно- спасательные и специальные машины: учеб. Пособие / Б.Л. Кулаковский, В.И. Маханько, А.В. Кузнецов. – Минск: Технопринт. 2003. -450с.
4. Найман В.С. Все о предпусковых обогревателях и отопителях. –М: Атсастрель. 2007. -160с.

Х. Гасанов – адъюнкт

Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков

ВОПРОСЫ АДАПТАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ВО ВРЕМЯ ДТП

Во время спасательных работ в ДТП- сотрудники МЧС в большинстве случаев сталкиваются с такими проблемами как вскрытие транспортных средств с измененными конструктивными особенностями кузова. Из за частого изменения в конструкции кузова затрудняется использование специальных инструментов, так как они рассчитаны на определённую нагрузку и не могут быть использованы в работе превышающие его технические возможности, предусмотренные заводом изготовителем. В этой статье рассмотрены вопросы эффективности использования технологических средств при спасательных работах.

Ключевые слова: автомобиль, ДТП, аварийно-спасательное оборудование, эвакуация пострадавших.

Постановка проблемы: Бурное развитие транспортных средств, а также безопасность и надежность их конструкции означает, что как методы эвакуации пострадавших в ДТП, так и соответствующее аварийно-спасательное оборудование должно изменяться в соответствии с прогрессом автомобильной промышленности. В некоторых источниках литературы приводятся и возможные альтернативные методы. При этом, каждый случай эвакуации пострадавших является в своем роде уникальным, а в некоторых ситуациях приведенные методы не являются достаточно эффективными [1; 2].

Необходимо отметить, что те методы, которые описываются в литературе разрабатывались с учетом новейших технологий, которые используются в автомобилестроении. Далеко не все инструменты используемым при этом обладают необходимыми возможностями, поэтому надо выбирать технологию, их использования оптимально соответствующую возможностям аварийно-спасательных инструментов. Эвакуация пострадавших из транспортных средств связана с определенной опасностью, следует помнить также и о том, что все выполняемые операции и действия являются разумным компромиссом между безопасностью и эффективностью работы. С опытом процесс определения опасных ситуаций или состояний в значительной степени упрощается [3].

В отличие от анатомии человека, изучение конструкции и усовершенствования защитных устройств и приспособлений является абсолютно бесконечным процессом. Дизайн и расположение систем безопасности широко изменяется от года к году по моделям и производителям автомобилей. В связи с этим необходимо знать эти совершенствования и их

влияние к безопасности и защите и попробуем разобраться в некоторых моментах транспортных аварий [4; 5].

1. Усиленные системы увода колес и двигателя автомобиля, в случае удара, приводят к перемещению колес и двигателя под пассажирский салон. По этой причине резка в этой области для отжима приборной панели может быть затруднена.
2. Зоны смятия, которые поглощают энергию удара, позволяют пострадавшим пассажирам автомобиля избежать серьезных травм, что было совершенно невозможно несколько лет назад.
3. Усиленная приборная панель разработана с целью защитить водителя и пассажиров в случае фронтального или бокового удара. Обычный односторонний отгиб передней панели может стать технически более сложным.
4. Микро-сплавы и борированная сталь широко используются с целью улучшения коэффициента прочность-масса. Снятие дверей станет более трудной операцией в случае вдавливания противоударных усилителей в корпус автомобиля при боковом ударе.
5. Расположение в рулевой колонки, приборной панели, комбинация дверей, кресел, крыши, система ремней безопасности, подушек безопасности представляют определенные проблемы. Неразвернутые воздушные подушки могут создать проблему для старых моделей резаков.
6. Для компенсации увеличения массы транспортного средства из-за установки дополнительных средств безопасности, компании-изготовители автомобилей используют специальные высокопрочные низколегированные сплавы или даже сверхпрочные низколегированные сплавы для увеличения прочности крыши и несущих конструкций.
7. Закаленные стекла боковых и задних окон иногда заменяется ламинированным стеклом или твердым пластиком, которые, в отличие от закаленного стекла, имеют высокую прочность к «разбиванию» в традиционном смысле этого слова, и представляет значительную преграду на пути доступа к пострадавшим.
8. Высокопрочный пластик, углепластики, алюминий и другие композитные материалы кузова заменяют листовым металлом во всех элементах внешней отделки кузова автомобилей. Смятые и изогнутые пластики вместо обычных выгнутых металлических листов делают сложным нахождение опорных точек для подъема. С большим трудом режутся композитные материалы. Трудно и опасно резать углепластики, так как отделяющиеся от них частицы и пыль, эти легко воспламеняются.
9. Натяжители ремней и ограничители усилия ускорения (G) предназначены для смягчения тупых ударов и контакта с воздушными мешками. Они приводятся в действие либо пружинным механизмом, либо взрывным зарядом. Их случайное срабатывание во время эвакуации может привести к серьезным травмам спасателей и пострадавших.

Несмотря на увеличение прочности салона автомобиля на новейших транспортных средствах, мы должны помнить, что краш-тесты выполняются при относительно низких скоростях. На более высоких скоростях происходят большие деформации, что значительно усложняет аварийно-спасательные работы.

Напряжение, изгиб, кручение. Металл, который погнут (изгиб), растянут (напряжение) или закручен (кручение) требует большой осторожности при резке или раздвижении, так как может произойти быстрое, непредсказуемое перемещение или сдвиг. Спасатель должен хорошо понимать возможность различных ответных механических реакций и потенциальных последствий в корпусе автомобиля, которые могут быть вызваны деформациями машины после столкновения.

Боковой удар. Боковые столкновения имеют высокую степень смертности из-за малого расстояния между наружным корпусом автомобиля и его пассажирами. В большинстве случаев после деформации остается очень незначительное свободное пространство, в котором и придется работать с пострадавшими.

В столкновениях, связанные с опрокидыванием автомобиля. В этих случаях, важнейшим аспектом для успешной эвакуации является грамотная стабилизация автомобиля. Эвакуация может быть усложнена, если пострадавшие в перевернутом автомобиле лежат в неудобных позах или свешиваются с кресел.

Наезды и столкновения. Крайне ограниченное рабочее пространство и, во многих случаях, сложное сдавливание пострадавших конструкциями автомобилей делают указанные типы ДТП очень сложными для обеспечения их безопасности.

Выводы. Разрешение спора между безопасностью и доступностью спасения для большей безопасности пассажиров при возможном ДТП, производители автомобилей всё больше и больше используют конструкции кузовов с усиленной жёсткостью, внедряют высокопрочные материалы. Новые технологии, применяющиеся в этих автомобилях, часто приводят разработчиков к поиску баланса между безопасностью и доступностью извлечения (в случае ДТП). И конструкция автомобиля, созданная так, чтобы водитель максимально уцелел при столкновении, в то же время может не позволить спасателям извлечь его из этого автомобиля. Чтобы нейтрализовать связанные с этим возможные затруднения в работе спасателей, Holmatro разработаны ряд резачков для Новой Автомобильной Технологии (NewCarTechnology (NCTTM) [НСТ]). Благодаря различным особенностям (см. ниже) такие резачки дают лучшую скорость резания жёстких рам и конструкций, встречающихся в современных автомобилях.

Важной составляющей в решении вопроса “как облегчить резание современных автомобильных кузовов” является конструкция лезвий. Революционные лезвия Holmatro NCTTM, с их характерным углом профиля в 90°, имеют на концах очень широкое раскрытие, и легко обхватывают широкие

рамные конструкции современных автомобилей. Благодаря специальной U-образной форме, лезвия NCTTM механически притягивают разрезаемый материал к месту соединения лезвий – где располагается точка максимального усилия резания. В результате: превосходная производительность резки! Такими лезвиями современные автомобильные кузова и новейшие твёрдые материалы режутся гораздо эффективней и со значительно меньшим рабочем давлением, чем обычными (GP) лезвиями. Мы согласны с тем, что технология CORE™ - революционная реформа в технологиях производства спасательных инструментов, и определённо – более, чем просто создание нового раздела с оборудованием. Она позволяет Вам, как спасателю, пересмотреть и упростить ранее известные техники высвобождения пострадавших и стандартные рабочие операции. Раз поработав с CORE™, Вы поймёте её беспрецедентные возможности.

Список литературы

1. Методические рекомендации по работе с аварийно-спасательным инструментом при дорожно-транспортных происшествиях г. Омск- 2007.
2. Холматро. Техника спасения из автомобилей Автор: В. Morris,
3. Типовая инструкция по ликвидации последствий ДТП для аварийно-спасательных служб и формирований.
4. Мозговой А.П. Сравнительная оценка эффективности комплексов гидравлического аварийно-спасательного инструмента // Пожарная безопасность, 2004.
5. Носков С.С., Федорук В.С. Обзор гидравлического аварийно-спасательного инструмента, применяемого в МЧС России // Системы безопасности. Июнь-июль, 2002.

УДК 62.82

*И.Ф. Дадашев – канд. техн. наук, начальник кафедры
А.Н. Сулейманова – магистрант
Академия МЧС Азербайджанской Республики*

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШАЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

Такие причины как экономические реформы развития инфраструктур городов Баку, Сумгаит, Ширван, Гянджа, Габала, Шеки, Ленкорань, Губа, и Нахичевань в нашей республике, внедрения всё новых за последние годы различных стратегических международных проектов, увеличение автомобильного парка и многие другие факторы являются неизбежной частью

ЧС на автотранспорте. В Азербайджанской Республике за 2014 год произошло 2635 дорожно-транспортных происшествий, в результате которых 1124 человек погибло и 2676 получили ранения.

Аварийность на автомобильном транспорте одна из острейших социально-экономических проблем, стоящих перед большинством стран мира.

На 64-ой сессии Генеральной Ассамблеи ООН, 2011-2020 года объявлены «Десятилетием действий по обеспечению безопасности дорожного движения». Принята резолюция, призывающая остановить или повернуть вспять тенденцию к возрастанию числа случаев смерти и травм в результате дорожно-транспортных происшествий в мире. Ассамблея призвала все страны мира предпринять конкретные и решительные меры для предупреждения дорожно-транспортных происшествий и смягчения их последствий [1].

По данным всемирной организации здравоохранения каждый день в мире при дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) погибает 3,5 тысячи человек. За год это более чем 1,2 млн. погибших, а еще 50 млн. – становятся инвалидами или получают травмы. Проблема усугубляется тем, что в основном это молодые люди самого активного, трудоспособного возраста – от 18 до 40 лет. По прогнозам этой организации, в 2020 году, если не принять конкретных мер, смертность на дорогах выйдет на 3 место после сердечнососудистых заболеваний и тяжелых стрессов. Экономические убытки государств от ДТП ежегодно превышают 500 млрд. долларов США.

По статистическим данным растёт также количество тяжёлых ДТП, что свидетельствует о необходимости повышения эффективности правового и технического обеспечения аварийно-спасательных работ (АСР).

Для практической реализации целевых программ, повышения безопасности дорожно-транспортного движения необходимы новые подходы, которые будут являться вкладом в общую систему мероприятий технического обеспечения АСР при ДТП и будут направлены на повышение их эффективности.

По анализу боевой работы всего лишь одного структурного подразделения нашего министерства, видна актуальность этой темы. Службой спасения особого риска (ССОР) МЧС Азербайджана за 2014 год из 758 различных поисковых и спасательных операций при ликвидации последствий аварий и несчастных случаев были спасены 755 человек, в том числе удалось спасти 52 жертвы дорожно-транспортных происшествий из деформированных транспортных средств.

С целью усовершенствования вопросов, связанных с деятельностью МЧС Азербайджанской Республики 5 февраля 2008 года президентом Ильхамом Алиевым было принято мудрое решение о создании Службы спасения особого риска. В вооружении ССОР важное место занимают автомобили специального назначения марки Nissan Patrol и Mercedes Sprinter оснащённые обладающими высокой эффективностью при малых габаритах и массе, признанными всем миром универсальными комплектами гидравлического аварийно-спасательного инструмента (ГАСИ) компании “Holmatro”, “Lukas” и “Nike”. Применение

Mersedes Sprintera предусмотрено в городской черте. Автомобиль имеет превосходство по вместимости и более низкую посадку. Nissan Patrol более рационален для проезда в трудно проходимые места.

В оперативном реагировании на чрезвычайные происшествия незаменима и роль в ССОР мотоспасателей. Своевременное появление в районе происшествия, оценки сложившейся оперативной обстановки, извлечение пострадавших из деформированных транспортных средств и оказание им первой медицинской и иной неотложной помощи. С этой целью максимально используются возможности скоростного мотоцикла специального назначения BMW F 650 GS, переданного в пользование службы[2].

Руководством ССОР было реализовано несколько технических решений по тактико-техническому обеспечению комплектации мотоциклов. К дополнению по размещению спасательного оборудования в кейсах, было предусмотрено место в хвостовой части под челюстной резак. На данном этапе рассматривается вариант комплектации мотоцикла насосной станцией с уже подключенным ГАСИ. За счёт сокращения времени затраченного на боевое развёртывание данная комплектация мотоцикла позволит нам обеспечить быстрый доступ к пострадавшему и своевременно отреагировать на другие технологические операции по деблокированию и извлечению пострадавших.

Учитывая необходимость быстрого реагирования на ЧС и неотложность оказания медицинской помощи пострадавшим при ДТП, за один только 2011 год, дополнительно в 26 районах основных регионов Азербайджана, где движение транспорта по автомагистралям является более интенсивным, при частях Государственной службы пожарной охраны(ГСПО) были созданы специальные спасательные группы быстрого реагирования. Эти группы аналогично подразделениям ССОР вооружены специальным транспортным средством марки «NissanPatrol», который оснащен также необходимым аварийно-спасательным вооружением [3].

На сегодняшний день спасатели ССОР и ГСПО МЧС Азербайджанской Республики не только профессионально владеют современным оборудованием и снаряжением, но и придерживаются международных требований концепции и принципов проведения АСР на транспорте, а именно культуры и систематичности в работе с обеспечением безопасности всех участников аварийной ситуации.

Профессиональная подготовка спасателей по изучению передовых спасательных технологий проводиться как на местах, так и вновь созданных специальных аудиториях Академии МЧС Азербайджана. Преподаватели академии принимали участие в обсуждении создаваемых аудиторий в Голландии, на предприятии компании «Holmatro».

Полезно заметить, что на сегодня министерство имеет мощный технопарк. Еще при создании министерства в 2006 году были закуплены в России, Франции, Германии и Финляндии сотни единиц специальной техники. Специальные автомобили, оснащенные, комплектами ГАСИ, наряду с другой техникой сегодня централизовано и систематически проходят базовое

техническое обслуживание, а ГАСИ и оборудование обслуживаются на местах силами спасателей.

Предлагаем, обладающий уникальными возможностями гидравлический аварийно-спасательный инструмент и оборудование обслуживать по централизованно-базовому и региональному принципу. Как известно в структуру МЧС Республики входят Региональные центры МЧС. Было бы целесообразно, при каждом технопарке регионального центра создать посты и соответственно базу в Баку по техническому обслуживанию ГАСИ. На таких постах высококвалифицированные специалисты могли бы, периодически производить технические осмотры и обслуживание, а при необходимости ремонт данного ГАСИ и оборудования.

Своевременный квалифицированный технический уход приведет к улучшению технического состояния и долговечности в целом всего оборудования. А это в свою очередь приведет к сокращению материальных средств затраченных для приобретения нового инструмента и оборудования.

Практическая реализация вопросов по созданию новых способов повышающих эффективность работы ГАСИ и оборудования, с разработкой рекомендаций, выполняется в рамках научно-исследовательских работ Академии.

Список литературы

1. Резолюция 64-ой Генеральной Ассамблеи ООН A/RES/64/255 от 2 марта 2010 года. Повышение безопасности дорожного движения во всем мире. Nuczu.edu.ua
2. Миргуламлы Ф.О., Дадашев И.Ф., /Выбор современных спасательных технологий при спасении из автомобилей/«ЧС: теория и практика» Международная научно-практическая конференция/ Гомель 2013
3. WWW.ipe. Nuczu.edu.ua

УДК 614.841.2.001.2

*А.А. Кондратович – кандидат технических наук, доцент, профессор
Г.С. Дмитриченко – старший преподаватель
ГУО «ИППК» МЧС Республики Беларусь*

ПРИМЕНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ МАШИН РАЗГРАЖДЕНИЯ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Масштабы катастрофических последствий, вызванных стихийными бедствиями или авариями могут усугубляться распространением радиоактивных и сильнодействующих ядовитых веществ (РВ и СДЯВ), разливами горючих

жидкостей, распространением пожаров. В этих условиях применение инженерных машин разграждений (ИМР) может значительно сократить сроки выполнения задач при ликвидации последствий ЧС, снизить потери людей и материальных средств. При выполнении задач на радиоактивно зараженной местности их применение будет наиболее эффективным [1].

Наибольшую сложность при расчистке подходов к очагу ЧС представляет разборка завалов. Завалы, образовавшиеся при разрушении зданий и сооружений, представляют собой хаотическое нагромождение крупных и мелких обломков конструкций стен, перекрытий, перегородок, крыш, санитарно-технического и технологического оборудования, мебели и др [2].

Геометрические размеры завалов, образовавшихся от разрушенных зданий, зависят от их этажности и ориентировочно могут прогнозироваться по следующим зависимостям:

$$h_3 = (0,25 - 0,35)h, \quad (1)$$

где h_3 – высота завала, м;

h – высота здания, сооружения, м.

$$l_3 = (0,4 - 0,6)h, \quad (2)$$

где l_3 – длина развала осколков от уровня стен, м;

h – высота здания, сооружения, м.

При определении высоты завала меньшие значения при h берутся для кирпичных зданий, большие для железобетонных. При определении развала обломков, наоборот, меньшие значения берутся для зданий, из железобетонных конструкций, большие – кирпичных.

Расчеты показывают, что при разрушении 9 этажного одно подъездного здания из железобетона высота завала может достигать 7.0 – 8.0 м. Зона завала – диаметром 25,0 – 30,0 м. При разрушении такого же кирпичного здания, высота завала будет 4,0 – 6,0 м, а диаметр 35 – 40 м. При разрушении много подъездных зданий, образуется завал в виде треугольной призмы, превышающей на 25 – 30 м длину здания. Промышленные здания и сооружения образуют завалы меньших размеров по площади, а по высоте на 2,0 – 3,0 м выше, чем у жилых зданий.

Технология применения ИМР может быть следующей [3]:

угрожающие падением колонны, столбы, остатки стен, обрушаются с помощью стрелы с манипулятором;

проходы в завалах проделываются либо расчисткой завала до твердого основания при высоте завала до 0,5 м, либо устройством проезда поверху разравниванием его поверхности с устройством въезда и съезда

При отсутствии крупных обломков (особенно при повторных проходах по завалу) в целях выравнивания прохода крылья отвала следует перевести в двухотвальное положение.

При большой крутизне завала, исключаяющей въезд на него с ходу, предварительно следует устроить въезд на завал. При небольшой высоте завала (до 1,5 м) въезд устраивается бульдозером. При большей высоте

завала его гребень обрушивается с помощью манипулятора, отдельные крупные обломки убираются в сторону от прохода или укладываются в аппарат. При извлечении крупных обломков из завала можно использовать тяговое усилие машины. При этом внутренняя стрела должна быть полностью выдвинута, захват должен находиться в верхнем положении и все механизмы управления стрелой установлены в плавающее положение.

Для оборудования переходов через крупные воронки и овраги вначале надо устроить въезд на гребень воронки. При большой крутизне воронки обрушить ее гребень скребком и разровнять грунт тыльной стороной отвала так, чтобы получилась аппарат. После этого, работая отвалом под уклон, сделать пологий спуск в воронку, отсыпать на ее дне насыпь и оборудовать выезд из воронки с помощью захвата со скребком и отвала.

После выхода машины из воронки устроить плавный спуск. Затем машину развернуть и пройти по оборудованному переходу в обратном направлении. Работая отвалом под уклон, уменьшить крутизну спусков (выездов) до требуемой величины и уплотнить рыхлый грунт гусеницами.

При оборудовании перехода надо следить за тем, чтобы боковые стенки и насыпи имели уклон, близкий к углу естественного откоса для данного грунта.

Движение и работу на местности, зараженной радиоактивными и химическими веществами, необходимо проводить в условиях полной герметизации машины: должны быть закрыты люки механика-водителя и оператора, заслонки вентилятора и клапан обдува генератора; нагнетатель воздуха в отсеке экипажа должен быть включен через фильтр.

Спинка и боковины сиденья оператора должны быть установлены на сиденье. Спинка сиденья механика-водителя должна быть в рабочем положении.

При падении избыточного давления воздуха в отделении управления ниже 150 Па (15 мм вод. Ст.) открыть жалюзи двигателя. Если работа велась при открытых жалюзи двигателя, необходимо отыскать и устранить неплотности.

При выходе из зараженной зоны необходимо провести дезактивацию (дегазацию) машины в соответствии с действующими инструкциями и руководящими документами. После окончания работ на зараженной местности две боковины и спинку сиденья оператора снять и уложить на свои места.

Список литературы

1. Опыт применения инженерных частей и подразделений при ликвидации последствий землетрясения в Армении. М.: МО СССР. 1989, - 112 с.
2. Аварии и М: Издательство ассоциации строительных вузов. 1998, - 413 с.
3. Техническое описание и инструкция по эксплуатации инженерных машин: ИМР-2, БАТ-М, БАТ-2, БКТ. М.: Воениздат. 1972, - 212 с.

*А.А. Кондратович – кандидат технических наук, доцент, профессор
Д.С. Лобач – старший инструктор практической подготовки спасателей
ГУО «ИППК» МЧС Республики Беларусь*

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ СПАСАТЕЛЕЙ ПРИ РАЗБОРКЕ ЗАВАЛОВ ИЗ ПОВРЕЖДЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АВТОМОБИЛЬНЫМИ КРАНАМИ

В настоящее время для выполнения работ по обвязке, зацепке и перемещению грузов кранами применяются различные виды съемных грузозахватных приспособлений [1].

Анализируя характерные повреждения строительных конструкций в завалах при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций можно сделать вывод, что применение существующих технических, обвязки (строповки), навешивания и перемещения грузов кранами без присутствия спасателя невозможно [2].

Зацеп поврежденных элементов строительных конструкций на поверхности завала спасателями проводится, наступая на хаотически расположенные элементы завала, при этом спасатели имеют большую опасность получить травму или даже быть раздавленными поврежденными строительными конструкциями при самопроизвольном их движении от незначительного случайного воздействия на эти элементы. Согласно требований безопасности по охране труда такие действия спасателей недопустимы. С целью исключения нахождения спасателя на неустойчивом материке завала предлагается применить дополнительный захват, схема которого представлена на рисунке.

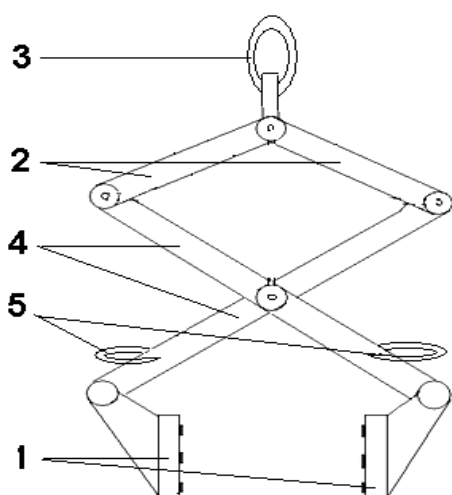


Рисунок 1 – Дополнительный захват

Захват состоит из подвижных рычагов верхних 2 и нижних 4, на которых шарнирно установлены зажимы 1. На внешней поверхности нижних рычагов 4 симметрично друг другу вмонтированы проушины 5 для крепления оттяжек. К верхнему шарниру 2 присоединено кольцо 3, которое одевается на крюк крюковой обоймы крана автомобильного.

При прибытии крана автомобильного на место разборки завала и разворачивания, расчет спасателей (не менее двух человек), одевают на крюк крюковой обоймы кольцо 3 захвата и подвязывают оттяжки к проушинам 5.

Технология разборки завала на месте аварийно-спасательных работ следующая:

Машинист крана автомобильного подводит захват к выбранному элементу завала. Расчет спасателей с помощью оттяжек обеспечивают установку захвата именно в выбранное место на материке завала.

Машинист крана автомобильного опускает захват до касания выбранного элемента завала, подвижные рычаги 2 и 4 перемещаются под действием силы своего веса и веса крюковой обоймы крана, создавая условия для охвата элемента зажимами 1. (Расчет спасателей с помощью оттяжек обеспечивают охват поднимаемого предмета). При подъеме крюковой обоймы подвижные зажимы зажимают предмет и под действием веса поднимаемого элемента, удерживаются его от падения при перемещении на место складирования или для погрузки на транспортное средство.

Список литературы

1. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий М., Издательство Ассоциации строительных ВУЗов, 1998. – 307 с.

2. Опыт применения инженерных частей и подразделений по ликвидации последствий землетрясения в Армении. – М., МО СССР, 1989. – 112 с.

*А.Б. Кусаинов – начальник отдела организации научно-исследовательской
и редакционно-издательской работы
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

СНИЖЕНИЕ РИСКА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Из всех источников опасности на транспорте наибольшую угрозу для населения представляют дорожно-транспортные происшествия (ДТП). Так, за последние 12 лет на дорогах Казахстана произошло 175,5 тыс. ДТП, при которых погибло более 37 тыс. и свыше 212,7 тыс. человек получили ранения (рисунок 1) [1].

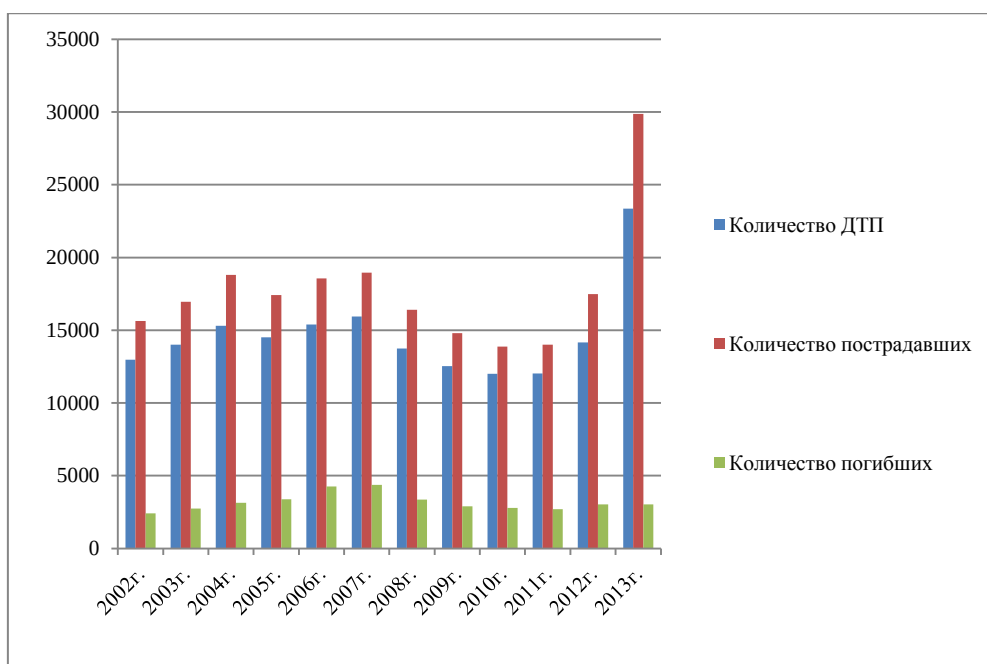


Рисунок 1 - Динамика дорожно-транспортных происшествий в период с 2002 по 2013 годы

Согласно проведенным расчетам по значению $\frac{\text{ДТП}}{10^3 \text{ чел. год}}$ [2] в среднем ежегодно на 1000 граждан Республики Казахстан приходится около 0,87 ДТП. Наибольшее количество в городе Алматы (1,9), в областях Южно-Казахстанской области (0,93) и Кокшанайской (0,91) (таблица 1).

В соответствии с проведенными расчетами по значению $\frac{\text{жертв}}{10^5 \text{ чел. год}}$ [2] из 100 тыс. граждан Республики Казахстан в среднем ежегодно при ДТП погибает 17,6 человек. Наибольшее число жертв приходится на Жамбылскую (27,6), Алматинскую (26,6), Акмолинскую (24,5) и Карагандинскую (20,3) области (таблица 1).

Проведенные расчеты по значению $\frac{\text{жертв}}{100 \text{ ДТП}}$ [2] показывают, что в республике ежегодно при 100 ДТП в среднем погибает около 20,4 человек. Наибольший риск погибнуть приходится на Жамбылскую (39,9), Атыраускую (34,4), Алматинскую (33,1) и Кызылординскую (32) области (таблица 1).

Согласно расчетам проведенных по значению $\frac{\text{постр}}{10^5 \text{ чел. год}}$ [2] из 100 тыс. граждан Республики Казахстан в среднем ежегодно при ДТП получают увечья 96,6 человек. Наибольшее число пострадавших на 100 тыс. человек приходится на город Алматы (200,3), в областях Южно-Казахстанской (110,3) Костанайской (107,7) и Карагандинской (100,7) (таблица 1).

Ежегодно при 100 ДТП согласно расчетам $\frac{\text{постр}}{100 \text{ ЧС}}$ [2] получают увечья около 2 человек. Наибольшее число пострадавших приходится на Жамбылскую (121,6) и Акмолинскую (120,6) области (таблица 1).

Таблица 1 - Риски ДТП в разрезе регионов Казахстана

Вид ЧС	Кол-во населения, тыс. чел.	Значения риска ЧС				
		$R_1 = \frac{ЧС}{10^3 \text{ чел. год}}$	$R_2 = \frac{\text{жертв}}{10^5 \text{ чел год}}$	$R_3 = \frac{\text{жертв}}{100 \text{ ЧС}}$	$R_4 = \frac{\text{постр}}{10^5 \text{ чел год}}$	$R_5 = \frac{\text{постр}}{100 \text{ ЧС}}$
г.Астана	790,2	0,65	9,6	14,8	67,5	103,7
г. Алматы	1484,2	1,9	11,7	6,1	200,3	104,6
Аламадинская	1963,2	0,8	26,6	33,1	90,9	113,2
Акмолинская	733,9	0,83	24,5	29,7	99,6	120,6
Актюбинская	800,2	0,64	13,9	21,8	67,4	105,9
Атырауская	560,6	0,44	15	34,4	43	98,8
ВКО	1394,1	0,86	15,9	18,6	94,4	110,8
Жамбылская	1076,6	0,7	27,6	39,9	84,2	121,6
ЗКО	619,8	0,54	13,6	25,5	51,3	96,4
Карагандинская	1365,5	0,87	20,3	23,3	100,7	115,8
Кызылординская	732,9	0,4	12,8	32	40,8	101,7
Костанайская	880,6	0,91	12,5	13,7	107,7	118,1
Мангистауская	575,9	0,5	14,4	28,7	54,5	108,7
Павлодарская	750,6	0,87	15,9	18,2	99,7	114,6
СКО	578,4	0,67	12,3	18,3	73,5	109,8
ЮКО	2703,9	0,93	17,9	19,3	110,3	119,1
РК	17010,6	0,87	17,6	20,4	96,6	112

Проведенный прогноз дорожно-транспортных происшествий в республике показывает об их увеличении в ближайшие годы (рисунок 2).

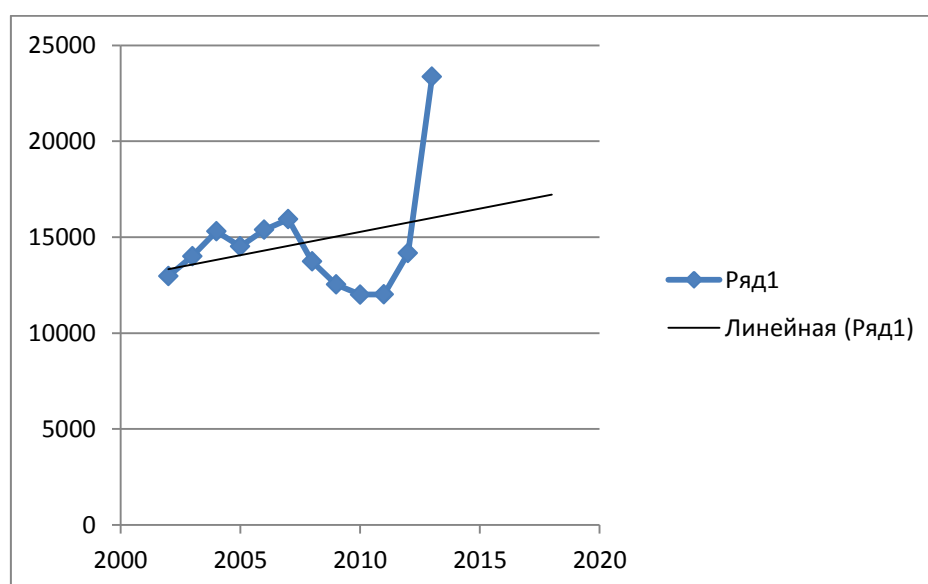


Рисунок 2 - Прогноз дорожно-транспортных происшествий

При этом прогнозируется увеличение числа ДТП во всех регионах республики за исключением города Астаны, Восточно-Казахстанской, Карагандинской, Кызылординской, Костанайской и Северо-Казахстанской областях.

Причин ДТП много, но как бы они ни были разнообразны, до 90% из них происходят по вине человека – пешехода или водителя. Так, согласно проведенного анализа установлено, что основными причинами ДТП являются нарушение скорости движения в населенном пункте, доля их составляет 19%. Нарушение скорости движения вне населенного пункта составляет чуть более 6%, нарушение правил маневрирования занимает долю в 13%. Выезд на полосу встречного движения является причиной порядка 9% аварий, доля же нарушений правил движения пешеходами составляет 8%.

Основной сопутствующей причиной ДТП является состояние дорожного полотна. Ежегодно каждое седьмое ДТП допущено на дорогах республиканского и международного значения, на каждую тысячу километров автодорог международного и республиканского значения приходится в среднем по республике 300 ДТП.

Также отмечается, что ДТП на дорогах международного и республиканского значения характеризуются самой высокой тяжестью последствий. На данные категории дорог приходится 41% от общего числа погибших и 17% от общего числа раненных.

Сегодня улучшается покрытие автодорог, однако ширина проезжей части большинства дорог (около 73%) по-прежнему составляет не более 7-7,5 метра, обеспечивая лишь двух полосное движение. При этом интенсивность транспортных потоков ежегодно возрастает. Так, согласно статистике автомобильный парк страны с 2002 года увеличился втрое и по итогам 2013 года численность его составила свыше 4,229млн. единиц автотранспортных средств (рисунок 3) [3].



Рисунок 3 - Динамика увеличения транспортных средств с 2002 по 2013 года

Анализ подверженности Республики Казахстан ДТП свидетельствует о тревожной ситуации и необходимости поиска новых и совершенствования существующих методов по их предотвращению.

Для снижения риска возникновения дорожно-транспортных происшествий необходимо увеличить пропускную способность транспортных артерий республики, в частности автомобильных дорог республиканского и международного значения. Например, с введением в 2009 году в эксплуатацию участка автомобильной дороги «Астана – Боровое», имеющей 6 полос для движения, а также разделительные и удерживающие ограждения, с 2009 по 2013 год количество ДТП здесь сократилось почти в 3 раза, число погибших уменьшилось в 5 раз (с 50 до 10), а раненых – в 2 раза.

Список литературы

1. «Банк данных учета дорожно-транспортных происшествий и лиц, в них пострадавших» Министерства внутренних дел Республики Казахстан.
2. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Клепко Е.А., Белов В.А., Иванова О.В., Попков С.Ю. Основы теории пожарных рисков и ее приложения. Академия ГПС МЧС России, Москва, 2012 г. – 28 с.
3. Сайт Агентства по статистике Республики Казахстан [www. stat.gov.kz](http://www.stat.gov.kz)

УДК 621:614.84

***К.Т. Кязимов** – кандидат технических наук, начальник кафедры
Академия МЧС Азербайджанской Республики*

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОПАГАНДЫ ПРАВИЛ ПОВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ

Происшествия на транспорте - вещь довольно частая. Одной из опаснейших из них являются пожары. К сожалению, причин для их возникновения может быть очень много: неисправная электроника, неисправности топливной системы, утечка бензина, неосторожное обращение с огнем со стороны пассажиров и много другое. Из-за того, что в этом случае пожар происходит в очень ограниченном пространстве, например, в салоне автобуса или трамвая, то и пострадавших бывает довольно много.

Как показывает анализ причин пожаров, до 70% возгораний происходит по техническим причинам, в том числе вследствие неисправности электрооборудования, повреждения топливопроводов и пр.

Вместе с тем, наряду с количественным ростом автотранспортного парка растет его насыщенность новым энергоемким оборудованием, применяются все более высокооктановые бензины и газовое топливо, ужесточаются режимы эксплуатации транспорта.

Взяв во внимание вышеперечисленное, для избегания больших человеческих потерь, необходимо учитывать ряд правил поведения при

пожарах и происшествиях на транспорте с большой вместимостью пассажиров.

Статистические данные свидетельствуют о том, что число человеческих жертв и материальный ущерб от пожаров на транспорте не только не уменьшаются, но имеют тенденцию роста.

В связи с этим во всем мире уже изменилась или меняется роль пожарных служб. Пожарная служба по сути стала аварийно-спасательной, где доля числа пожаров от общего числа выездов колеблется от 30 % до 1-2 %. При этом 80 % выездов приходится на оказание медпомощи людям. Пожарный становится не только спасателем, но в определенной степени медиком. В Азербайджанской Республике оснащение пожарных частей, помимо пожарного, комплектуется аварийно-спасательным и медицинским оборудованием, приближает Государственную Службу Пожарной Безопасности к мировым стандартам.

Кроме того ведение аварийно-спасательных работ на объектах транспорта требует привлечения других аварийно-спасательных служб и служб жизнеобеспечения: аварийно-спасательные формирования; пожарные аварийно-спасательные службы аэропортов; пожарные поезда; службы медицины катастроф; Государственную Дорожную Полицию и т.п. Для организации четкого взаимодействия между службами в подразделениях и органах управления Государственной Службы Пожарной Безопасности МЧС Азербайджанской Республики создаются инструкции и соглашения.

Рассмотрим некоторые причины чрезвычайных ситуаций на автотранспорте:

- лобовое, боковое, касательное столкновение - 40 %;
- наезды на неподвижные или движущиеся объекты - 40 %;
- опрокидывание - 10 %;
- другие причины - 10 %.

В результате происходит: деформация корпуса, заклинивание дверей, пожары и взрывы.

Средства и способ тушения пожара на транспорте не сильно отличаются от тушения обычных пожаров в зданиях. Чтобы ускорить тушения и максимально снизить потери надо заранее позаботиться о первичных средствах пожаротушения [1].

Надо обратить внимание на то, что для тушения транспортных средств рекомендуется использовать пенные или порошковые типы огнетушителей. Они позволяют эффективно справиться как с возгоранием проводки, так и с горящим топливом. Если вовремя принять меры и быстро приступить к тушению, то уже до приезда пожарных можно справиться с огнем и ликвидировать возгорание.

Вышеперечисленное входит в служебные обязанности спасателя-пожарного, но как показывает практика, оказание первой медицинской и помощи в общем, часто приходится на обычного гражданина. Именно от его действий зависит как физическое, так и моральное состояние пострадавшего. Зачастую этими людьми оказываются либо прохожие, либо лица, наименее пострадавшие при дорожно-транспортном происшествии (ДТП),

соответственно не имеющие должные навыки в данном направлении [2].

Исходя из вышеуказанного, в целях повышения у населения уровня знаний в области оказания первой медицинской помощи, оказания помощи пострадавшим при ДТП, а также оказание помощи при эвакуации из неисправного транспортного средства необходимо в подразделениях Государственной Службы Пожарного Надзора МЧС Азербайджанской Республики создать мобильные группы для проведения пропаганды в сфере правил поведения населения на транспорте [3].

Большую эффективность проведение пропагандистских работ будет иметь в совокупности с организацией на рабочих местах (на различных предприятиях) групп ответственных за технику безопасности. При осуществлении пропаганды необходимо привлекать как средства массовой информации, так и общественные организации; активно использовать политику наглядной агитации.

Список литературы

1. Тербнев В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений / В.В.Тербнев. - М.: Пожкнига, 2004. - 248 с.
2. Устав тушения пожаров и проведения АСР.
3. «Программа подготовки личного состава подразделений ГСПБ МЧС Азербайджанской Республики».

УДК 62.82

*Э.М. Махмудов - старший преподаватель
А.А. Алиев - магистрант
Академия МЧС Азербайджанской Республики*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ АВАРИЯХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Транспорт является одной из важнейших отраслей экономики страны. Он обслуживает как производственные, так и бытовые нужды общества. От надежной и безопасной работы транспорта зависит вся деятельность и жизнь населения страны. Ежегодно в Азербайджане перевозится транспортом огромное количество грузов. Ежедневно всеми видами транспорта перевозится более - млн. человек. Но при этом, на транспорте происходит значительное количество катастроф, аварий и происшествий, от которых погибает и травмируется большое число людей, наносится огромный материальный ущерб

и вред окружающей среде. За последние 26 лет (с 1988-го по 2014 год включительно) в стране произошло 66.622 случая ДТП. В результате которых пострадало 101.994 человек, из них погибло 24.537 человек. Автомобильный транспорт является самым аварийным видом транспорта не только в нашей стране, но и во многих развитых странах. Ежегодно от аварий на этом виде транспорте в мире погибает более 300 тыс. человек и около 8 млн. человек получают ранения и увечья, в том числе в США около 55 тыс. и 2 млн. , в России – около 30 тыс. и более 180 тыс. соответственно.

Спасение людей, пострадавших в результате аварий и катастроф, оказание им первой медицинской помощи, а также ликвидация последствий возникших чрезвычайных ситуаций во многом зависит от организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ при дорожно-транспортных авариях требует от подразделений МЧС выполнения большого объема самых разнообразных по характеру и трудоемкости работ с применением аварийно-спасательного инструмента.

Практика ликвидации последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий свидетельствуют о необходимости повышения готовности частей и подразделений к выполнению задач в экстремальных условиях мирного и военного времени. Для того чтобы она отвечала современным требованиям, нужно решить ряд проблем, одной из основных является улучшение технического оснащения подразделений МЧС. Несмотря на наличие большой и разнообразной номенклатуры средств инженерного вооружения, средства малой механизации в производстве работ имеют важное значение, так как повышают производительность ручного труда. Имеется большое количество трудоемких операций, которые пока недоступны машинам и поэтому выполняются вручную. Во всем мире в практике спасательных работ, спасательные и пожарные формирования применяют специальные инструменты и средства малой механизации, которые за многие годы эксплуатации достигли совершенства.

К таким инструментам относится бензорез. Основным критерием при конструировании режущего инструмента для выполнения комплекса аварийно-спасательных работ, в частности бензореза, является фактор времени, то есть скорость реза. Скорость реза в совокупности с надежностью должны определять технико-эксплуатационные и конструктивные параметры алмазных отрезных кругов, применяемых для вскрытия кузова, прицепов, разборки завалов, прорезания технологических отверстий для притока воздуха и других аварийно-спасательных работ. Работоспособность алмазных инструментов в значительной степени определяется прочностью алмазных зерен и надежностью их закрепления в связке. Обеспечение надежного закрепления зерен - одна из наиболее сложных задач, решаемых при создании алмазного инструмента. При выборе способа закрепления необходимо учитывать состояние не только зерен и матрицы, но и переходного слоя между ними - адгезионной зоны. Исследования особенностей разрушения алмазного слоя позволяют сделать

вывод о том, что его структура и свойства, а также процессы, происходящие в нем при работе инструмента, в значительной степени определяют ресурс инструмента. Опыт эксплуатации серийно производимого алмазного инструмента на металлической связке (матрице) показывает, что большей частью алмазные зерна, выпавшие из связки, не выработали свой ресурс. Это объясняется тем, что технология изготовления и используемые связки не обеспечивают надежное закрепление зерен в алмазоносном слое. Поэтому управление процессами, протекающими в зоне контакта алмазов и связки при изготовлении инструмента, с целью получить прочную связь, а также заданную структуру и свойства адгезионной зоны, может служить основой повышения надежности закрепления зерен и, соответственно, работоспособности инструмента в целом [1].

На прочность закрепления алмазных зерен в связке большое значение также оказывает качество ее спекания, т.е. гомогенность структуры, такие физико-механические свойства как твердость, микротвердость, ударная вязкость и триботехнические свойства - коэффициент трения и износ. Легирование или модификация металлических связок алмазоподобными нанокompонентами позволяет улучшить перечисленные свойства. При равномерном распределении нанокompонентов по всему спекаемому объему стабилизируется удельное электросопротивление связки, что позволяет получить оптимальную плотность тока. Таким образом, достигается хорошая гомогенность структуры спека и, соответственно, улучшение вышеперечисленных свойств. Металлические связки, используемые в настоящее время ведущими мировыми изготовителями алмазного инструмента, обладают рядом недостатков. На сегодняшний день такие показатели качества алмазного инструмента, полученного спеканием, как твердость и ударная вязкость, коэффициент трения, удельный расход алмазов и удельная производительность достигли своих граничных значений. Дальнейшее повышение качества и эксплуатационных параметров алмазного инструмента невозможно без применения новых материалов [2].

Таким образом, создание новых металлических связок с улучшенными эксплуатационными свойствами является актуальной проблемой. Практически ставится задача создания нового класса инструментальных материалов. Большие возможности в этом плане открывает разработка технологии получения металлических связок, модифицированных ультрадисперсными алмазами (УДА). Введение таких материалов в металлические связки в определенных пропорциях изменит процесс компактирования и спекания последних, их физико-механические и эксплуатационные свойства. И так, на основе анализа литературных источников обоснована возможность направленного изменения свойств связки отрезного алмазного инструмента путем модифицирования ее наноструктурными компонентами. Путем сравнительного анализа характеристик различных модификаторов подобрана модифицирующая добавка для металлической связки отрезного алмазного инструмента – ультрадисперсный порошок синтетического алмаза, полученный

методом детонационного синтеза. Предложенный опытный технологический процесс изготовления методом электроконтактного спекания режущих элементов алмазного аварийно-спасательного инструмента на металлических связках, модифицированных ультрадисперсным алмазом (УДА). Начальное удельное электросопротивление спекаемого порошкового объема несколько выросло, но это привело к лучшему и равномерному разогреву, что благоприятно отразилось на гомогенности структуры спека. Изготовлены образцы режущих элементов, часть которых имеет геометрическую форму цилиндра, другая - форму прямого параллелепипеда. Образцы изготавливались из металлических связок наиболее применяемых для алмазного аварийно-спасательного инструмента. Модификация связок состояла в легировании их УДА в объеме 0,2-6,0 %. При изготовлении цилиндрических образцов использовался алмазный порошок APC4 1600/1250 и AC 32 400/315 при массе до 1,5 карат в каждом образце. Микрорентгеноспектральные исследования экспериментальных образцов режущих элементов, изготовленных на основе модифицированных металлических связок методами прямого и косвенного нагрева, показали высокую гомогенность спеков, повышение их микротвердости. Установлено, что модификация УДА металлических связок, приводит к улучшению эксплуатационных показателей последних, т.е. повышению производительности, снижению расхода алмазного сырья, повышению стойкости на износ, а, следовательно, повышению эффективности проведения аварийно-спасательных работ.

Список литературы

1. Полуян А.И., Смиловенко и др. Металлическая связка для получения композиционного материала и способ ее приготовления.
2. Лоладзе Т.Н., Вокучава Г.В. Износ алмазов и алмазных кругов. М.: «Машиностроение», 1967. – 113 с.

УДК 621.436:621.826

*А.Г. Проватар - начальник судоводительского отделения факультета СПО
Кастийский институт морского и речного транспорта,
филиал ФГБОУ ВПО «ВГАВТ»*

КАЧЕСТВО И НАДЁЖНОСТЬ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЕЙ ДЛЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ФЛОТА

Функционирование мирового флота обеспечивается работой многих тысяч морских портов, судостроительных заводов, маячных служб, классификационных обществ, научно-исследовательских учреждений,

международных организаций, среди которых можно выделить МАКО. I-1МО, ММК. МАМ С и ряд других⁷. На морских судах в Мировом океане в каждый момент

времени находятся несколько десятков миллионов человек. Как показывает статистика аварийности, функционирование такого сложного и многообразного международного механизма, каковым является Мировой флот, происходит далеко не безоблачно, ибо ежегодно примерно каждое третье судно из плавающих на море попадает в ту или иную аварию, а сами аварии ежегодно уносят сотни тысяч человеческих жизней. Исходя из этого, становится ясно что для ликвидации ЧС на море необходимо задействовать современный аварийно-спасательный флот который сможет оперативно среагировать на любую ситуацию. В рамках Федеральной целевой программы "Развитие транспортной системы России (2010-2015 годы)", учитывая нарастающие объемы добычи углеводородного сырья в море, его транспортировки морским транспортом в целях повышения уровня технической оснащенности аварийно-спасательных формирований Росморречфлота, начато строительство многофункциональных аварийно-спасательных судов. А поскольку эти суда будут эксплуатироваться в различных тяжелых условиях то и требования к качеству и надежности главных двигателей должны быть достаточно высокие.

Надёжность машин является одной из важнейших составляющих их качества. Вопрос надёжности судовых дизелей является частью общей теории надёжности машин.

Однако судовые поршневые двигатели, как объекты морской техники и технологии, в отличие от наземных двигателей (транспортных и стационарных) имеют специфические особенности, связанные с эксплуатационной средой. Так дополнительные инерционные нагрузки вследствие качки судна, требуют увеличения допускаемых пределов прочности ряда элементов механизма преобразования движения (в абсолютном большинстве – кривошипно-шатунного), что регламентируется требованиями Российского морского регистра судоходства [8]. Своё влияние на надёжность объектов морской техники оказывает достаточно химически активная эксплуатационная среда, способствующая коррозии. Несомненно условия эксплуатации, а именно качка судна и связанные с ней силы инерции, действующие не только на твёрдые, но и на жидкие и газообразные тела, влияет на протекание рабочих процессов в двигателях и других элементах судовых энергетических установок (СЭУ) и этот вопрос мало изучен.

ГОСТ 27.002—83 дает следующее определение надежности: свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех показателей, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования. Тогда, если принять в качестве комплексного показателя надёжности символ D (dependable), то можно записать неявную функциональную зависимость

$$D = \sum I_i F[f_{\Sigma}(N, n, g, R), S, t, Y], \quad (9)$$

где $\sum I_i$ — совокупность показателей, характеризующих работу дизеля, при $i = 1 \dots k$; $f_{\Sigma}(N, n, g, R)$ — функции заданных режимов и условий применения (N — мощность, n — частота вращения коленчатого вала, g — удельные расходы топлива и масла, R — все виды ресурсов); t — регламентное время наработки; S — количество систем, механизмов и узлов в составе двигателя; Y — внешние эксплуатационные условия функционирования дизеля. Показатель надёжности можно представить в виде более явной зависимости, как трансцендентное уравнение, приходится 20-25% аварий, решающую роль играет деятельность самого человека, который в силу своих профессиональных, психофизических и биологических качеств, способствует авариям или не может их предотвратить. И поскольку для предотвращения последствий аварий необходим современный аварийно-спасательный флот, способный в кратчайшие сроки среагировать на ту или иную ситуацию то в рамках Федеральной целевой программы "Развитие транспортной системы России (2010-2015 годы)" и учитывая нарастающие объёмы добычи углеводородного сырья в море, его транспортировки морским транспортом в целях повышения уровня технической оснащённости аварийно-спасательных формирований Росморречфлота, начато строительство многофункциональных аварийно-спасательных судов.

В связи с тем что суда аварийно-спасательного флот будут задействованы в самых сложных ситуациях как при ликвидации последствий ЧС так и при поиска и спасении на море, то к ним а в

$$D = \sum I_i^x g^y / S^m t^z R^k N^r n^h Y^q, \quad (10)$$

где x, y, z, m, k, r, h, q — показатели степени, характеризующие весомость каждого аргумента уравнения (10). Большое значение в исследовании характеристик качества играет математическое моделирование [9].

Моделирование надёжности (МН) разрабатывается с целью формализованного описания процессов возникновения отказов элементов во времени. В зависимости от действующих нагрузок и внутренних свойств элементов. МН разрабатываются для формального описания с позиции надёжности процесса функционирования системы как процесса взаимодействия её элементов при выполнении поставленной задачи.

Заключение. Качество и надёжность поршневых двигателей, в том числе судовых, в первую очередь определяются набором функциональных характеристик, определённых для того или иного двигателя при проектировании. Способность конструкторов и непосредственных производителей обеспечить заданный набор характеристик высококачественной организацией рабочего процесса, материалами, современными технологическими методами обработки и сборки, рекомендованными топливами и маслами, методами диагностики и регламентами технического обслуживания, а главное — учётом реальных условий эксплуатации, создают предпосылки качественной и надёжной работы машины во всех мощностных диапазонах работы.

Список литературы

1. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat Интернет-ресурс <http://www.dissercat.com/content/mezhdunarodno-pravovye-problemy-preduprezhdeniya-i-rassledovaniya-morskikh-avarii#ixzz3QlFqmIhZ>.
2. Интернет-ресурс <http://www.korabel.ru/news/comments/avariyno-spasatelnyy flot rosmorrechflota uvelichat k 2015 godu.html>.
2. Ящерицин П.И., Рыжов Э.В., Аверчиков В.И. Технологическая наследственность в машиностроении. Минск: Наука и техника, 1977 – [255 с.]
3. Маталин А.А. Технология механической обработки. – Л.: Машиностроение, 1977 [464 с.].
4. Маталин А.А. Технология машиностроения. Л.: Машиностроение, 1985 – [496 с.].
5. Технология машиностроения (Специальная часть). / А.А. Гусев, Е.Р.
6. Дорохов А.Ф., Музаев А.А. Принцип формирования эксплуатационного качества при производстве судовых дизелей / Проблемы машиностроения и надежности машин, 1999, № 3. С [65 - 69].
7. Дорохов А.Ф. Разработка методологии, принципов проектирования и модернизации производства судовых малоразмерных дизелей: дис.... д-ра техн. ... наук - СПб.: ГУВК, 1997, [361 с.].
8. Азгальдов Г.Г. Разработка теоретических основ квалиметрии Военно-инж. акад. им. В. В. Куйбышева. – М., 1981. – [60 стр.].
9. Российский морской регистр судоходства. Правила классификации и постройки морских судов. Том 2. НД №2-020101-077. Санкт-Петербург, 2014. Часть IX. Механизмы. 2.4 – коленчатые валы.
10. Квалиметрия как наука. Интернет-ресурс. <http://www.hrstudent.ru/upravlenie-kachestvom/kvalimetriya-kak-nauka.html>.

УДК 614.841.345.6

В.В. Пыханов - преподаватель
ГУО «ИППК» МЧС Республики Беларусь

ОРГАНИЗАЦИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Число погибших в результате дорожно-транспортных происшествий в Республике Беларусь в относительных величинах на 10 тысяч транспортных средств превышает аналогичные показатели экономически развитых стран. Основными причинами смерти пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях [1] являются травмы, не совместимые с жизнью, приводящие к гибели в первые минуты и часы после происшествия. Значительная часть из

пострадавших погибает от неоказания им своевременной первой медицинской помощи. Это обусловлено длительностью временного промежутка между временем возникновения происшествия, сообщением о пострадавших в нем людей в соответствующие службы, прибытием спасателей и медицинского персонала на место дорожно-транспортного происшествия. Немало смертельных случаев происходит и из-за неадекватного извлечения пострадавших, зажатых в деформированных транспортных средствах. Оперативность оказания медицинской помощи позволяет исключить летальный исход для многих пострадавших в авариях.

Таким образом, время оказания медицинской помощи [2] и, соответственно, спасение жизни пострадавших в ДТП определяется проведением следующих основных мероприятий: □ экстренное реагирование на ДТП (своевременное обнаружение, оповещение соответствующих служб, уточнение и анализ обстановки, принятие решений и организация действий сил и средств); □ обеспечение готовности аварийно-спасательной службы к ведению АСР (комплектование специальной техникой, оборудованием и снаряжением; обучение личного состава ведению АСР в условиях ДТП); □ проведение АСР (деблокирование и извлечение пострадавших, оказание им первой медицинской помощи, эвакуация их в специализированные медицинские учреждения; локализация и тушение пожаров, ликвидация других последствий ДТП).

Основными причинами ДТП являются:

- нарушение правил дорожного движения водителями транспортных средств и пешеходами;
- неудовлетворительное состояние автомобильных дорог;
- техническая неисправность транспортных средств.

Сократить количество жертв ДТП можно, проводя грамотные аварийно-спасательные работы, особенно первым руководителем АСР. Первый прибывший на место ДТП руководитель одного из спасательных подразделений принимает на себя полномочия руководителя ликвидации последствий ДТП, который обязан [3]:

- произвести разведку и оценить обстановку на месте;
- немедленно организовать спасение людей, предотвратить панику, используя для этого имеющиеся силы и средства;
- определить решающее направление, необходимые силы и средства, способы и приемы действий;
- поставить задачи и обеспечить выполнение поставленных задач;
- следить за изменением обстановки, принимать решения;
- по прибытии к месту ДТП передать информацию на ЦОУ; после принятия решения и отдачи приказаний сообщить точные координаты происшествия, что произошло, какие силы и средства введены в действие, есть ли опасность развития ситуации, какие необходимы дополнительные силы и средства; поддерживать в дальнейшем непрерывную связь с ЦОУ, периодически сообщать о принятых решениях и об обстановке на месте ДТП;

- вызывать дополнительные силы и средства одновременно, а не по частям, организовать встречу прибывающих сил и средств;
- по прибытии к месту ДТП старшего начальника доложить об обстановке, о принятых мерах, задействованных силах и средствах; силах и средствах, прибывших к месту ДТП и т.д.;
- в зависимости от обстановки на месте ДТП при необходимости организовать оперативный штаб и определить место его расположения; • информировать оперативный штаб о принимаемых решениях;
- создать резерв сил и средств, периодически подменять работающих, давая им возможность отдохнуть, обогреться и переодеться;
- назначить из числа лиц начальствующего состава ответственного за соблюдение мер безопасности; при необходимости организовать на месте ДТП пункт оказания медицинской помощи;
- в случае прибытия к месту ДТП сил и средств с различных направлений выделить начальнику тыла помощников со средствами передвижения и связи;
- организовать взаимодействие со службами, привлекаемыми для ликвидации последствий ДТП, поддерживать постоянную связь с инженерно-техническими сотрудниками, принимать решения о приемах и способах ведения работ;
- определить порядок убытия с места ДТП подразделений и взаимодействующих служб. В зависимости от обстановки на месте ДТП для управления силами и средствами руководитель работ может организовать отдельные боевые участки и оперативный штаб [4].

Основными способами управления ведением АСР являются: личное наблюдение руководителем работ по ликвидации последствий ДТП; изучение обстановки на месте дорожно-транспортного происшествия; контроль за ходом выполнения поставленных задач; личные переговоры с подчиненными и вышестоящими руководителями (командирами, начальниками) по средствам связи; отдача коротких распоряжений; уточнение задач; изучение донесений; постановка новых задач. Основным средством управления ведением АСР при ликвидации последствий ДТП является связь. Средства связи используются комплексно. Организация связи должна обеспечивать устойчивость управления, возможность передачи сигналов, распоряжений и информации по нескольким каналам связи. Связь устанавливается с органами управления ГАИ, Минздрава и других ведомств и со спасателями на месте проведения АСР.

Список литературы

1. ГОСТ 31286-2005 Транспорт дорожный. Основные термины и определения. Классификация.
2. Б. Моррис Холматро. Техника спасения из автомобилей. EDITIONS ICONE GRACHIC 2005.
3. Технология и технические средства ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ. Справочное пособие. М. НИЦ ЭНАС, 2004.

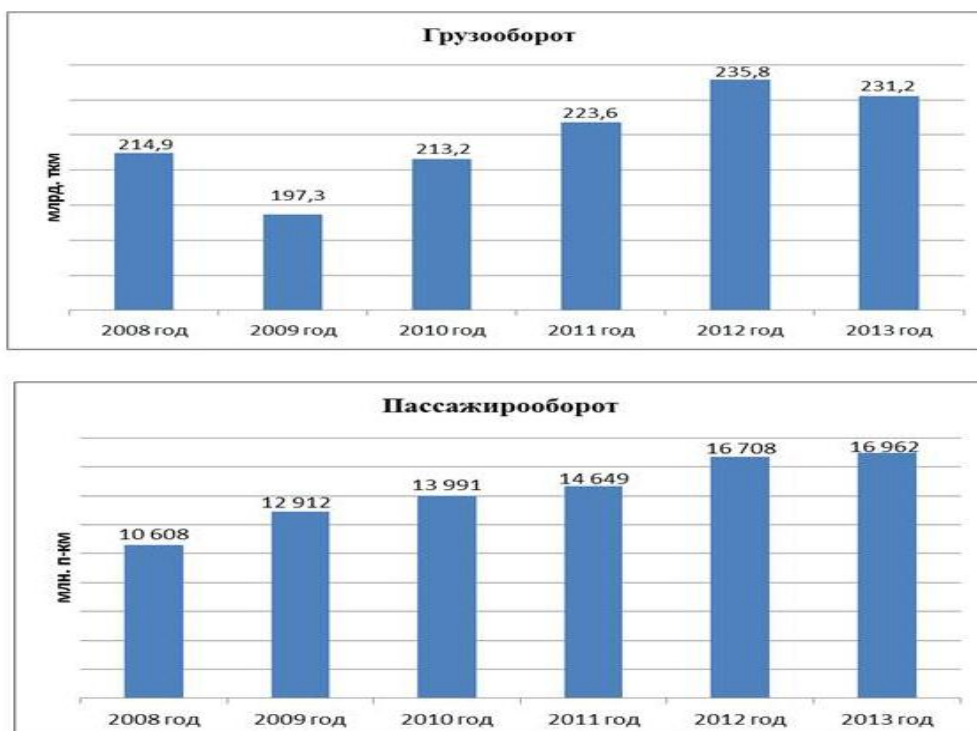
4. Справочник спасателя. Книга II. Аварийно-спасательные работы при ликвидации дорожно-транспортных происшествий. М. 2001.

Ж.О. Тлеуова – к.с.-х.н., ст.преподаватель кафедры Экологии, ЗОС и БЖ
Кокшетауский университет им.А.Мырзахметова
А.С. Испулатова – преподаватель кафедры ЗЧС
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

В своем ежегодном Послании Народу Казахстана Н.Назарбаев сказал: «Нурлы жол» предполагает не только железные и автомобильные дороги, электролинии, которых у нас не было. Программа предполагает, в связи с этим, новые электростанции и, кроме этого, жилищное, жилищно-коммунальное строительство. То есть, мы приобрели опыт кризиса 2007-2009 годов, у нас была программа, она всемирно признана самой лучшей антикризисной программой. Мы использовали тот опыт и к нему еще добавили». Мы же, в свою очередь, отметим, что обеспечение безопасности населения и территории страны от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в период реализации социально-экономических программ – это залог успеха!

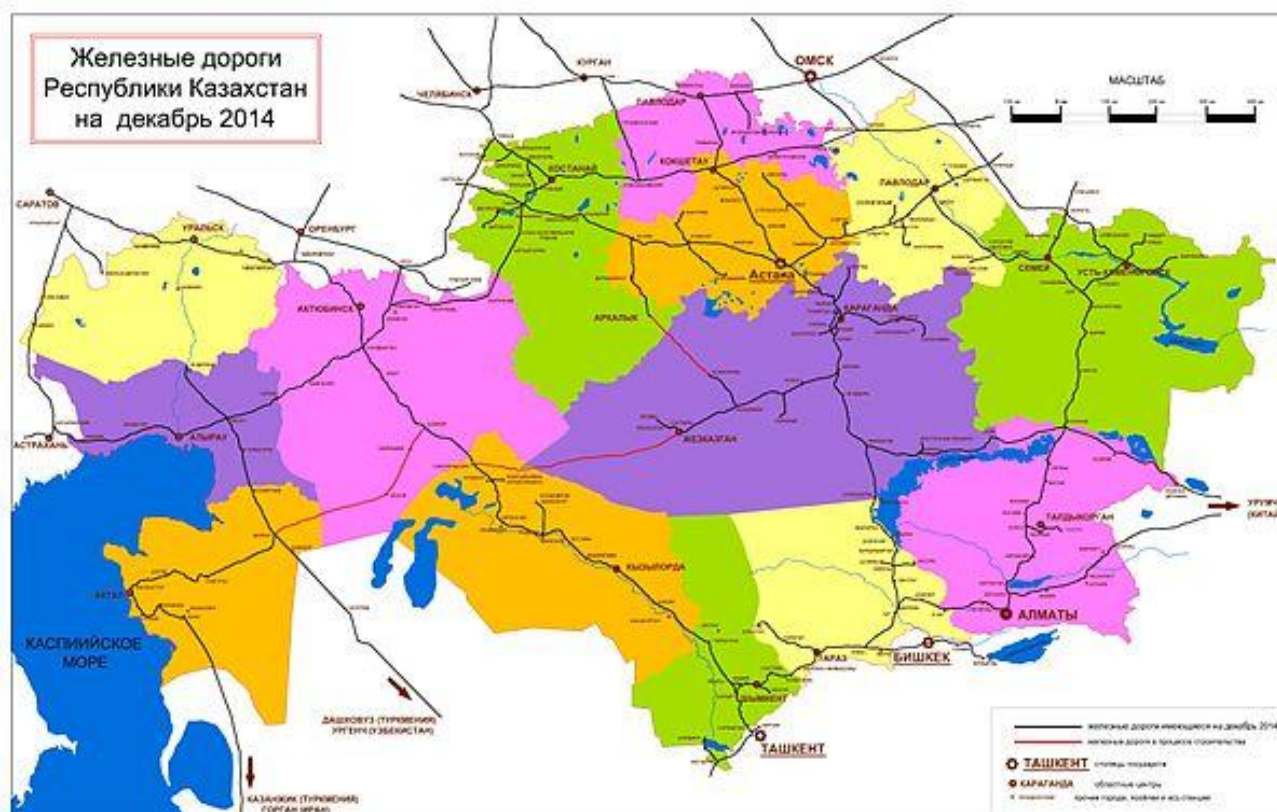
Диаграмма 1 - Объем грузо- и пассажирооборота в Республике Казахстан с 2008 по 2013 годы



Казахстан обладает разветвлённой сетью железных дорог общей протяжённостью около 15341 километров (18 место в мире.); 6 тысяч из которых двухпутные и около 5 тысяч — электрифицированные. Развёрнутая длина главных путей — 18,8 тыс. км, станционных и специальных путей — 6,7 тыс. км. Значение железнодорожного транспорта в Казахстане очень велико. Более 68 % всего грузооборота и свыше 57 % пассажирооборота страны приходится на долю железных дорог, количество которых растёт из года в год (Диаграмма №1). В железнодорожной отрасли занято более 125 тысяч человек, что составляет почти 1 % населения Казахстана.

Открытие первой железнодорожной магистрали на территории Казахстана состоялось 25 октября 1894 г. — после завершения строительства узкоколейной линии Покровская слобода – Уральск. 130 км этой железной дороги прошли по территории нынешнего Казахстана. В 1901–1906 гг. построена Оренбургско–Ташкентская железная дорога, соединившая Среднюю Азию с Центральной Россией и прошедшая по территории Казахстана 1660-километровым участком (Рисунок 2.)

Рисунок 2 - Железные дороги Республики Казахстан



На примере 2013 года в Республике Казахстан зафиксировано 42 аварии и происшествий, пострадало 34 человека, из них 32 человека погибло.

Лидирующее положение - 40 % случаев наезда на граждан на железнодорожном полотне. Наиболее тяжелые случаи произошли:

27 февраля в Алгинском районе Актюбинской области на перегоне «Бакай-Токмансай» при выполнении ремонтных работ по неосторожности 4 путейца дистанции ж/д попали под грузовой поезд №3104. В результате 3 человека скончались.

26% случаев в числе основных причин ЧС на железнодорожном транспорте занимают сходы с рельсов.

- 20 августа в г. Караганда Карагандинской области на ст. Караганозек произошел сход 21-го вагона (из них 3 груженных, 18 порожних) грузового поезда № 2947 с последующим опрокидыванием 19 вагонов и возгоранием одной цистерны с бензином емкостью 48 тонн. Площадь пожара составила 800 м². Пожар ликвидирован в течение 2 часов, были задействованы 87 человек и 24 единицы техники МЧС РК, 3 человека и 1 единица техники ГУ «ОСО», 3 человека и 1 единица техники ГУ «ЦМК» МЧС РК, 1 пожарный поезд. В результате схода произошла задержка 9-ти пассажирских поездов на 5 часов. Через сутки было восстановлено 200 м ж/д пути, через 2 суток были восстановлены электроснабжение и связь. В ремонтно-восстановительных работах задействованы 70 человек и ремонтно-восстановительный поезд со станции «Караганда-Сортировочная» АО НК «КТЖ».

Диаграмма 3 - Основные причины чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте в Республике Казахстан за 2013 год



Причиной многих ЧС на железнодорожном транспорте являются взрывы и пожары (19% случаев).

- 4 января в Жылыойском районе Атырауской области произошел пожар в вагоне №12 пассажирского поезда №314 сообщением «Атырау-Мангышлак».

Площадь пожара составила 160 м². Вагон оцеплен от основного состава, пассажиры были эвакуированы в другие вагоны. Поезд отправлен по маршруту следования. На движение других поездов не повлияло. Пожар ликвидирован в течение 2 часов, были задействованы: 9 человек и 3 единицы техники службы пожаротушения МЧС РК; 19 человек и пожарный поезд Атырауского отделения ж/д.

Пожары, возникающие в пути следования пассажирских поездов, приносят значительный материальный ущерб. Большую опасность таят в себе пожары в вагонах. Наиболее часто они возникают из-за неосторожного обращения с огнем обслуживающего персонала и пассажиров. В 26% случаев причиной пожаров является неисправность электрооборудования, к тяжким последствиям приводят пожары, возникающие вследствие грубых нарушений правил пожарной безопасности. В большинстве случаев (58%) загорания вагонов возникают в пути следования, на значительном удалении от водоисточников и пожарных частей. Время прибытия пожарных подразделений в отдельных случаях достигает 3 ч, а в среднем составляет около 20 минут. К этому времени пламя способно охватить весь вагон или полностью его уничтожить.

Наибольшая опасность в этом случае таится в наличии мощного источника зажигания, возникающего в результате появления в вагоне общей вспышки или воспламенения горючей жидкости, в блокировании коридора огнем или продуктами горения, в малой эффективности средств тушения и, наконец, в панике, возникшей среди пассажиров.

4% аварии на железной дороге вызываются наездами поездов на автомобильный и гужевой транспорт, дрезина, велосипедистов. Чаще всего это происходит на железнодорожных переездах. Характерной причиной таких ЧС служит нарушение правил пересечения переезда транспортными средствами:

-16 ноября в Мунайлинском районе Мангистауской области на ж/д переезде между п. Баянды и Жанадаулет произошло столкновение автомашины марки МАН (нефтевоз) с грузовым поездом № 2206. В результате чего произошел сход 20 цистерн с нефтью с дальнейшим горением. В результате происшествия 2 человека пострадали, 1 из них погиб. Ремонтно-восстановительные работы завершены через сутки, движение поездов было возобновлено, были задействованы: 73 человека и 8 единиц техники и 1 восстановительный поезд АО НК «Казахстантемиржолы».

Нарушения в системе управления железнодорожным движением приводят к выезду состава на занятый путь и столкновению – 7% случаев. Причиной этого может быть нарушение порядка маневренных работ на станционных путях.

- 12 марта в Акжарском районе Северо-Казахстанской области на 3 км между станциями «Даут» и «Ташлик» произошло столкновение маневрового локомотива ТЭМ-2-5855, груженного зерном в составе 6-ти вагонов и дрезина НПТ-4-1235. В результате чего 2 человека скончались на месте. Данное происшествие на движение других поездов не повлияло.

Ежегодно увеличивается число (4% случаев) столкновений и сходов подвижного состава загруженного опасными грузами, особенно СДЯВ. Ущерб, наносимый такими ЧС, обычно очень велик, так как кроме ликвидации последствий собственно самой катастрофы, приходится бороться еще и с вторичными поражающими факторами.

-13 июля в Бейнеуском районе Мангистауской области на 463 разъезде из цистерны состава грузового поезда № 2203 «Мангистау – Кульсары» произошла утечка сырой нефти в количестве 60 тонн. Площадь разлитой нефти на разъезде около 200-250 м². Работы по ликвидации происшествия были завершены в полном объеме в течении 18 часов, были привлечены 37 человек и 7 единиц техники, из них 5 человек и 1 единица техники служба пожаротушения МЧС РК.

Железнодорожные аварии и катастрофы иногда вызываются воздействием природных явлений, таких, как ураганы, снежные и пыльные бури, обвалы и оползни, наводнения, ливневые дожди, землетрясения. Они повреждают пути, обрывают электрические провода, разрушают мосты и дамбы, ухудшают видимость. Все это создает серьезную угрозу безопасности движения.

Таким образом, необходимо отметить, что основными причинами чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте являются:

- неисправности пути;
- поломки подвижного состава;
- изношенность технических средств;
- ошибки диспетчеров;
- невнимательность и халатность машинистов;
- столкновения, наезды на препятствия на переездах;
- пожары и взрывы непосредственно в вагонах;
- повреждение железнодорожных путей в результате размылов, обвалов и пр.;
- выход из строя средств сигнализации и блокировки;

Список литературы

1. Анализ чрезвычайных ситуаций в Республике Казахстан за 2013 год. МЧС РК.

2. Любин В.Е., Кусаинов А.Б., Захаров И.А. Ликвидация чрезвычайных ситуаций при разливе нефти и нефтепродуктов на воде и суше. Учебное пособие. Кокшетау: 2014

*И.А. Шмелевцов - старший преподаватель
ГУО «ИППК» МЧС Республики Беларусь*

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ СБОРА ПРОЛИТОЙ НЕФТИ С ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Аварии с проливом нефтепродуктов и последующим попаданием их на поверхность внутренних водоемов могут происходить на железнодорожном, автомобильном транспорте, технологических установках. Для нашей республики наибольшую опасность представляют чрезвычайные ситуации, связанные с разливом нефти на магистральном трубопроводном транспорте.

По территории Республики Беларусь проходят следующие магистральные нефтепроводы и нефтепродуктопроводы:

а) нефтепроводы «Дружба»:

- Россия – Украина, Словакия, Чехия, Венгрия (протяженность в пределах республики 216 км);
- Россия – Польша, Германия (протяженность 635 км);
- Россия – Вентспилс (протяженность 496 км, 196 км);
- Россия – Мяжейкай (протяженность 496 км, 196 км);

б) нефтепродуктопроводы:

- Россия – Литва, Латвия (протяженность около 450 км);
- Новополоцк – Фаниполь (протяженность около 230 км);
- Россия – Украина, Словакия, Чехия, Венгрия (протяженность около 230 км).

Анализ приведенных данных показывает, что на территорию республики приходится около 100 мест пересечения магистральными нефтепроводами рек и водоемов, причем 20% из них находится на расстоянии до 50 км от границы, в том числе половина – в непосредственной близости (20 и менее км).

Приняв во внимание параметры трубопроводов и расстояния между устройствами отсечки, можно оценить максимальный объем разлива нефти при полном разрушении одного из трубопроводов. Он может достигать до 3,8 тыс. тонн нефти.

Причины возникновения аварийной ситуации можно разделить на четыре класса:

- 1) отказы оборудования;
- 2) отклонения от технологического регламента;
- 3) ошибки производственного персонала;
- 4) внешние причины (стихийные бедствия, катастрофы, диверсии и т.д.).

При попадании на водную поверхность нефть очень быстро растекается и передвигается по направлению ветра или течения. Поступление нефтепродуктов в водные объекты резко изменяет газообмен между воздушной и водной средами, количество кислорода начинает интенсивно снижаться, что

приводит к ухудшению жизнедеятельности организмов и при длительном кислородном голодании к их гибели.

Снижается количество солнечной радиации, поступающей в толщу воды, что уменьшает синтезирующую способность фитопланктона, и также приводит к уменьшению кислорода в воде.

Часть водорастворимых компонентов сложных смесей нефтепродуктов переходит в раствор, и приводит к повышению концентрации углеводородов в несколько раз превышающих ПДК.

Легкие составляющие нефтепродуктов интенсивно испаряются, усиливая загрязнение атмосферы и как редкий, но встречающийся случай, может привести к возгоранию по всей поверхности разлива нефтепродуктов.

Часть нефтепродуктов переходит в водный объект в виде эмульсии, частицы её, фильтруясь через жабры водных жителей, осаждаются на них. Попадая на кожные покровы живых организмов, вызывают на них ожоги и резко снижают микрофлору и фауну водной среды.

При попадании нефтепродуктов в водный объект питьевого назначения приводят к необходимости увеличения затрат на очистку воды или вообще выводят данный объект из питьевого обращения.

Трубопроводы прокладываются через водные преграды путем заглубления (подводный переход) или через мостовой переход. В обоих случаях используется конструкция "труба в трубе". Наружный кожух выполняет функции защитной оболочки, а сами трубы покрыты изоляционным материалом. Для снижения последствий аварий трубопровод разделен на секции запорной аппаратурой.

Незначительные утечки устраняются обходчиками или аварийными бригадами. При более крупных авариях перекрывают секционные клапаны, останавливают насосные станции, заменяют поврежденные участки трубы, а разлившуюся нефть собирают. Однако эти мероприятия не могут предотвратить в полном объеме разлив нефти по поверхности воды.

Операцию по ликвидации разлива нефти (ЛРН) можно условно разделить на следующие этапы:

- 1) обнаружение и оповещение о разливе нефти.
- 2) оценка обстановки и организация первоочередных действий.
- 3) локализация разлива, прекращение выброса нефти.
- 4) сбор нефти с поверхности воды и прибрежных участков.
- 5) транспортирование собранной нефти для дальнейшего использования или ее утилизации.

В настоящее время для ликвидации разлива нефти применяются механические и физико-химические методы. Для непосредственной сборки нефти используют специальные сборщики-скиммеры, которые включают узел для сбора нефти плавающего или подвесного вида, а также насос для перекачки собранной нефти в емкость. Некоторые скиммеры могут быть самоходными, иметь различные сменные узлы для сбора нефти, встроенные

емкости для хранения собранной нефти и водонефтяные сепараторы для отделения воды от собираемой нефти. Различают два основных принципа, заложенные в конструкцию скиммеров.

Первый принцип-всасывание собираемой нефти насосом или струей непосредственно с поверхности воды или через какой-либо барьер. Этот тип скиммеров имеет высокую производительность, что является преимуществом при сборе значительного количества высоковязкой нефти, так как помогает избежать закупорки, забивания шлангов и труб, однако, требуются большие емкости для хранения собранной нефти и отделение ее от воды, содержание которой в смеси может достигать 90%.

Второй принцип - использование эффекта налипания на синтетические тросы, ремни, диски цилиндры и т.п. Он позволяет максимально снизить количество воды в собираемой смеси. Эти устройства хорошо работают на нефти средней вязкости.

В настоящее время в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь практически отсутствуют специальные технические средства для ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов с водной поверхности.

Например, в подразделениях Гомельского областного УМЧС (Речицкий и Светлогорский ГРОЧС) применяются автомобили АТ (157) К на шасси ЗиЛ-157 оборудованных компрессором. Автомобиль обеспечивает предотвращение растекания нефтепродуктов при помощи наполненных сжатым воздухом рукавов напорных пожарных диаметром 77 мм до 200 метров с толщиной нефтепродуктов до 5 см.

В ПАСО «Витязь», ПАСО Гомельского и Могилевского областных управлений МЧС применяются промышленные насосы производительностью от 30 до 150 л/мин.

В РОСН МЧС имеются насос для перекачки агрессивных жидкостей (до 150 л/мин) и эксгаустер (моющий пылесос) производительность до 40 л/мин;

В ПАСО г. Бреста имеется самодельное боновое заграждение на основе напорных пожарных рукавов диаметром 51 мм длиной 160 метров.

Эти средства уступают зарубежным образцам, применяемым для этих целей, и не могут обеспечить ликвидацию аварий при транспортировке нефти.

Стоимость нефтесборщиков, выпускаемых ведущими мировыми производителями, очень высока, ее применение на внутренних водоемах Республики Беларусь невозможна, поэтому разработка в Республике Беларусь своих средств для этих целей, является актуальной задачей.

Для Республики Беларусь целесообразно иметь нефтесборщики, способные перемещаться как по воде, так и по суше. Такие средства разрабатываются в мире. Так ОАО "Омский региональный центр инжиниринговой сети научно-технических нововведений России "Омск-инжиниринг" разработал и выпустил нефтесборное средство на базе плавающего транспортера ПТС-2 способное перемещаться как по воде, так и по суше. Данный нефтесборщик закачивает в емкости, находящиеся на его борту,

пролитую на поверхности воды нефть. Он собирает вместе с нефтью большое количество воды, что является существенным недостатком.

Для ликвидации недостатка, связанного с закачкой большого количества воды при сборе разлитой нефти предлагается переоборудовать и дооснастить гусеничный плавающий транспортер ПТС-М.

Для этого на гусеничном плавающем транспортере ПТС-М предлагается установить дополнительное оборудование, позволяющее направить компактно пятно нефти в выбранное место с помощью бонового заграждения и закачивать нефть в емкости, установленные на грузовой платформе транспортера, отделяя воду от нефти с помощью устройства для отделения нефти от воды (центрифуги или гидроциклона) и выбрасывая ее за борт, а отделенную от воды нефть собирать в емкости.

Выбор в качестве устройства для отделения нефти от воды центрифуги или гидроциклона требует дальнейших исследований.

Устройство для сбора нефти с поверхности воды работает следующим образом. При обнаружении пятна нефти на поверхности водоема, гусеничный плавающий транспортер ПТС-М, оснащенный дополнительным оборудованием, входит в водоем, один конец бонового заграждения закрепляется на берегу, устройство движется по воде в выбранном направлении и растягивает боновое заграждение таким образом, чтобы нефть локализовалась в месте, где возможно осуществить ее сбор. После чего устройство подходит к локализованному пятну нефти, опускает в удобное положение приемный лоток и включается откачивающий насос. Смесь нефти, воды и мусора проходит через решетку в приемном лотке, очищается от мусора, и вместе с водой по гибкому трубопроводу поступает по нагнетательному трубопроводу в устройство для отделения нефти от воды. После отделения воды нефть по трубопроводу, поступает в соединенные между собой резервуары. Устройство подходит к месту выгрузки собранной нефти и сливает ее в автоцистерны или другие емкости.

Отделение воды от нефтепродуктов в поле центробежных сил при вращении смеси воды и нефти в аппарате основано на переносе частиц воды к периферии центробежной силой, равной разности значений центробежной силы для воды и нефти. Эта сила P , возникающая при тангенциальном впуске смеси в аппарат под некоторым давлением, может быть определена по формуле

$$P = \frac{\pi d^2}{6} (p_v - p_n) \frac{v^3}{R} \quad (1)$$

где d — эквивалентный диаметр частиц взвеси, см;

P_v и P_n — плотность воды и нефтепродукта г/см³;

v — скорость движения смеси на входе в аппарат, см/с;

R — расстояние от центра аппарата до оси тангенциального питающего патрубка, см.

Исследования, выполненные в разное время И. В. Скирдовым, А. М. Фоминых, В. В. Найдено, В. Г. Пономаревым, показали эффективность осветления воды в проточных центрифугах и гидроциклонах. Однако высокая стоимость проточных центрифуг и сложность эксплуатации делают их не конкурентоспособными в сравнении с гидроциклонами. Вместе с тем результаты исследований Г. А. Ильясова показали целесообразность и эффективность применения центрифуг с подложкой для извлечения из воды планктона.

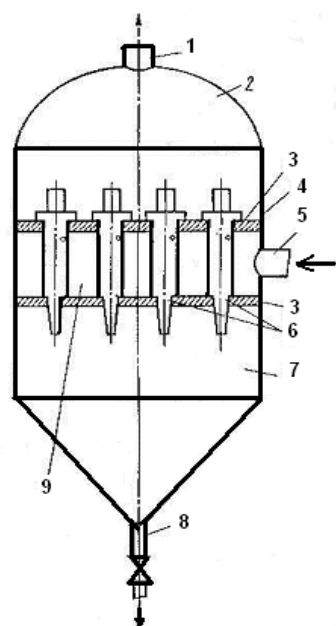
Большой интерес для применения в устройстве для отделения нефти от воды представляет конструкция мультициклона, включающего несколько гидроциклонов, схема которых приведена на рисунке. В основу проектирования и расчета гидроциклонов принимается формула 2 для определения гидравлической крупности частиц u , на задержание которых рассчитывают аппарат:

$$u = QD^2 / 3.6(D^2 - d^2) \quad (2).$$

где Q — гидравлическая нагрузка, приходящаяся на один ярус гидроциклона, $\text{м}^3 (\text{м}^2 \cdot \text{ч})$;

D и d — соответственно диаметры гидроциклона и шламозадерживающего козырька, м.

а)



б)

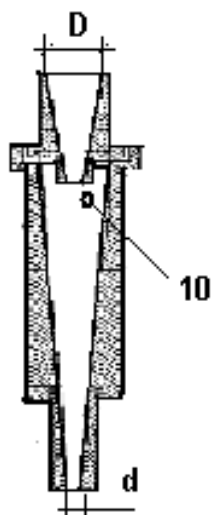


Схема мультициклона (а) и гидроциклона (б):

1,5 — отводящий и питательный патрубки;

2, 9- камера сбора отделенного нефтепродукта и распределения исходной смеси;

3 -верхняя и нижняя разделительные плиты;

4 — корпус аппарата;

6 – гидроциклоны;

7- камера для отделенной воды;

8 - сброс воды;

10- входное отверстие.

Обрабатываемая смесь подводится в верхнюю часть гидроциклона тангенциально и, вращаясь, движется к сливному патрубку, расположенному в центре по оси аппарата. Центробежной силой диспергированная вода, перемещается к стенкам гидроциклона и по ним опускается вниз, в конус, через насадку в нижней части которого они непрерывно удаляются в сток. Перемещение воды к стенкам аппарата происходит со скоростью, равной разности между значением скорости, возникающей в результате действия центробежных сил, и радиальной скорости движения, направленной к центру.

Подачу гидроциклона по отделенному нефтепродукту определяют по формуле

$$q = 864 \delta \times \alpha \frac{d}{d_n} (2 g \Delta H)^{0,5} \quad (3)$$

Где δ — коэффициент, учитывающий потерю части нефтепродукта с водой, равным 0,8 ...0,9 (большее значение для меньшего диаметра насадки);

α - площадь живого сечения питающего отверстия, мм;

d - диаметр сливного патрубка, см;

d_n -эквивалентный диаметр питающего отверстия (диаметр круга, равновеликого площади питающего отверстия), см;

g -ускорение свободного падения;

ΔH — потеря напора в гидроциклоне, м.

Потери напора в гидроциклоне зависят от его конструкции и подачи. С возрастанием расхода смеси воды и нефти через аппарат в нем увеличивается скорость движения нефтепродуктов, адекватно этому возрастает и эффект отделения нефтепродуктов, одновременно растут и потери напора в гидроциклоне.

К достоинствам гидроциклонов следует отнести: компактность, простоту устройства и отсутствие движущихся частей; высокую объемную производительность; большую скорость и высокую эффективность разделения суспензий; простоту обслуживания; быстроту пуска и выключения из работы.

В качестве вывода необходимо отметить:

1. Имеющиеся на оснащении подразделений МЧС Республики Беларусь средства для сбора аварийно пролитой нефти на поверхности внутренних водоемов не в полной мере удовлетворяют требованиям при ведении работ в ходе ликвидации последствий аварий во время транспортировки нефти.
2. Известные импортные средства для сбора аварийно пролитой нефти на поверхности воды имеют высокую стоимость и не могут найти применение на территории Республики Беларусь.

3. Для подразделений МЧС Республики Беларусь целесообразно иметь самоходное средство для сбора аварийно пролитой нефти на поверхности внутренних водоемов.
4. Предлагаемый переоборудованный и дооснащенный гусеничный плавающий транспортер ПТС-М позволит эффективно производить сбор нефти с поверхности внутренних водоемов на всей территории Республики Беларуси при аварийном ее проливе в ходе транспортировки, что повысит возможности подразделений МЧС при ликвидации аварий, связанных с транспортировкой нефти.
5. Установка на ПТС-М в качестве устройства для отделения нефти от воды центрифуги или гидроциклона требует экспериментальной проверки.

Список литературы

1. Бариев Э.Р., Чрезвычайные ситуации с утечкой нефти и нефтепродуктов в Республике Беларусь в 2000-2003 годах. Тезисы докладов Белорусско-российского научно-практического семинара «Технологии ликвидации последствий аварийных разливов нефти и нефтепродуктов». Мн. 2003.
2. Исаева Л.К. «Экология пожаров, техногенных и природных катастроф» Академия Государственной противопожарной службы МВД РФ. Учебное пособие М. 2000. с.128-138.
3. Николадзе Г.И. «Технология очистки природных вод». М.: Высшая школа. 1987. – 164 с.

Содержание

Шарипханов С.Д. Приветственное слово.....	3
Абдиева-Алиев Г.А., Гурбанова М.А. Определение рисков при транспортировке нефтепродуктов.....	4
Артемьев В.П., Боровой Ю.П. Обеспечение пожарной безопасности автотранспортных средств для перевозки.....	6
Асилбейли Р.Р. Подслойный способ тушения пожаров в резервуарах нефти и нефтепродуктов.....	8
Бодня М.С. Факторы риска чрезвычайных ситуаций на трубопроводном транспорте в экстремальных природных условиях.....	12
Ботян С.С. Оценка эвакуации людей при пожаре в общественном автобусном транспорте с использованием экспериментальных данных.....	15
Булыга Д.М. Обеспечение пожарной безопасности на сельскохозяйственных объектах посредством применения искрогасителей на основе сетчатого пористого материала на выхлопной системе сельскохозяйственной техники	18
Вердиев А.Р. Уменьшение времени следования пожарного аварийно-спасательного автомобиля к месту ЧС за счет тепловой подготовки агрегатов в режиме ожидания в зимний период.....	21
Гасанов Х. Вопросы адаптация технических средств в проведении аварийно-спасательных работ во время ДТП.....	24
Дадашев И.Ф., Сулейманова А.Н. Некоторые аспекты повышающие эффективность ведения аварийно-спасательных работ на автомобильном транспорте.....	27
Кондратович А.А., Дмитриченко Г.С. Применение инженерных машин разграждения при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.....	30
Кондратович А.А., Лобач Д.С. Предложения для обеспечения безопасной работы спасателей при разборке завалов из поврежденных строительных конструкций автомобильными кранами.....	33
Кусаинов А.Б. Снижение риска дорожно-транспортных происшествий....	34
Кязимов К.Т. Организация пропаганды правил поведения населения на транспорте.....	38
Махмудов Э.М., Алиев А.А. Повышение эффективности режущего инструмента для выполнения аварийно-спасательных работ при авариях транспортных средств.....	40
Проватар А.Г. Качество и надёжность судовых дизелей для аварийно-спасательного флота.....	43
Пыханов В.В. Организация аварийно-спасательных работ при ликвидации дорожно-транспортных происшествий.....	46
Тлеуова Ж.О., Испулатова А.С. Основные причины возникновения чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте.....	49
Шмулевцов И.А. Технические средства для сбора пролитой нефти с поверхности воды в условиях Республики Беларусь.....	54

.....

Сборник
материалов международной научно-практической
конференции в режиме видеоконференцсвязи

«ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ НА ТРАНСПОРТЕ»

13 марта 2015 года

.....

Публикуется в авторской редакции
Материалы редакцией не возвращаются.
Перепечатка материалов возможна только с разрешения редакции

Отдел организации научно-исследовательской и редакционно-издательской работы
Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан
Адрес: Республика Казахстан, Акмолинская область,
г. Кокшетау, ул. Акана-Серы, 136,
ОНИиРИР КТИ КЧС МВД РК
www.emer.kti.kz