

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ
МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

**ПОЖАРНАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ**

*Сборник материалов
VII Международной заочной научно-практической конференции*

30 апреля 2021 года

Минск
УГЗ
2021

УДК 614.843/.847 (08)

ББК 38.96

П46

Организационный комитет конференции:

председатель – *канд. физ-мат. наук, доцент, заместитель начальника Университета гражданской защиты МЧС Беларуси А.Н. Камлюк;*

заместитель председателя – *канд. тех. наук, доцент, начальник кафедры ПАСТ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси В.В. Лахвич;*

члены организационного комитета:

канд. техн. наук, доцент, начальник кафедры пожарной безопасности Университета гражданской защиты МЧС Беларуси А.С. Миканович;

канд. техн. наук, начальник кафедры АСБ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси В.Н. Рябцев;

канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры ПАСТ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси Н.М. Дмитракович;

заместитель начальника кафедры транспортных средств и пожарной техники Львовского государственного университета безопасности жизнедеятельности МЧС Украины Н.И. Сычевский;

доктор тех. наук, профессор, профессор кафедры ПАСТ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси В.Б. Альгин;

профессор Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, доктор тех. наук, М.М. Татур;

канд. техн. наук, доцент кафедры ликвидации чрезвычайных ситуаций Университета гражданской защиты МЧС Беларуси В.В. Кобяк;

ответственный секретарь – *Д.В. Василевич.*

Пожарная аварийно-спасательная техника и оборудование для П46 ликвидации чрезвычайных ситуаций : сб. материалов VII международной заочной научно-практической конференции : Минск: УГЗ, 2021. – 63с.

ISBN 978-985-590-123-6.

Тезисы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы. Фамилии авторов набраны курсивом, после авторов указаны научные руководители.

УДК 614.843/.847 (08)

ББК 38.96

ISBN 978-985-590-123-6

© Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным
ситуациям Республики Беларусь», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Секция № 1 «Эксплуатация пожарной аварийно-спасательной, инженерной и вспомогательной техники. Перспективы развития»

| | |
|--|----|
| <i>Казутин Е.Г.</i> Влияние напряжения бортовой сети на протекание коррозионных процессов цистерн пожарных автомобилей | 5 |
| <i>Антоненко М.А., Пасовец В.Н.</i> Возникновение пожаров на кормоуборочных комбайнах по причине короткого замыкания электрических проводников | 8 |
| <i>Мельников А.В., Маханько В.И.</i> Оксидирование как способ защиты металлических деталей пожарных автомобилей от коррозии | 11 |
| <i>Галимханов Г.Р., Маханько В.И.</i> Передвижные ремонтные мастерские для обслуживания аварийно-спасательной техники при ЧС | 13 |
| <i>Антоненко М.А., Пасовец В.Н.</i> Повышение пожарной безопасности эксплуатации зерноуборочных комбайнов за счет применения новых композиционных материалов | 14 |
| <i>Антоненко М.А., Пасовец В.Н.</i> Применение систем пожаротушения для предупреждения пожаров на зерноуборочных комбайнах | 16 |
| <i>Крупский П.О., Маханько В.И.</i> Проблемные вопросы эксплуатации современных пожарных аварийно-спасательных машин | 19 |
| <i>Бражник М.А., Маханько В.И.</i> Способ повышения долговечности поверхностей трения деталей пожарных автомобилей | 21 |
| <i>Казутин Е.Г.</i> Сроки службы пожарных автомобилей и установленных на них цистерн | 23 |
| <i>Казутин Е.Г.</i> Ресурс пожарных автомобилей и установленных на них цистерн | 25 |
| <i>Казакевич С.А., Маханько В.И.</i> Усиление передней части пожарных аварийно-спасательных автомобилей | 28 |

Секция № 2 «Аварийно-спасательное оборудование для ликвидации чрезвычайных ситуаций»

| | |
|--|----|
| <i>Якимук Д.В., Маханько В.И.</i> Использование тепловизоров подразделениями МЧС | 30 |
| <i>Лецко А.А., Рыжков М.Б., Маханько В.И.</i> Особенности эксплуатации беспилотных летательных аппаратов при тушении пожаров, ликвидации ЧС, проведении спасательных работ | 32 |
| <i>Дряпко М.Г., Маханько В.И.</i> Применение беспилотных летательных аппаратов для тушения лесных пожаров | 33 |
| <i>Демидович А.Ю., Довгяло П.А., Василевич Д.В.</i> Тренажёр для работы с огнетушителем «Тушитель-У» | 35 |
| <i>Мартос В.А., Ребко Д.В.</i> Тренажер по тушению пожара с визуализацией очага | 37 |
| <i>Бабеев В.В., Лахвич В.В.</i> Эффективность тушения пожаров жидкостными ОС | 39 |

Секция № 3 «Связь и оповещение в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям»

| | |
|--|----|
| <i>Танырверди А.М., Антоненко М.А., Ковтун В.А., Пасовец В.Н.</i> Контроль технического состояния объектов различного назначения путем непрерывного мониторинга их состояния для своевременного предупреждения чрезвычайных ситуаций | 42 |
| <i>Сидарков В.А.</i> Мобильные сети нового поколения 5G | 46 |
| <i>Сидарков В.А.</i> Применение спутниковой связи и навигации в МЧС | 47 |
| <i>Антоненко М.А., Пасовец В.Н.</i> Система контроля температуры узлов трения зерноуборочного комбайна | 49 |

Секция № 4 «Первый шаг в науку»

| | |
|---|----|
| <i>Маскалик А.Н., Исаков А.В.</i> Исторический аспект развития страховой деятельности | 51 |
| <i>Калита Е.В., Бутурля Е.Э.</i> Методологические аспекты анализа финансового состояния торгового предприятия | 54 |
| <i>Поворотный В.В.</i> Отличие представительства от сходных с ним правоотношений | 57 |
| <i>Жолнерчик В.В., Лойко А.Д., Василевич Д.В.</i> Прародитель современных пожарных машин | 60 |

Секция 1

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЖАРНОЙ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ, ИНЖЕНЕРНОЙ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

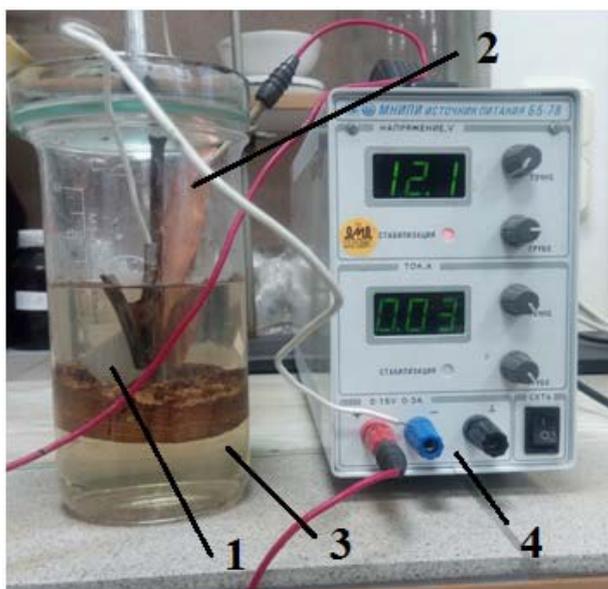
УДК 614.846.63

ВЛИЯНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ БОРТОВОЙ СЕТИ НА ПРОТЕКАНИЕ КОРРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ЦИСТЕРН ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Казутин Е.Г., старший преподаватель

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Цистерна все время находится под напряжением бортовой сети пожарного автомобиля. Для изучения коррозионного воздействия агрессивных жидкостных сред на подложки в максимально приближенных к естественным условиям эксплуатации цистерн исследования проводились при комнатной температуре 20 ± 5 °С в течение 60 минут с наложением катодного потенциала и подачей на образец прибором ИП Б5-78 напряжения 12 В, что приближено к параметрам бортовой сети грузового автомобиля (рисунок 1).



1 – образец (катод); 2 – медная пластина (анод); 3 – среда; 4 – источник питания

**Рисунок 1 – Лабораторная установка для коррозионного исследования
в жидкостной среде при подаче на образец напряжения**

При наложении на исследуемый образец отрицательного катодного потенциала (на медный окисляемый анод подается положительный потенциал) в подавляющем большинстве случаев коррозия всех изученных материалов замедляется, при этом наблюдаются флуктуации абсолютного значения потенциала и возникновение катодного тока, который со временем испытаний снижается (рисунки 1-3).

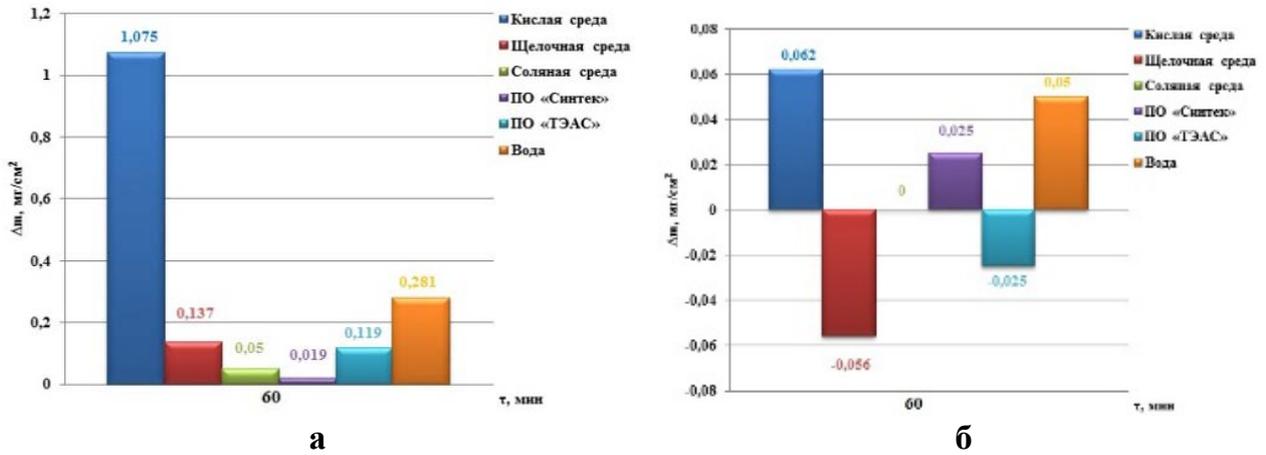


Рисунок 1 – Результаты образования продуктов коррозии на образце углеродистая сталь (Ст3) без окраски (а) и окрашенном (б) в различных средах

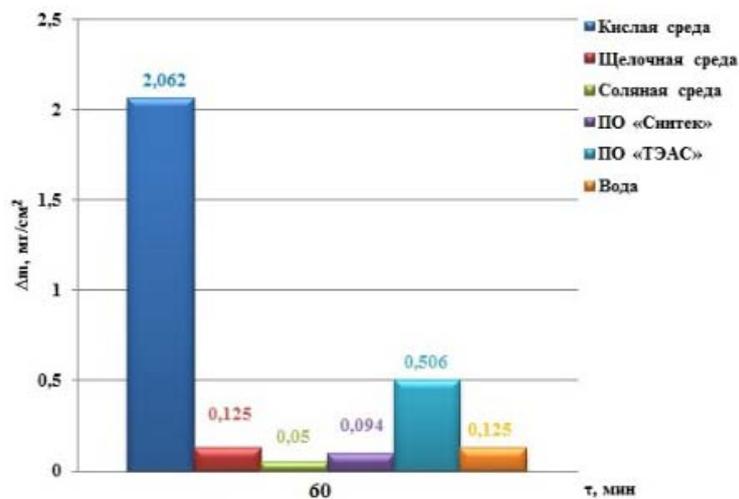


Рисунок 2 – Результаты образования продуктов коррозии на образце нержавеющей стали в различных средах

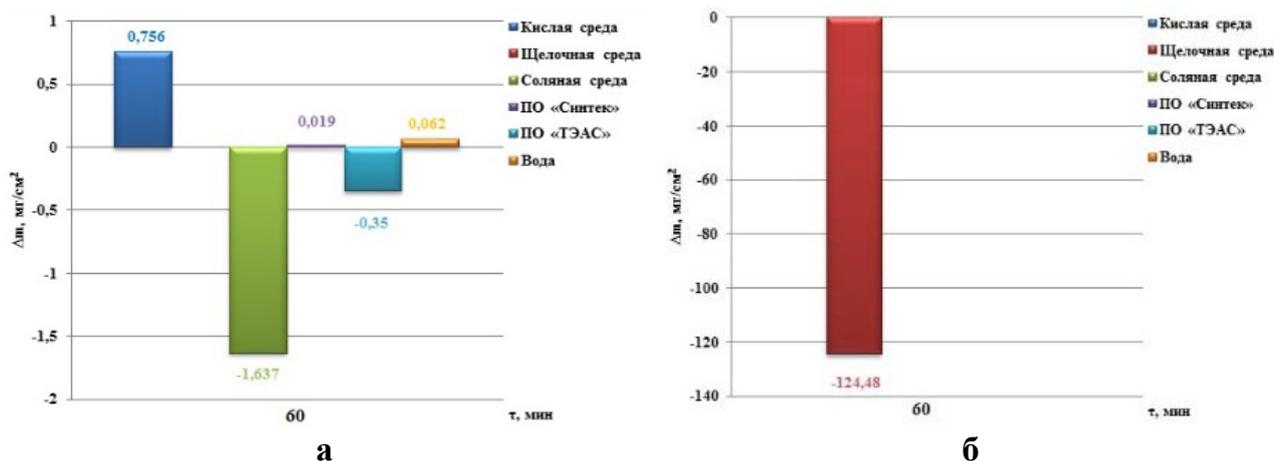


Рисунок 3 – Результаты образования продуктов коррозии на образце из алюминиевого сплава в различных средах

В случаях возникновения тока наблюдается выделение газа с поверхности образца (что соответствует разложению воды с катодным восстановлением водорода) или изменение цвета образца с формированием пленки оксо- и гидроксосоединений на его поверхности. В мало агрессивных средах масса образца вследствие испытаний не изменяется, возникшие первоначально токи исчезают по мере нарастания нетокопроводящей пассивирующей пленки кислородсодержащих соединений металлов, что подтверждает в большинстве случаев эффективность катодной защиты ПАЦ от бортовой сети автомобиля (напряжением 12 В). В среде серной кислоты катодные токи наиболее высоки за счет восстановления ионов водорода, однако удельная масса исследуемого образца увеличивается незначительно (0,062 до 2,062 мг/см²), что подтверждает отсутствие разрушения материала. Наибольшее изменение массы во всех изученных средах характерно для образца из алюминиевого сплава (максимально в щелочной среде 124,48 мг/см²), поскольку он является активным металлом, и поверхность его частично растворяется до формирования защитной оксидной пленки (рисунок 3 б).

ЛИТЕРАТУРА

1. Казутин, Е.Г. Экспериментальная оценка повреждаемости элементов резервуаров пожарных автоцистерн в жидких коррозионных средах / Е.Г. Казутин, О.В. Рева, В.Б. Альгин // Актуальные вопросы машиноведения: сб. науч. тр. / Объедин. ин-т машиностроения НАН Беларуси; редкол.: С.Н. Поддубко и др. - Минск, 2016. – Вып. 5. – С. 250-257.
2. Маханько, В.И. Анतिकоррозионная защита емкостей пожарной автоцистерны / В.И. Маханько, С.Ю. Елисеев, Б.Л. Кулаковский // Вестник КИИ МЧС Респ. Беларусь. – 2005. – № 1. – С. 19-24.
3. Семенова, Л.В. Коррозия и защита от коррозии / Л.В. Семенова, А.В. Флорианович, А.В. Хорошилов. – 3 изд. – М.: Физматлит, 2010. – 416 с.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПОЖАРОВ НА КОРМОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНАХ ПО ПРИЧИНЕ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОВОДНИКОВ

Антоненко М.А.

Пасовец В.Н., кандидат технических наук, доцент

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Электрическая система является одной из самых пожароопасных систем кормоуборочного комбайна [1 – 4]. Факторами, влияющими на ее работу, являются: высокие температуры поверхностей двигателя, высокий уровень теплового излучения от двигателя, наличие топливопроводов, расположенных в непосредственной близости, при повреждении которых электросистема становится потенциальным источником зажигания. Также вода, пыль и грязь вызывают коррозию электрических контактов, увеличивая при этом их электрическое сопротивление и вызывая местные перегревы, оплавления и горение изоляции.

Короткое замыкание является наиболее распространенным аварийным режимом работы электрооборудования, приводящим к пожару. Наиболее опасным в этом отношении является режим прямого короткого металлического замыкания полюсных клемм батарей, например, замыкание положительной клеммы аккумулятора на корпус при нарушении ее изоляции, что сопровождается возникновением мощной электрической дуги, обуславливающей разбрызгивание расплавленных капель металла, и мгновенному воспламенению газоздушных смесей. Стартер и генератор также могут выступать в качестве источников зажигания. Это обуславливается тем, что их конструкция содержит искрообразующие элементы – коллектор и щетки, а также обмотки статора и ротора.

При достижении критических значений температур в электрооборудовании возможно воспламенение изоляции и находящихся вблизи горючих конструкционных материалов. Если же температура не достигает критической, но достаточно высока, то увеличивается скорость старения изоляции провода, а ее эксплуатационное состояние и долговечность снижаются. Это может привести к короткому замыканию и воспламенению изоляции токоведущих частей.

Таким образом на кормоуборочном комбайне возможно возникновение несколько аварийных режимов работы электрооборудования: короткое замыкание, устойчивое перенапряжение вследствие механических нарушений в работе регулирующих аппаратов, кратковременное перенапряжение, возникающее при коммутации мощных электрифицированных механизмов и

аппаратов, например, установка мощных нештатных аудиосистем, длительное коррозионное воздействие на электрические контакты и электронные системы.

В качестве примера уничтожения сельскохозяйственной техники пожаром, образовавшимся из-за неисправности электрической системы, можно привести возгорание комбайна «КВК-800» (рисунок 1).

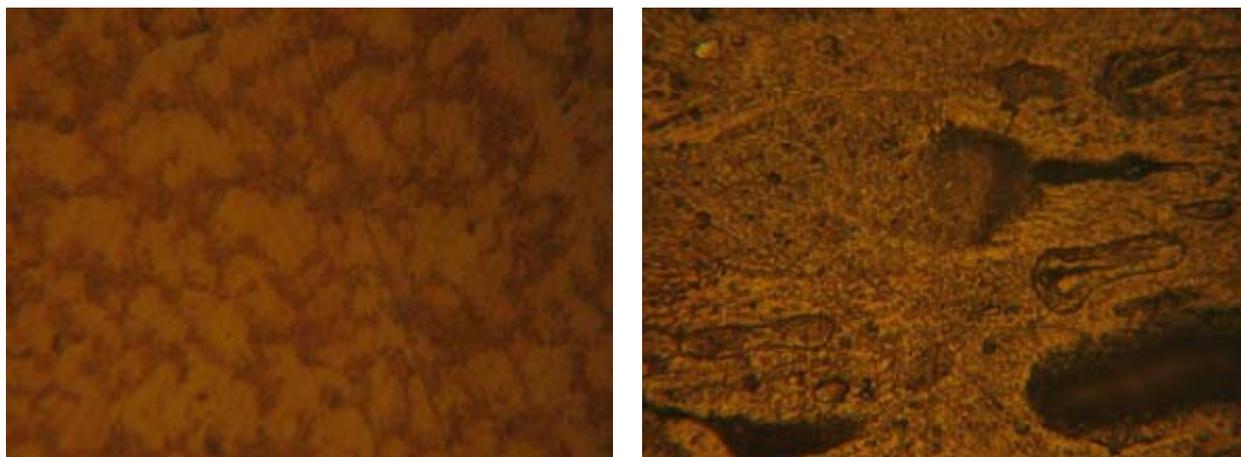


Рисунок 1 – Общий вид термических повреждений комбайна «КВК-800»

Микроструктурные исследования второго образца показали, что структура меди в зоне оплавления имеет многочисленные газовые раковины и поры, образованные в результате интенсивного взаимодействия меди с газообразными продуктами среды, формирующейся при пожаре (водород, окись углерода, водяной пар и т.д.), что является дифференцирующим признаком вторичного короткого замыкания [7, 8].

В результате проведенной пожарно-технической экспертизы было установлено, что очаг пожара находился во внутреннем объеме моторного отсека комбайна. Технической причиной возникновения пожара явился аварийный режим работы электрической сети – короткое замыкание на электрических проводниках, что подтверждается микроструктурными исследованиями (рисунок 2) изъятых медных проводников. Так исследование оплавления первого проводника (рисунок 2, а) показало, что массовая доля кислорода в сплаве находится в пределах от 0,05 % до 0,39 %. В микроструктуре по границам зерен наблюдается тонкая прослойка эвтектики, по краям образца состоит из эвтектики $Cu - Cu_2O$ и первичных кристаллов закиси меди, газовые раковины и поры отсутствуют, что является дифференцирующим признаком первичного короткого замыкания [5, 6].

Основанием для данных выводов явилось следующее. Для изготовления медных проводников применяется медь марки М1, в которой содержится 0,05-0,06 % кислорода. В исходной проволоке кислород находится в виде сферических частиц закиси меди Cu_2O . При температуре 1100 °С в расплавленной меди может раствориться до 1% кислорода. Поскольку растворимость кислорода в твердой меди составляет всего 0,01 %, то в литой меди, содержащей более 0,01 % кислорода, на границах между кристаллами меди образуется прослойка эвтектики $Cu - Cu_2O$ [9, 10].



а) б)
Рисунок 2 – Микроструктура оплавления

Высокая скорость охлаждения расплавленной части медного проводника при первичном коротком замыкании приводит к тому, что образующиеся в расплаве центры кристаллизации начинают интенсивно расти в направлении максимального отвода тепла, а выделяющаяся в процессе кристаллизации скрытая теплота плавления препятствует росту кристаллов в других направлениях. В результате образуется зона вытянутых кристаллов, получивших название столбчатых дендритов. Дендритная структура является устойчивым дифференцирующим признаком, характеризующим первичное короткое замыкание. Указанный признак сохраняется при последующих высокотемпературных (до 1000 °С) отжигах. При первичном коротком замыкании в атмосфере отсутствуют газы-восстановители и это приводит к тому, что газовые раковины и поры в оплавленном участке не образуются [11 – 16].

В случае вторичного короткого замыкания, или при коротком замыкании в условиях пожара, характеризующегося пониженным содержанием кислорода, высокой температурой и высоким содержанием газообразных продуктов горения, наблюдается иная микроструктура. Наличие в атмосфере короткого замыкания окиси углерода приводит к исчезновению эвтектики Cu – Cu₂O по границам зерен меди, а присутствие в атмосфере небольшого количества водорода, помимо этого, способствует образованию газовых раковин и пор по границам и внутри тела зерен меди. Сами зерна литой меди имеют равноосную округлую форму [7, 13, 14].

ЛИТЕРАТУРА

1. Синельников, А.Х. Электронные приборы для автомобилей / А.Х. Синельников. – М.: Электроатомиздат. 1986. – 256 с.
2. Смелков, Г.И. Пожарная опасность электропроводок при аварийных режимах / Г.И. Смелков. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 133 с.
3. Зернов, С.И. Пожарно-техническая экспертиза: назначение и использование результатов / С.И. Зернов, О.Ю. Антонов – М.: ЮИ МВД РФ, 1997. – 298 с.
4. Донцов, В.Г. Дознание и экспертиза пожаров. Справочное пособие / В.Г. Донцов, В.И. Путилин. – Волгоград: ИНКОМ, 2015. – 159 с.

5. Таубкин, С.И. Пожар и взрыв, особенности экспертизы / С.И. Таубкин. – М.: ВНИИПО, 1999. – 600 с.
6. Мишури́н, В.М. Надежность водителя и безопасность движения / В.М. Мишури́н, А.Н. Романов. – М.: Транспорт, 1990 – 167 с.
7. Федотов, А.И. Пожарно-техническая экспертиза / А.И. Федотов, А.П. Ливчиков, Л.Н. Ульянов. – М.: Стройиздат, 1986. – 403 с.
8. Донцов, В.Г. Дознание и экспертиза пожаров. Справочное пособие / В.Г. Донцов, В.И. Путилин. – Волгоград: ИНКОМ, 2015. – 159 с.
9. Хрустале́в, В.Н. Участие специалиста-криминалиста в следственных действиях / В.Н. Хрустале́в. – Санкт-Петербург: Питер, 2003. – 208 с.
10. Зернов, С.И. Техничко-криминалистическое обеспечение расследования преступлений, сопряженных с пожарами / С.И. Зернов. – М.: ЭКЦ МВД России, 1996. – 128 с.
11. Криминалистика / Под ред. В.А. Образцова. – М.: Юристь, 1995. – 422 с.
12. Зернов, С.И. Осмотр места пожара / С.И. Зернов, С.А. Кондратьев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/46/46379/index.htm#i1444747>. – Дата доступа: 09.01.2021.
13. Мегорский, Б.В. Методика установления причин пожаров / Б.В. Мегорский. – М.: Изд-во литературы по строительству, 1966. – 345 с.
14. Чешко, И.Д. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования) / И.Д. Чешко. – Санкт-Петербург: ИПБ МВД РФ, 1997. – 560 с.
15. Чешко, И.Д. Технические основы расследования пожаров / И.Д. Чешко. – М.: ВНИИПО, 2002. – 3 00 с.
16. Чешко, И.Д. Исследование обгоревших остатков лакокрасочных покрытий строительных конструкций с целью выявления очаговых признаков пожара: Методические рекомендации / И.Д. Чешко, В.Г. Голяев. – Ленинград: ЛФ ВНИИПО МВД СССР, 1988. – 65 с.

ОКСИДИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ОТ КОРРОЗИИ

Мельников А.В.

Маханько В.И., доцент

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

Оксидирование – процесс формирования оксидных пленок на поверхности металла. С учетом особенностей эксплуатации технических средств в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям, нередко в условиях воздействия различных агрессивных сред, оксидирование должно применяться при их производстве, как в целях защиты, так и для придания металлическому изделию декоративных свойств.

Оксидирование металла можно проводить несколькими способами:

- химическое оксидирование;
- термическое оксидирование;
- анодное оксидирование (электрохимическое);
- плазменные методы (микродуговое оксидирование).

Химическое оксидирование осуществляют обработкой изделия в растворах (расплавах) окислителей (хроматы, нитраты и др.). Для черных металлов химическое оксидирование проводится при температуре от 30 до 100 °С в щелочных либо кислотных составах. Для кислотного оксидирования используют, в основном, смесь нескольких кислот, например, азотная (или ортофосфорная) и соляная кислоты с некоторыми добавками ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, соединения Mn). Щелочное оксидирование проводится при температурах немного выше, около 30 – 180 °С. В состав вводят окислители. После нанесения оксидного слоя металлические изделия хорошо промываются и сушатся. Иногда готовое покрытие промасливают или дополнительно обрабатывают в окислительных растворах.

Защитные слои, полученные с применением химического оксидирования, обладают менее прочными защитными свойствами, чем пленки, полученные анодированием.

Термическое оксидирование – процесс образования оксидной пленки на металле при повышенных температурах и в кислородсодержащих (может быть водяной пар) атмосферах. Термическое оксидирование проводят в нагревательных печах. При термическом оксидировании низколегированных сталей либо железа (операция называется воронение) температуру поднимают до 300 – 350 °С. Для легированных сталей термическое оксидирование проводится при более высоких температурах (до 700 °С). Продолжительность процесса – около 60 минут. Очень часто термическое оксидирование применяют для создания оксидного слоя на поверхности изделий из кремния. Такой процесс проводится при высоких температурах (800 – 1200 °С). Применяются оксидированные кремниевые изделия в электронике.

Анодирование проводят в жидких либо твердых электролитах. При анодировании поверхность металла, который окисляется, имеет положительный потенциал. Анодирование применяют для получения защитных и декоративных слоев на поверхностях различных металлов и сплавов.

Анодирование наиболее часто применяют для получения покрытия на алюминии и его сплавах. На алюминии получают слои с защитными, изоляционными, износостойкими, декоративными свойствами.

Плазменное оксидирование проводят при низких температурах в плазме, которая содержит кислород. Плазма для данного вида оксидирования образуется при помощи разрядов постоянного тока, СВЧ, ВЧ разрядов.

Плазменное оксидирование применяют для получения оксидных слоев на различных полупроводниковых соединениях, поверхности кремния. Плазменным оксидированием можно повысить светочувствительность серебряно-цезиевых фотокатодов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарная аварийно-спасательная техника и связь: учеб. / Б.Л.Кулаковский [и др.] под ред. канд. техн. наук, доц. Б.Л.Кулаковского. В 2 ч. Ч.1, кн.1. – Минск: РЦС и Э МЧС, 2012. – 421с.
2. /<https://www.okorrozii.com/oksidirivanie.html>

ПЕРЕДВИЖНЫЕ РЕМОНТНЫЕ МАСТЕРСКИЕ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ЧС

Галимханов Г.Р.

Маханько В.И.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Для современного пожарного и аварийно-спасательного автомобиля возросли требования к их боевой готовности и оперативной подвижности, диктующие о необходимости постоянного совершенствования системы их технического обслуживания и ремонта. В настоящее время не всегда осуществляется своевременное техническое обслуживание пожарной техники непосредственно на месте ЧС. С целью совершенствования технического обслуживания пожарных аварийно-спасательных автомобилей непосредственно в зонах ЧС по опыту МЧС России и наших вооруженных сил предлагается к созданию передвижная мастерская технического обслуживания и ремонта пожарной техники. Передвижная мастерская обеспечивает:

1. Проведение текущего ремонта и технического обслуживания: пожарных автомобилей, пожарных насосов, мотопомп, бензопил, бензорезов, аварийно-спасательного и пожарно-технического оборудования;
2. Выполнение следующих видов работ: подъемно-транспортных; электросварочных; обслуживание аккумуляторных батарей; разборочно-сборочных; слесарно-монтажных; диагностических; электротехнических; шиномонтажных; смазочно-заправочных.

Как я считаю, такая передвижная мастерская нужна в каждом региональном управлении МЧС Казахстана, желательно не в единственном экземпляре. Здесь можно позаимствовать опыт у наших коллег из МЧС России, которые уже практикуют использование передвижных ремонтных мастерских непосредственно на месте ЧС.

Создание передвижных ремонтных мастерских для обслуживания аварийно-спасательной техники позволит своевременно обслуживать и ремонтировать техники в условиях ЧС, что в конечном итоге повысит эффективность работы спасательных отрядов МЧС Казахстана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарная аварийно-спасательная техника и связь: учеб. / Б.Л.Кулаковский [и др.] под ред. канд. техн. наук, доц. Б.Л.Кулаковского. В 2 ч. Ч.2, кн.1. - Минск: КИИ МЧС, 2013 - 264с.
2. Мастерская техослуживания и ремонта МТОИР / Аварийная техническая служба АТС[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mpz.ru/peredvijnye-masterskie/avariynaya-tehnicheskaya-slujba>. Доступ 21.02.2021.

ПОВЫШЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Антоненко М.А.

Пасовец В.Н.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Зерноуборочная техника содержит большое количество вращающихся и трущихся деталей, нагревающихся за счет возрастания силы трения при попадании в узлы и механизмы соломы, зерна и т.д. Намотавшаяся на валы и рабочие органы растительная масса также нагревается за счет трения выше допустимых температур, что может привести к ее возгоранию. Так частыми причинами возгорания зерноуборочных комбайнов является трение намотанной соломистой массы о вращающиеся валы приемного и отбойного битеров, привода режущего аппарата, клавиш соломотряса [1].

Процесс трения находящихся в контактном взаимодействии и перемещающихся друг относительно друга поверхностей сопровождается их изнашиванием за счет многократного деформирования поверхностных слоев, процессов схватывания и микрорезания. В первых двух случаях происходит нагрев трущихся поверхностей в течение длительного периода времени, как правило, без искр или с незначительным искрообразованием. Микрорезание трущихся поверхностей также приводит к нагреву поверхностей, находящихся в контактном взаимодействии, обычно с образованием искр, количество которых зависит от состава материала.

В частности, к повышенному нагреву подшипниковых узлов приводят следующие причины: дефекты монтажа подшипников и валов, под которыми подразумеваются несоблюдение соосности вала и отверстия, осевое смещение вала, посадка подшипника на вал с натягом, значительно превышающий расчетные значения, повреждения рабочих поверхностей подшипника при монтаже; превышение ресурса эксплуатации смазочных материалов, а также загрязнение смазки пылью и продуктами износа; недостаточное или избыточное количество

смазочного материала в подшипнике и выбор смазки, несоответствующей реальным режимам работы подшипника; износ подшипника [2].

При этом наблюдаются следующие зависимости: чем выше вязкость смазки, тем более высокие нагрузочные режимы работы узла трения она может обеспечить; чем ниже вязкость смазки, тем более высокие скоростные режимы допускает смазка. Необходимо отметить, что более вязкие смазки склонны к внутреннему разогреву, а традиционно используемые материалы в условиях постоянного увеличения рабочих скоростей и нагрузок, воздействия агрессивных сред и температур не обеспечивают надежности и долговечности оборудования [3].

В общем случае к материалам узлов трения предъявляют требования: высокой износостойкости, низкого коэффициента трения, сопротивляемости ударным нагрузкам и усталости, высокой теплопроводности и низкого температурного коэффициента линейного расширения, что обеспечивает сопротивляемость заеданию. На сегодняшний день в качестве материалов узлов трения применяют бронзы, баббиты, антифрикционные чугуны, композиционные материалы на полимерной или металлической основе (таблица 1).

При этом наиболее перспективными материалами для узлов трения являются композиционные материалы, содержащие в своем составе наноструктуры углерода в качестве упрочняющего и антифрикционного наполнителя. Так на сегодняшний день разработаны композиты для узлов трения, обладающие низкими интенсивностью изнашивания и коэффициентом трения, а также высоким коэффициентом теплопроводности [4, 5].

Таблица 1 – Триботехнические и физико-механические характеристики композиционных материалов для узлов трения без смазки

| Материал (страна), | Коэффициент трения | Интенсивность изнашивания, мкм/км | Предел прочности при сжатии, МПа | Пористость, % |
|--------------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------|
| CuG15 (РФ) [6] | 0,22 – 0,26 | 1,46 – 1,5 | 175 | – |
| RU 2031173 (РФ) [7] | – | 0,21 – 0,29 | 340 | – |
| RU 2024639 (РФ), [8] | 0,1 – 0,12 | 0,19 – 0,21 | – | – |
| UA 70080 (Украина) [9] | 0,12 – 0,14 | – | 210 – 235 | – |
| BY 21703 (Беларусь) [10] | 0,1 – 0,13 | 0,06 – 0,07 | 156 – 165 | 2 – 4 |

ЛИТЕРАТУРА

1. Азаренко, В.В. Причины возгорания зерноуборочной техники и особенности тушения пожаров в период уборки урожая зерновых культур / В.В. Азаренко // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межведомственный тематический сборник. – Минск: Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2009. – С. 156 – 160.
2. Burton, R.A. Heat, bearings, and lubrication: engineering analysis of thermally coupled shear flows and elastic solid boundaries / R.A. Burton. – Dordrecht: Springer Science & Business Media, 2012. – 217 p.

3. Санюкевич, Ф.М. Особенности работы подшипников качения в узлах механических приводов / Ф.М. Санюкевич, С.В. Монтик // Вестник Брестского государственного технического университета. 2018. – № 4. – С 22 – 25.
4. Pasovets, V.N. Thermal properties of composite materials based on the powder systems «copper – CNTs» / V.N. Pasovets, V.A. Kovtun, M. Mihovski // Journal of engineering physics and thermophysics. – 2019. – Vol. 92, No. 5. – P. 1267 – 1275.
5. Порошковые нанокompозиты триботехнического назначения / В.Н. Пасовец [и др.]. – Минск: КИИ, 2016. – 295 с.
6. Федорченко, И.М. Композиционные спеченные антифрикционные материалы / И.М. Федорченко, Л.И. Пугина – Киев: Наукова думка, 1980. – 404 с.
7. Спеченный антифрикционный материал на основе меди: пат. RU 2031173 / В.Д. Зозуля, В.А. Манерцев. – Опубл. 20.03.1995.
8. Антифрикционный дисперсно-упрочнённый композиционный материал: пат. RU 2024639 / В.А. Ягуткин, С.Д. Куимов, А.В. Филонов. – Опубл. 10.05.2003.
9. Антифрикційний композиційний матеріал і спосіб його одержання: пат. UA 70080 / О.І. Михайлова, О.О. Гвініашвілі, Р.Л. Мокієнко. – Опубл. 15.09.2004.
10. Порошковый износостойкий композиционный материал для узлов трения аварийно-спасательной техники: пат. ВУ 21703 / В.Н. Пасовец, В.А. Ковтун. – Опубл. 28.02.2018.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНАХ

Антоненко М.А.

Пасовец В.Н.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Наиболее крупные сельскохозяйственные механизированные работы в Беларуси, выполняемые в крайне сжатые агротехнические сроки, связаны с уборкой урожая зерновых культур. При этом наибольшую опасность при проведении данного вида работ представляют пожары на зерноуборочных комбайнах, которые являются самоходными многофункциональными высокопроизводительными машинами, предназначенными для срезания стеблей, обмолота и очистки зерна, а также измельчения соломы.

Впервые зерноуборочные комбайны были созданы в США в 1930-х годах [1]. В СССР выпуск самоходных зерноуборочных комбайнов начался в 1947 году [2]. Что касается Беларуси, то первый самоходный зерноуборочный комбайн был разработан и произведен ОАО «Гомсельмаш» в 2001 году. На сегодняшний день в Беларуси выпускаются зерноуборочные комбайны с

молотильно-сепарирующими устройствами как с классического, так и роторного типа, имеющие достаточно простую и надежную конструкцию [3].

Среди зерноуборочных комбайнов, используемых на территории Беларуси, преобладают машины отечественного производства – 84,9 %, а самым массовым комбайном является КЗС-1218. Также сельскохозяйственными предприятиями страны используются комбайны следующих производителей: «Ростсельмаш» – 4,9 %, «Claas» – 6,1 %, «John Deere» – 2,8 %, «Case New Holland» – 1,0 %, другие фирмы – 0,3 %. [4]

Как правило, эксплуатация зерноуборочных комбайнов осуществляется в условиях высоких температур воздуха и засушливой погоды в присутствии большого количества легковоспламеняющегося растительного материала, представляющего собой высохшую на корню солоmistую массу с температурой воспламенения 200 °С [5]. Все перечисленные обстоятельства повышают пожарную опасность при эксплуатации зерноуборочной техники. Основными источниками зажигания горючей среды при уборке урожая зерновых культур являются открытый огонь, искры, тепло которое выделяется при преобразовании механической энергии, протекании химических процессов и джоулевым тепловыделением [6].

Для обнаружения и тушения пожара на зерноуборочном комбайне разработаны системы, состоящие из подсистем пожарной сигнализации и пожаротушения. Подсистема пожарной сигнализации позволяет определить превышение температуры в защищаемом пространстве выше нормативных значений и передать сигнал «Пожар» на пульт управления, который находится в кабине комбайнера. Если действия по запуску системы пожаротушения зерноуборочного комбайна не предпринимаются, а температура в защищаемом объеме достигает критической отметки, то с процессора поступит самостоятельный сигнал на запуск установки пожаротушения. В качестве пожарного извещателя принят тепловой линейный пожарный извещатель, который размещается в верхней части защищаемого отсека, например, моторного отсека или обмолоточного пространства, т. к. они несут наибольшую пожарную нагрузку и предполагают наличие источников зажигания при различных режимах работы. В качестве подсистемы пожаротушения предлагается использовать модульную установку аэрозольного пожаротушения. [7]

Также на сегодняшний день известна автоматическая система пожарной сигнализации и управления пожаротушением для автомобилей и сельскохозяйственной техники, основанная на тепловых извещателях, которые соединены с центральным блоком управления, который в свою очередь соединен с блоком ручного включения установок пожаротушения и автоматического управления установками пожаротушения. Применение данной системы повышает вероятность обнаружения пожара, увеличивает ее надежность и обеспечивает безопасность людей, находящихся в транспортном средстве [8, 9].

Разработаны и более совершенные конструкции противопожарных устройств, применение которых возможно не только на сельскохозяйственной

технике, но и на пассажирском и грузовом транспорте, а также на строительной, дорожной и спецтехнике. Данные противопожарные устройства обладают схожими конструкциями, обеспечивают адресный запуск средства пожаротушения и оснащены источниками бесперебойного питания, фильтрами электромагнитных помех, блоками регистрации изменений состояния системы в энергонезависимой памяти и микроконтролерами [10]. Необходимо отметить, что особую важность противопожарные устройства и системы предупреждения возникновения приобретают при дальнейшем развитии сельскохозяйственного машиностроения, например, при разработке зерноуборочного комбайна с дистанционным или роботизированным управлением, характеризующимся отсутствием комбайнера, который мог бы с достаточной оперативностью принять меры к тушению возникшего пожара. Также на зерноуборочных комбайнах возможно применение устройств аэрозольно-порошкового пожаротушения, содержащих генераторы огнетушащего аэрозоля, принцип действия которых основан на использовании комбинированных средств в виде ингибирующего аэрозоля и огнетушащего порошка. [11]

Определенный интерес представляет вопрос, касающийся использования огнетушащих веществ в системах автоматического пожаротушения. Например, в бортовых системах пожаротушения, установленных на тяжелых внедорожных транспортных средствах и сельскохозяйственных машинах, работающих в тяжелых условиях, для тушения пожара применяется сухое химическое вещество, такое как, например, моноаммонийфосфат. При этом известно, что сухие химические вещества пожаротушения обеспечивают минимальную защиту от возможного повторного возгорания.

Оправданным для тушения пожаров на сельскохозяйственной технике является использование диспергированной воды, характеризующейся высокой пожаротушающей эффективностью и экологичностью [12, 13]. Перспективными огнетушащими материалами для применения в бортовых системах пожаротушения на сельскохозяйственной технике являются составы на основе формиата калия, обеспечивающие образование водной пленкообразующей пены [14].

ЛИТЕРАТУРА

1. Miu, P. Combine Harvesters: theory, modeling, and design / P. Miu. – Boca Raton: CRC Press, 2015. – 482 p.
2. Портнов, М.Н. Зерноуборочные комбайны / М.Н. Портнов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 304 с.
3. Дюжев, А.А. Зерноуборочные комбайны КЗС-1218 «Палессе GS12» и КЗС-10К «Палессе GS10» // А.А. Дюжев, А.В. Ключков, В.А. Попов. – Минск: Беларусь, 2011. – 150 с.
4. Сайганов, А.С. Эффективность эксплуатации зерноуборочных комбайнов в сельском хозяйстве Беларуси / А.С. Сайганов, В.К. Липская // Известия национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2018. – Т. 56, № 2. – С. 213 – 225.
5. Демидов, П.Г. Горение и свойства горючих материалов / П.Г. Демидов. – М.: ВИПТШ МВД, 1981. – 190 с.

6. Шкрабак, В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве / В.С. Шкрабак, А.В. Луковников, А.К. Тургиев.– М.: Колос, 2004. – 512 с.
7. Костюк, К.А. Разработка автоматической системы обнаружения и тушения пожара зерноуборочных комбайнов / К.А. Костюк, С.Д. Макаревич // Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности: материалы международной научно-технической конференции молодых ученых, Могилев, 22-23 октября 2015 г. / редкол.: И.С. Сазонов (гл. ред.) [и др.]. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2015. – С. 101.
8. Автоматическая система пожарной сигнализации и управления пожаротушением в подвижных транспортных средствах: пат. RU 39 832 / В.Г. Демидов, А.И. Подоляка, А.И. Пинаев. – Оpubл. 20.08.2004.
9. Автоматическая система пожарной сигнализации и управления пожаротушением в подвижных транспортных средствах: пат. BY 1913 / В.Г. Демидов, А.И. Подоляка, А.И. Пинаев – Оpubл. 30.06.2005.
10. Система пожарной сигнализации и управления пожаротушением в подвижных транспортных средствах: пат. RU 93285 / С.Н. Баев, В.Н. Шеин. – Оpubл. 27.04.2010.
11. Устройство аэрозольно-порошкового пожаротушения: пат. BY 12273 / А.В. Мельничук, В.В. Мельничук, А.И. Пинаев, В.Е. Галузо. – Оpubл. 30. 04.2020.
12. Зерноуборочный комбайн: пат. RU 2141190 / В.С. Бабенко. – Оpubл. 20.11.1999.
13. Бондарь, М.А. Пожар в обмолоточном пространстве зерноуборочного комбайна: моделирование развития и тушения диспергированной водой / М.А. Бондарь, А.П. Кремена, Н.Ф. Свириденко // Техническая механика. – 2016. – № 1. – С. 83 – 94.
14. Fire extinguishing composition: patent US 8366955/ S.C. Thomas, Ch. Powell, A.C. Regina. – Publ. 05.02.2013.

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ПОЖАРНЫХ АВРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ МАШИН

Крупский П.О.

Маханько В.И.

Университет гражданской защиты МЧС Беларусь

В отличие от автомобилей обычного назначения пожарные автомобили используются в особых, более тяжелых условиях эксплуатации. При выезде и следовании к месту вызова холодный двигатель пожарного автомобиля эксплуатируется с максимально возможной нагрузкой на форсированных

режимах, то, увеличивает его износ, снижая при этом его долговечность. Особенности эксплуатации пожарных автомобилей являются также частые пуски механизмов с целью проверки их работоспособности, прогрев механизмов в процессе движения на форсированных режимах, отсутствие установившихся режимов работы двигателя при подаче воды насосом. Таким образом, в агрегатах пожарных автомобилей более интенсивно по сравнению с обычными транспортными автомобилями проходят процессы, предопределяющие снижение их работоспособности. В результате техническое состояние пожарного автомобиля неизбежно ухудшается, снижается его надёжность.

Рассмотрим ниже основные проблемы, возникающие при эксплуатации пожарных аварийно-спасательных автомобилей.

Двигатели. Наибольшее влияние на изменение технического состояния двигателей оказывает изнашивание рабочих поверхностей гильз цилиндров и поршневых колец. Износы гильз цилиндров и поршневых колец зависят не только от скоростных и нагрузочных режимов двигателя. На их величину большое влияние оказывает наличие в воздухе пыли (абразива), влаги и особенно температурный режим двигателя. При высоких температурах охлаждающей жидкости износ гильз цилиндров увеличивается вследствие уменьшения вязкости масла. Вследствие износа гильз цилиндров и особенно поршневых колец увеличиваются зазоры Δ в их стыках. Изнашиваются и канавки поршневых колец. Вследствие этого, в такте сжатия часть воздушного заряда (или топливо-воздушной смеси) петекает в картер. Поэтому уменьшается давление P_c в конце такта сжатия и температура t_c сжимаемого заряда воздуха. Это затрудняет пуск двигателя.

Изнашивание других деталей (коленчатого вала, деталей механизма газораспределения и др.) сказываются на уменьшении мощности в меньшей степени. Износ цилиндров, деталей топливоподающей аппаратуры дизелей являются одной из причин повышенного расхода топлива.

Пожарные насосы. Техническое состояние пожарных насосов ухудшается вследствие изнашивания щелевых уплотнений, подшипников качения, поверхностей вала в зоне контакта с резиновыми манжетами, деформации шпонок, соединяющих вал с рабочим колесом. Большое влияние на него оказывает перекрытие проточных каналов колес твердыми телами. Первоначальный зазор в щелевых уплотнениях равен $\Delta_1 = 0,2 \dots 0,3$ мм. Поток циркулирующей жидкости поверхности щелевых колец изнашиваются, зазор между ними увеличивается. Особенно интенсивно кольца изнашиваются, если вода содержит абразив. Увеличение зазора усиливает циркуляцию воды, подача Q л/с и развиваемого насосом напора H , м уменьшаются.

С целью своевременного обнаружения и устранения таких неисправностей, в подразделениях проводятся технические обслуживания и текущий ремонт, которые позволяют повысить боеготовность, увеличить межремонтные пробеги.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.
2. <https://fireman.club/conspects/tema-ekspluataciya-pozharnyx-avtomobilej/>

УДК 814.46

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Бражник М.А.

Маханько В.И.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В ходе выполнения задач пожарное подразделение на штатной технике обязано в кратчайшие сроки прибыть к месту тушения и приступить его к локализации. Пожарные автомобили, как известно, приспособлены для эксплуатации в интервале температур $+35^{\circ}$ до -35°C . Невозможность постоянного поддержания, а особенно зимой, из-за пониженного теплового состояния двигателя внутреннего сгорания (далее – ДВС) и агрегатов трансмиссии снижается оперативно-технические показатели, возрастает время следования к месту вызова, топливная экономичность и ресурс. Поэтому особую актуальность приобретает проблема повышения эффективности использования и поддержания в работоспособном состоянии двигателей пожарных автомобилей, при изменяющихся в широком диапазоне внешних воздействиях. Существенная зависимость выходных показателей от теплового состояния предопределяет повышенные требования к температурам рабочих сред основных функциональных систем. При длительной эксплуатации автомобиля в данных условиях становится весьма проблематичным не только реализация потенциальных возможностей, но даже сохранение работоспособности ДВС. Так, в связи с несвоевременно прогретым ДВС появляются трудности с созданием и последующим поддержанием, при работе на привод специального агрегата, оптимального теплового режима работы двигателей. Это особенно относится к дизелям. Низкая температура в системе охлаждения способствует образованию смолистых и окисляющих веществ. При этом резко увеличивается отложение нагара и ускоряется износ поршней, поршневых колец и стенок цилиндров. Теоретически доказано, что эксплуатация ДВС при температуре охлаждающей жидкости до $+55^{\circ}\text{C}$ приводит к увеличению износов в 4 раза по сравнению с износом при номинальном тепловом режиме, до $+40^{\circ}\text{C}$ - в 12 раз, а при $+30^{\circ}\text{C}$ - в 20 раз. В настоящее время фирмы-производители различных сортов масел мирового уровня используют

различные присадки, в том числе с использованием нанотехнологий, способных уменьшить износ трущихся поверхностей деталей. Достижение высокого качества и эксплуатационной надежности машин, а также их более низкой стоимости, являющихся условием обеспечения высокого и устойчивого уровня рыночной конкурентоспособности, возможно лишь на основе новых наукоемких технологий.

В настоящее время наиболее распространенными способами противостояния износу узлов трения автомобилей является применение смазочных материалов, обеспечивающих разделение трущихся поверхностей деталей, а также повышение твердости трущихся поверхностей за счет химико-термической обработки (хромирования, азотирования, цементирования и т. д.).

Одним из перспективных путей повышения ресурса работы узлов трения автомобилей на сегодняшний день является применение смазочных материалов с присадками в виде наноразмерных частиц цветных металлов, обеспечивающих модифицирование и восстановление поверхностного слоя трущихся деталей. Но, несмотря на многочисленные публикации в отечественной и зарубежной прессе, механизмы смазочного и восстановительного действия нанопорошков металлов изучен недостаточно. Предположительно, процесс восстановления трущихся поверхностей деталей заключается в заполнении микротрещин изношенных поверхностей трения наночастицами металла, вследствие чего деформирование и изнашивание материала локализуется в пределах поверхностного наноразмерного слоя, что предотвращает разрушение основного материала. Таким образом, становится возможным восстановление поверхностей трения деталей без разборки и последующей сборки узлов и агрегатов машин путем применения смазочных материалов с присадками в виде наноразмерных частиц металлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние УДП – присадки меди в смазке на процессы трения и изнашивания / А.В. Колубаев [и др.] // Вестник ТГАСУ (Томск) – 2000. – №2. – С. 232-238.
2. Повышение эффективности смазочного действия путем добавления нанопорошков металлов в масло / С.А. Беляев [и др.] // Сборник трудов Международной научно-технической конференции, посвященной памяти академика Н.Д. Кузнецова. – Самара: Изд-во СамГАУ –2001. –Ч.2. – С. 204-211.
3. Бардышев О.А. Повышение эффективности эксплуатации строительной техники в зимних условиях. Л.: ЛДНТП, 1976. - 20с.

СРОКИ СЛУЖБЫ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И УСТАНОВЛЕННЫХ НА НИХ ЦИСТЕРН

Казутин Е.Г., старший преподаватель

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Сроки службы пожарных автомобилей в МЧС Беларуси установлены на основании постановления Министерства экономики Республики Беларусь № 161 от 30.09.2011 года [1], где до 2018 года было определено, что нормативные сроки службы для пожарных автомобилей на шасси грузовых – 6 лет. В новой редакции постановления Минэкономики № 9 от 10.04.2017 года нормативный срок службы пожарных автоцистерн увеличен до 10 лет. Это соответствует введенным нормативным документам [2, 3], где полный средний срок службы до списания для новых пожарных автомобилей установлен не менее 10 лет с момента ввода в эксплуатацию. После этого может решаться вопрос о списании или продолжении дальнейшей эксплуатации.

В соответствии с Общероссийским классификатором основных фондов [4], сроки полезного использования автомобилей для тушения пожаров водой в Российской Федерации установлены от 7 до 10 лет. Постановлением администрации Псковской области Российской Федерации [5], соседствующей с Республикой Беларусь, сроки службы основной пожарной автомобильной техники составляют 7-10 лет или 250 тыс. км пробега.

Сроки службы пожарных автоцистерн в МЧС Республики Казахстан определены документом [6] и в настоящее время составляют 15 лет.

Минимальный срок эксплуатации пожарной техники на шасси грузовых автомобилей в Министерстве по вопросам ЧС Украины установлен на основании приказа Министерства финансов Украины [7] и составляет 7 лет.

В зарубежных стандартах сроки службы пожарных автомобилей не нормируются. Обеспечение работоспособного состояния пожарных автомобилей является проблемой изготовителя и определяет его место на рынке устойчивого сбыта этой продукции. Эта обязанность производителя закреплена нормативно в некоторых стандартах. Например, в стандарте Франции определено, что в числе сопроводительных документов, передаваемых заказчику вместе с пожарным автомобилем, должно присутствовать свидетельство, гарантирующее работу его элементов в течение 10 лет с момента поставки [8, с. 99].

Являясь основной составной частью пожарного автомобиля, цистерна на протяжении его нормативного срока службы должна выполнять свое назначение, а использование автомобиля без возимого запаса огнетушащих веществ теряет всякий функциональный смысл. Например, в методических рекомендациях Федерального государственного бюджетного учреждения

«Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России) средний срок службы цистерн пожарных автомобилей составляет 9 лет [9]. В соответствии с [10], ресурс (срок службы) цистерны до капитального ремонта, должен быть не меньше, чем для базового транспортного средства.

Так как, действующими в МЧС документами [11, 12] срок службы цистерн пожарных автомобилей не определен, можно полагать, что он должен быть не меньше установленного для самой пожарной автоцистерны, т.е. 10 лет [1-3]. В соответствии с этим, до 10 лет эксплуатации, восстановление цистерны должно проводится с помощью ремонтов и позволять сохранять ее работоспособное состояние, иначе необходимо вносить изменения в конструкцию и производство цистерн. После 10 лет эксплуатации потребитель принимает решение продолжить эксплуатацию цистерны или прекратить в любой момент в связи с наступлением ее предельного состояния. Наступившее предельное состояние цистерны не означает наступление предельного состояния всего пожарного автомобиля, после ремонта (замены) цистерны его эксплуатация может быть продолжена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об установлении нормативных сроков службы основных средств : постановление Министерства экономики Респ. Беларусь, 30 сент. 2011 г., № 161 // Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – 8/24359.
2. Система стандартов пожарной безопасности. Автомобили пожарные основные. Общие технические требования. Методы испытаний : СТБ 2511-2017. – Введ. 01.03.18. – Минск : Учреждение «НИИ ПБ и ПЧС» МЧС Респ. Беларусь, 2018. – 52 с.
3. Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытания : ГОСТ 34350-2017. – Введ. 01.12.2019. – М. : Стандартинформ, 2018. – 68 с.
4. Общероссийский классификатор основных фондов «ОК 013-2014 (СНС 2008) : принят и введен в действие приказом Росстандарта, 12 дек. 2014., № 2018-ст (ред. от 08.05.2018) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_184368. – Дата доступа: 19.04.2021.
5. О материально-техническом обеспечении работников государственного казенного учреждения Псковской области «Управление обеспечения деятельности в чрезвычайных ситуациях». Постановление администрации Псковской области, 19 дек. 2019 г., № 432 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/462723284>. – Дата доступа: 29.01.2021.
6. О внесении изменений в приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 20 марта 2020 года № 259 «Об утверждении норм оснащения профессиональных аварийно-спасательных служб и обеспечения кинологических служб» : приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан, 19 июн. 2020 г., № 478 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bestprofi.com/document/2407605458?0>. – Дата доступа: 29.01.2021.

7. Об утверждении методических рекомендаций по бухгалтерскому учету для субъектов государственного сектора : приказ Министерства финансов Украины, 25 янв. 2015 г., № 11 (ред. от 28.12.2020) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.profiwins.com.ua/ru/letters-and-orders/treasury/5364-11.html>. – Дата доступа: 29.01.2021.
8. Яковенко, Ю.Ф. Россия : пожарная охрана на рубеже веков / Ю.Ф. Яковенко. – Тверь : Сивер, 2004. – 208 с., ил.
9. Техника пожарная для предприятий. Порядок содержания и эксплуатации пожарных автомобилей предприятий. Общие требования : методические рекомендации ФГУ ВНИИПО МЧС России, 17 дек. 2002 г. – М., 2002. – 17 с.
10. Автомобильные транспортные средства для перевозки пищевых жидкостей. Технические требования и методы испытаний : ГОСТ 9218-2015. – Введ. 01.09.2017. – М. : Стандартинформ, 2016. – 20 с.
11. Об утверждении инструкции о порядке списания имущества, относящегося к основным средствам в Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, подчиненных ему органов, подразделениях и организациях : приказ МЧС Республики Беларусь, 31 дек. 2015 г., № 294. – Минск, 2015. – 42 с.
12. Правила организации технической службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь : приказ МЧС Республики Беларусь, 30 дек. 2016 г., № 329. – Минск, 2016. – 269 с.

УДК 614.846.63

РЕСУРС ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И УСТАНОВЛЕННЫХ НА НИХ ЦИСТЕРН

Казутин Е.Г.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Показателем долговечности, характеризующим запас возможной наработки пожарной автоцистерны от начала эксплуатации или после проведения ремонта до наступления предельного состояния является *ресурс* [1]. Согласно [2, с. 5, 6], под понятием «ресурс изделия» принято понимать его собственный технический ресурс. В зависимости от того, как выбирают начальный момент времени, в каких единицах измеряют продолжительность эксплуатации и что понимают под предельным состоянием, понятие ресурса, естественно, получает различное толкование. В качестве меры продолжительности может быть выбран любой неубывающий параметр, характеризующий продолжительность эксплуатации пожарного автомобиля. Для самолетов и авиационных двигателей естественной мерой ресурса служит налет в часах, для пожарных автомобилей – пробег в километрах и т.п. Если наработку измерять числом циклов, то ресурс будет принимать дискретные

значения [3, 4]. Однако универсальной мерой продолжительности остается единица времени. Для зарубежной литературы характерен следующий подход: с понятием «ресурса» однозначно связывается сумма денег, за которую данное изделие, объект, машина могут быть проданы на рынке за некоторый ограниченный период времени в будущем, тем самым расширяя данное понятие по сравнению с понятием «технический ресурс» объекта, включая в его состав как микро-, так и макроэкономические показатели [5]. Часто физические процессы, связанные с изменением ресурсных свойств и приводящие к снижению стоимости объекта называются *физическим износом* [6, с. 71, 72]. В применяемой методике оценки недвижимости, машин и оборудования [7, 8] определение физического износа производится через *остаточный ресурс*.

Анализ материалов по определению ресурса автомобильной, тракторной, строительно-дорожной, пожарной и других видов техники показывает, что само понятие *ресурса до предельного состояния* машины в них трактуется по-разному. При этом для квалификации факта исчерпания ресурса привлекаются разнообразные критерии: технические, экономические, физические и другие [9]. Например, для пожарной техники предельное состояние регламентируют *гамма-процентные ресурсы агрегатов и средний срок службы до списания, капитального ремонта* [10, с. 23]. Ресурс сложных технических изделий, к которым относятся и пожарные автоцистерны, является важной технико-экономической характеристикой. При этом *фактический ресурс* должен быть согласован с оптимальными значениями *срока службы*, продолжительностью от начала эксплуатации (возобновления после проведения капитального ремонта) до достижения предельного состояния. К сожалению, *назначенный ресурс* в большинстве отраслей не достигает оптимальных с экономической точки зрения значений, а по ряду изделий средний фактический ресурс оказывается меньше назначенного [11]. Задачи оценки ресурса должны иметь место при проектировании, эксплуатации, хранении, после проведения ремонта и выработки основного ресурса. Для пожарных автоцистерн методика оценки остаточного ресурса через стоимостной параметр неприемлема, если их рассматривать с технической точки зрения. Нельзя утверждать, что чем дороже составная часть рассматриваемого объекта, тем большим ресурсом она обладает. Ресурс сложного объекта со многими составными частями, как правило, определяется с помощью ряда логических условий, описывающих комбинации предельного состояния основных составных частей [12, с. 115]. Можно предположить ситуацию, когда пожарная автоцистерна имеет отдельные работоспособные элементы после того, как будет выработан весь ее ресурс и достигнуто предельное состояние. Пожарная автоцистерна, как совокупность деталей, будет обладать определенным ресурсным потенциалом до тех пор, пока остается работоспособной, по крайней мере, одна из ее деталей, т.е. деталь имеет остаточный ресурс, отличный от нулевого значения. В этих условиях расходы ресурсов основных частей и их деталей различны. Это обстоятельство используется на практике, когда после списания пожарной автоцистерны ряд ее агрегатов (узлов, деталей) сохранивших работоспособность, в том числе и

цистерны, устанавливаются на другие пожарные автомобили [13]. Таким образом, для того, чтобы учесть ресурс еще работоспособных частей пожарных автомобилей, целесообразно выработать понятие *расхода ресурса пожарного автомобиля*. Для восполнения отсутствующего пробела в терминологии надежности [1] и разработки метода оценки расхода ресурса мобильных машин, в работе [9] введено понятие *расхода ресурса автомобиля*. Оно позволяет оценивать изменение ресурсного потенциала машины в процессе ее жизненного цикла, до момента списания (утилизации).

Ресурс цистерны пожарного автомобиля логически равен сумме взаимно дополняющих друг друга *расхода ресурса* и *остаточного ресурса*. Понятие *расхода ресурса* отражает долю израсходованного совокупного ресурсного потенциала в элементах пожарных автоцистерн при ее эксплуатации в условиях, регламентированных производителем. Указание на условия эксплуатации является существенным, поскольку пожарная автоцистерна, как правило, используются в процессе срока службы в разнообразных условиях. Если в режиме ожидания основное заметное воздействие на расход ресурса цистерн пожарных автомобилей оказывает агрессивность коррозионной среды – перевозимой жидкости, то в режиме использования еще добавляется ее динамическое перемещение и нагружение элементов конструкции (крепления) цистерны и самого пожарного автомобиля. Эти воздействия следует суммарно оценивать в результате эксплуатации пожарного автомобиля для оценки *расхода ресурса*. В данной работе это понятие применяется и развивается к цистерне пожарного автомобиля, как неотъемлемой его части, имеющей специфический жизненный цикл (постоянно чередующиеся режимы ожидания и использования).

ЛИТЕРАТУРА

1. Надежность в технике. Термины и определения : ГОСТ 27.002-89. – Введ. 01.07.1990. – М. : Госуд. комитет СССР по стандартам, 1989. – 36 с.
2. Болотин, В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций / В.В. Болотин. – М. : Машиностроение, 1984. – 312 с.
3. Дубов, А.А. Проблемы оценки остаточного ресурса стареющего оборудования / А.А. Дубов // Безопасность труда в промышленности. – 2003. – № 3. – С. 46–49.
4. Шевнин, В.М. Методы оценки остаточного ресурса металлических конструкций грузоподъемных кранов, отработавших нормативный срок службы / В.М. Шевнин, Ю.М. Гофман // Подъемные сооружения и спец. техника. – 2001. – № 2. – С. 25-26.
5. Дубровин, В.И. Методы оценки остаточного ресурса изделий (обзор) / В.И. Дубровин, В.А. Клименко // Математичні машини і системи. – 2010. – № 4. – С. 162-168.
6. Ковалев, А.П. Оценка стоимости машин, оборудования и транспортных средств / А.П. Ковалев [и др.]. – М. : Интерреклама, 2003. – 488 с.
7. Саммигулин, Г.Х. Алгоритм расчета остаточного ресурса производственных зданий и сооружений по значениям параметров технического состояния / Г.Х. Саммигулин // Инновационная наука. – 2016. – №1 (13). – С. 124-128.

8. Лейфер, Л.А. Определение остаточного срока службы машин и оборудования на основе вероятностных моделей / Л.А. Лейфер, П.М. Кашникова // Имущественные отношения в РФ. – 2008. – № 1 (76). – С. 66-79.
9. Альгин, В.Б. Расчет реальной надежности машин. Подход ресурсной механики / В.Б. Альгин // Механика машин, механизмов и материалов. – 2011. – № 1 (14). – С. 10-20.
10. Кулаковский, Б.Л. Пожарная аварийно-спасательная техника и связь : учеб. / Б.Л. Кулаковский. – В 2 ч. Ч. 2, кн. 1. – Минск : КИИ МЧС, 2013. – 264 с.
11. Ксендзов, В.Н. Прогнозирование остаточного ресурса деталей приводов машин / В.Н. Ксендзов, Г.А. Дыко, С.П. Мурашко // Надёжность и контроль качества. – 1988. – № 10. – С. 18-24.
12. Волков, Д.Н. Надежность строительных машин и оборудования / Д.Н. Волков, С.Н. Николаев. – М. : Высш. школа, 1979. – 400 с.
13. Об утверждении инструкции о порядке списания имущества, относящегося к основным средствам в Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, подчиненных ему органов, подразделениях и организациях : приказ МЧС Республики Беларусь, 31 дек. 2015 г., № 294. – Минск, 2015. – 42 с.

УСИЛЕНИЕ ПЕРЕДНЕЙ ЧАСТИ ПОЖАРНЫХ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Казакевич С.А.

Маханько В.И.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Эффективность тушения пожара напрямую зависит от оперативности действий личного состава, которая достигается за счёт технической оснащённости подразделений современными образцами пожарной аварийно-спасательной техники и оборудования.

Пожарные аварийно-спасательные автомобили при следовании к месту вызова могут отступать от правил дорожного движения, но при этом возрастает риск попадания автомобиля в дорожно-транспортное происшествие, и как следствие, к повреждению дорогостоящей техники и оборудования. Во многих случаях удастся избежать серьезных повреждений и ремонтных работ можно путем установки на раму или кузов дополнительной предохранительной рамы (на автомобильном слэнге – «кенгурятника».

Обычно, это металлическая конструкция, крепящаяся на автомобиль к раме или кузову спереди и реже сзади. Предназначена для защиты кузова автомобиля при движении по пересечённой местности и столкновениях с другими транспортными средствами. Как правило, сваривается из круглых труб.

Аналогичную функцию она также выполняет при проезде внутри дворовых территорий, заполненных автомобилями, мешающих проезду специальной техники. В особых случаях приходится освобождать пути проезда методом толкания автомобилей, что позволяет обеспечить выполнение боевых задач, сохраняя целостность кузовных элементов специальной техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарная аварийно-спасательная техника и связь: учеб. / Б.Л.Кулаковский [и др.] под ред. канд. техн. наук, доц. Б.Л.Кулаковского. В 2 ч. Ч.1, кн.1. – Минск: РЦС и Э МЧС, 2012. – 421с.
2. Пожарная аварийно-спасательная техника и связь: учеб. / Б.Л.Кулаковский [и др.] под ред. канд. техн. наук, доц. Б.Л.Кулаковского. В 2 ч. Ч.2, кн.1. – Минск: КИИ МЧС, 2013 – 264с.

Секция 2
АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВИЗОРОВ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ МЧС

Якимук Д.В.

Маханько В.И.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В настоящее время тепловизионные технологии нашли широкое применение во многих отраслях промышленности, в науке, медицине, строительстве, в организациях по обеспечению безопасности, в вооруженных силах. Особое применение тепловизионные технологии получили в спасательных и противопожарных подразделениях.

Тепловизор – это прибор, предназначенный для определения теплового излучения на исследуемой поверхности. Принцип действия тепловизора основан на преобразовании энергии инфракрасного излучения в электрический сигнал, который усиливается и воспроизводится на экране индикатора. Распределение температуры отображается на дисплее тепловизора как цветное поле, где определенной температуре соответствует определенный цвет. Как правило, на дисплее отображается диапазон температуры видимой в объектив поверхности.

С момента появления приборов, способных определять присутствие предмета по его тепловому излучению, данная технология стала применяться в военном деле.

Когда технология оправдала свою эффективность, она стала использоваться иными ведомственными государственными структурами. Например, сотрудники МЧС применяют **тепловизоры для идентификации человека или животных в местах крушения зданий**, а также взрывов, совершенных в местах потенциального размещения больших групп людей.

Практичность и компактность современных тепловизоров позволяет использовать их для выполнения тактических или аварийно-спасательных работ любого масштаба. Подавляющая часть оборудования данного типа функционирует на основе аккумуляторной системы питания. Таким образом, поиск выживших в завалах может продолжаться несколько дней без перерыва.

Тепловизоры не позволяют "смотреть через стены", но они способны улавливать так называемые "косвенные тепловые признаки", то есть тепловое

излучение, которое остается на поверхности от прикосновения более теплых предметов (след от руки или тела). Если интенсивное тепловое воздействие есть в каком-либо помещении, вентиляционном канале, в пустотах между стен, то это тепловое проявление можно заметить и на наружных поверхностях. Таким образом пожарные быстрее находят скрытые очаги горения, быстрее локализуют пожары, тратят меньше времени на поиски возгораний и демонтаж строительных конструкций, и, следовательно, в значительной степени снижается общий ущерб от пожара.

Используя тепловизор, пожарные и спасатели также оценивают состояние несущих конструкций здания во время пожара, производят поиск утечек газа из трубопровода, определяют интенсивность горения и распространение пожара, оценивают безопасность путей эвакуации и многое другое.

Необходимо заметить, что в работе тепловизионного оборудования есть своя специфика, например, оно не дает изображения через стекло, воду или блестящие объекты, так как эти поверхности действуют как зеркала в системе. Хотя управление и эксплуатация пожарных тепловизионных устройств очень просты, все же рекомендуется проводить обучающие и тренировочные мероприятия.

Таким образом, подводя все вышесказанное можно с уверенностью сказать, что тепловизор является необходимым прибором для проведения аварийно-спасательных работ и тушения пожаров, благодаря к упрощается поиск пострадавших и нахождение очагов пожара. К сожалению, такие приборы имеются далеко не в каждом подразделении из-за своей высокой стоимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарная аварийно-спасательная техника и связь: учеб. / Б.Л.Кулаковский [и др.] под ред. канд. техн. наук, доц. Б.Л.Кулаковского. В 2 ч. Ч.2, кн.1. – Минск: КИИ МЧС, 2013 – 264с.
2. <https://fireman.club/statyi-polzovateley/primenenie-i-ispolzovanie-teplovizora/>
3. <http://secuteck.ru/articles2/firesec/pozharnyy-teplovizor-voshodyaschiy-trend-v-pozharnoy-bezopasnosti/>
4. https://xn--01-6kcaj2c6aih.xn--p1ai/articles/technics/teplovizory_sposoby_primeneniya_i_ispol_zovaniya_dlya_nu_zhd_mchs_rossii/

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ, ЛИКВИДАЦИИ ЧС, ПРОВЕДЕНИИ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Леуко А.А., Рыжков М.Б.

Маханько В.И.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В последние годы беспилотные летательные аппараты (далее – БПЛА) набирают стремительную популярность. Они становятся востребованными во многих областях деятельности человека. Применение БПЛА позволяет дистанционно, без участия человека и без подвергания его опасности, проводить мониторинг ситуации на достаточно больших территориях в труднодоступных районах при относительной дешевизне. Поэтому их использование может быть очень полезным при спасении людей, ликвидации чрезвычайных ситуаций, проведении поисково-спасательных работ.

Яркими представителями такого рода летательных аппаратов являются квадрокоптеры, самолеты в виде планеров, летающих крыльев и др. По размерам и грузоподъемности они подразделяются на мини-, микро-аппараты, а также легкого, среднего и тяжелого типа. Микро-, мини-БПЛА обладают достаточным набором функций для выполнения работ по обнаружению чрезвычайных ситуаций, оценке размеров пожаров, определению скрытых очагов горения, проведению поисково-спасательных работ, оценке ущерба.

На летательные аппараты устанавливается различное оборудование. Таким оборудованием может быть: видеокамера с устройством передачи изображения оператору в режиме реального времени, тепловизор, сигнальные устройства, прожектор, громкоговорящее устройство (для трансляции сообщения от оператора в пространство вокруг летательного аппарата), спусковое или сбрасывающее устройство для передачи груза в зону чрезвычайной ситуации (в зависимости от тяговых характеристик БПЛА).

Характеристики и устройство БПЛА могут быть разными. В основном для приведения аппарата в движение используется электрическая установка, хотя используются и двигатели внутреннего сгорания соответствующего размера. Электрическая установка более популярна из-за своей простоты и удобства использования. Ее питание осуществляется от аккумулятора, емкость которого зависит от планируемого времени использования на одном заряде и грузоподъемности аппарата. Передача сигнала управления и видеоизображения реализовывается посредством радиосвязи соответствующей частоты. Помощь в управлении оказывает автопилот, снабженный определенным рядом датчиков и модулей (акселерометр, барометр, GPS-модуль, датчики приближения), который принимает сигнал от оператора и, корректируя его под условия полета, посылает на органы управления.

В процессе эксплуатации БПЛА в условиях чрезвычайных ситуаций могут возникнуть определенные сложности в его работе. Примеры: перегрев двигателей в условиях высоких температур при пожаре, в результате чего может произойти падение аппарата (установка двигателей с более высоким пределом перегрева или конструктивное устройство принудительного охлаждения может решить эту проблему); потеря характеристик аккумулятора в условиях низких температур, что влечет за собой снижение тяговых параметров БПЛА (принудительный подогрев может решить эту проблему); потеря связи при дальних полетах, а также из-за особенностей местности (установка более мощных передатчиков или усилителей сигнала позволяет увеличить радиус управления).

Использование БПЛА в сфере ликвидации чрезвычайных ситуаций и спасения людей является очень перспективным. С учетом опыта использования их в военных технологиях и соответствующей модернизации, беспилотники могут стать незаменимыми помощниками при проведении спасательных работ, тушении пожаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспилотные летательные аппараты / Н.Я. Василин, 2012. - 272 с.
2. Беспилотники: автомобили, дроны, мультикоптеры / АнттиСуомалайнен, 2018. – 122 с.
3. Интернет-ресурс. URL-адрес: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/bespilotnyie-letatelnyie-apparatyi-v-mchs-rossii-vidyi-i-klassifikatsiya/>. Дата доступа: 22 февраля 2021 г.

УДК 814.46

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Дряко М.Г.

Маханько В.И.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В современном мире вопрос лесных пожаров стоит очень остро. В виду позднего обнаружения огонь распространяется в отдаленных местностях, на огромных площадях. В виду большого распространения пожара существует ряд проблем с принятием правильных решений по оценки обстановки на месте пожара, достаточности сил и средств для локализации и ликвидации пожара.

Сегодня Беларусь входит в первую десятку лесных государств Европы. Общая площадь земель лесного фонда страны составляет свыше 9,6 млн га. С 1994 года площадь лесов увеличилась на 885,2 тыс. га до 8280,3 тыс. га.

В случаях создания угрозы возникновения и распространения пожаров на больших территориях, вызванных антропогенными и природными факторами, требуется проведение быстрой и качественной их разведки. Пилотируемый способ проведения разведки пожара часто невозможен по ряду причин: отсутствие таких технических средств и большая стоимость полета, погодные условия и сроки реагирования. Наряду с этим беспилотные летательные аппараты не требуют подготовки места взлета и посадки, позволяют по прибытии к месту пожара в кратчайшие сроки установить место пожара, пути распространения и существующую угрозу здоровью и жизни людей.

В настоящее время в Беларуси пока не сформирована классификация беспилотных летательных аппаратов, поэтому предлагается условная классификация:

1. Микро класс - для работы в ближней зоне;
2. Малый класс - для работы на среднем удалении;
3. Средний класс - для работы на удалении до 100 км;
4. Большой класс - для работы на удалении свыше 100 км

В представленных классах доминирует самолетный тип БПЛА, как наиболее простой в изготовлении и эксплуатации. Беспилотные вертолетные типы представлены во всех классах. Как правило, стоимость вертолетного БПЛА превышает самолет аналогичного класса в 2-4 раза и имеет большую сложность эксплуатации. При этом самолет значительно превосходит вертолет по основным рабочим характеристикам. Преимущество вертолета может быть реализовано в двух направлениях: возможность зависания на одном месте и детального осмотра выбранного объекта с близкого расстояния; использование сложной специализированной целевой нагрузки в условиях длительной эксплуатации с ограниченных площадок (например, палуба корабля).

Так одним из эффективных применений БПЛА при тушении лесного пожара, можно рассмотреть на примере применение БПЛА самолетного типа в Росси, в Самарской области 7 октября 2018 года. По прибытию к месту вызова подразделений было установлено, что происходит низовой пожар. Благодаря проведению разведки при помощи БПЛА удалось установить площадь и направление распространения пожара, что позволило обоснованно принять решающее направление, запросить дополнительные силы и средства для бесперебойной подачи огнетушащих веществ. Таким образом, своевременная точная разведка позволила снизить потери от лесного пожара, сосредоточить на месте вызова обоснованно разумное количество сил и средств для успешного тушения пожара.

Все вышеперечисленное позволяет считать отрасль внедрения БПЛА в Министерство чрезвычайных ситуаций наиболее перспективной из-за способности локально и дистанционно передавать оперативную обстановку с места пожара или чрезвычайной ситуации, что позволяет сократить время принятия решений с выбором решающего направления и потребности дополнительных сил и средств тушения лесных пожаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарная аварийно-спасательная техника и связь: учеб. / Б.Л.Кулаковский [и др.] под ред. канд. техн. наук, доц. Б.Л.Кулаковского. В 2 ч. Ч.1, кн.1. – Минск: РЦС и Э МЧС, 2012. – 421с.
2. Пожарная аварийно-спасательная техника и связь: учеб. / Б.Л.Кулаковский [и др.] под ред. канд. техн. наук, доц. Б.Л.Кулаковского. В 2 ч. Ч.2, кн.1. – Минск: КИИ МЧС, 2013 – 264с.
3. <https://aviales.ru/default.aspx?textpage=123>
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-pri-tushenii-lesnyh-pozharov-na-primere-samarskoj-oblasti/viewer>
5. <https://www.belta.by/economics/view/lesa-zanimajut-pochti-40-territorii-belarusi-384050-202>

ТРЕНАЖЁР ДЛЯ РАБОТЫ С ОГNETУШИТЕЛЕМ «ТУШИТЕЛЬ-У»

Демидович А.Ю., Довгяло П.А.

Василевич Д.В.

Тренажёр «Тушитель-У» представляет собой специализированный комплекс для развития и закрепления навыков работы с огнетушителем. Практические занятия с подобным видом противопожарных средств дают возможность получить понимание, как необходимо действовать в случае пожара и как обращаться с огнетушителем. Такой тренажёр может быть использован для обучения курсантов специализированных учебных заведений, а также гражданских лиц. Тренажёр представляет собой металлическую конструкцию, на которой размещён бак (рисунок 1), в котором будет происходить горение.



Рисунок» 1 - Тренажёр «Тушитель-У»

В комплексе находится проводной пульт контроля (рисунок 2).



Рисунок 2-проводной пульт контроля

Система тренажёра работает на основе подачи газа из баллона, непосредственно в бак, где с помощью искры происходит возгорание. Что касается задач при выполнении, то они подразумевают оценку уровня пожара, правильные действия с огнетушителем, а также полный контроль ситуации, которая развивается на «объекте». Если очаг потушен, то подача газа прекращается автоматически. В случае невыполнения задания, подача газа прекращается с помощью пульта контроля.

Тренажёр настроен таким образом, что сценарий требует от обучаемого соблюдения типичных норм, предусмотренных при обнаружении возгорания. Действия должны быть следующими:

- Взять огнетушитель;
- Выдернуть чеку;
- Направить шланг на очаг возгорания;
- Нажать на рычаг, чтобы выпустить огнетушащее вещество;
- Тушить до полного прекращения горения.

По итогам тестирования может быть выставлена оценка «зачёт», либо же «незачёт».

На данный момент подобных тренажеров не существует, но есть интерактивный тренажер (рисунок 3), позволяющий производить тушение виртуально, с использованием технологии дополненной реальности.



а)



б)

Рисунок 3 – Интерактивный тренажер

Тренажёр «Тушитель-У» эффективнее в отработке навыков, так как тушить нужно реальный очаг возгорания, а не виртуальный очаг.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://zarnitza-innovations.ru/uslugi/pozharnaya-bezopastnost/interaktivnyj-trenazher-pozharnogo/>

УДК 614.842.6

ТРЕНАЖЕР ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРА С ВИЗУАЛИЗАЦИЕЙ ОЧАГА

Мартов В.А.

Ребко Д.В.

Использование современных технологий позволяет освоить навыки работы в экстремальных условиях без риска для жизни, а также позволяет обеспечить наглядность при проведении работ.

При проведении занятий по профессиональным дисциплинам с работниками ОПЧС, курсантами учебных заведений, по организации тушения пожаров в качестве очага пламени может использоваться реальный очаг пожара класса А и В, либо виртуальный очаг, который обозначается размещением в помещении флажков красного цвета. Опасные факторы от реального очага пожара могут нанести вред здоровью или даже жизни обучаемым, особенно новичкам.

При использовании флажков обучаемые, как правило, самостоятельно придумывают площадь пожара, а также имитируют его тушение, не проводя при этом никаких действий. Тренажер по тушению пожара с визуализацией пламени представляет собой специализированный комплекс, позволяющий в точности изобразить очаг пожара.

Тренажер представляет собой стойку, на которой размещён экран и пожарный ствол, которым производится тушение пламени на экране (рисунок 1). На экране происходит виртуальное горение. Экран может изготавливаться различных размеров, может быть как стационарным, так и переносным, поэтому обучаемые могут работать каждый следующий раз по новому сценарию.



а)



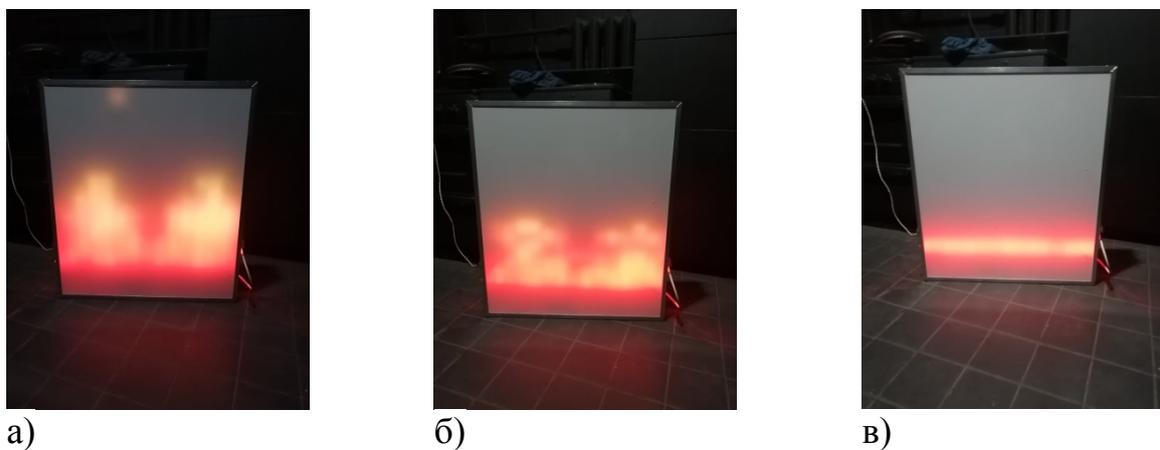
б)

а) – экран; б) – ствол для тушения очага
Рисунок 1 – Интерактивный тренажёр

В состав тренажера входят: имитаторы, управляющий программно-технический комплекс, экран, система обмена данными. Компоненты электронного тренажера взаимосвязаны между собой посредством системы обмена данными, обеспечивающей передачу управляющих сигналов, формируемых управляющим программно-техническим комплексом на основе сигналов, получаемых от имитаторов. Имитаторы оснащены встроенным лазерным модулем. Управляющий программно-технический комплекс обеспечивает прием сигнала и его обработку. Экран обеспечивает визуализацию тушения пламени огнетушащей жидкостью посредством изображения, формируемого с использованием индикационной матрицы.

Взаимодействие управляющего программно-технического комплекса с имитаторами реализуется с использованием оптической системы передачи данных. На основании заданных алгоритмов и параметров, характеризующихся координатами точек установления оптической связи, управляющий программный комплекс формирует поток данных, регламентирующих скорость тушения пламени огнетушащей жидкостью.

При правильной работе со стволом происходит полное тушение очага, при неправильной – очаг разгорается. Тушение очага происходит постепенно (рисунок 2). При проведении работ создаются условия, максимально приближенные к реальности, чтобы человек чувствовал себя психологически приближенным к настоящей работе по тушению пожара.



а) начальная стадия горения; б) промежуточный этап тушения;
в) ликвидация пожара

Рисунок 2 - Стадии тушения очага пламени

Тренажёр обеспечивает практически полное соответствие тренировочного процесса реальной ситуации во время пожара. Во время занятий программа имитирует звуки окружающего возгорания, то есть шум пламени, ветер, тягу. При непосредственной работе курсанта система имитирует звуки тушения, попадания струи на пламя, шипение и все другие составляющие реальной ситуации. Подобное звуковое сопровождение создано с целью максимально приблизить тренировку к условиям действительности и создать возможность психологической подготовки специалиста к будущим подобным ситуациям.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ ЖИДКОСТНЫМИ ОС

Бабеев В.В.

Лахвич В.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Вода – основное и наиболее распространенное огнетушащее вещество (ОТВ) охлаждения. Ее применяют для тушения твёрдых горючих материалов (ТГМ) и горючих жидкостей (ГЖ).

Хорошее охлаждающее свойство воды обусловлено её высокой теплоемкостью – 4184 Дж/(кг*К). При попадании на горящее вещество вода частично испаряется и превращается в пар. При испарении 1 л воды образуется 1700 л пара, благодаря чему кислород вытесняется из зоны пожара водяным паром. Вода, имея высокую теплоту парообразования – 2236 кДж/кг, отнимает от горящих материалов и продуктов горения большое количество теплоты [1].

Невзирая на массу достоинств, водяное пожаротушение не лишено недостатков, таких как:

- интенсивное химическое взаимодействие с некоторыми веществами и материалами (таб.1);
- интенсивная диссоциация паров воды на кислород и водород при температуре 1800–2000 °С;
- электрическая проводимость.

Таблица 1 – Вещества и их смеси, для тушения которых воду и водопенные средства применять нельзя [2]

| Вещество (смесь) | Характер взаимодействия с водой |
|--|--|
| Алюминийорганические соединения | Реакция со взрывом |
| Литийорганические соединения, щелочные металлы, карбиды щелочных и щелочноземельных металлов, гидриды ряда металлов, магний, цинк, азид свинца | Выделение горючих газов |
| Гидросульфит натрия | Самовозгорание |
| Серная кислота, сильные щелочи, хлорид титана | Сильный экзотермический эффект |
| Битум, жиры, масла | Усиление горения за счет разбрызгивания веществ, вскипание |

Так как более 95% всех пожаров ликвидируются с использованием водяных стволов (воды и водных растворов) возникает вопрос, есть ли возможность повысить эффективность использования воды во время пожаротушения.

Не вся вода, попавшая в очаг, испаряется, а образовавшиеся водяные пары нагреваются обычно до температуры ниже, чем температура пламени. Во многом низкий коэффициент использования воды связан с применяемыми техническими средствами и приемами, а также со степенью ее диспергирования.

Традиционные (струйные) методы подачи воды не обеспечивают ее полезного использования выше уровня 5–10 % [2].

Как ОТВ, вода плохо смачивает твердые материалы из-за высокого поверхностного натяжения ($72,8\text{--}103 \text{ Дж/м}^2$), что препятствует быстрому распределению ее по поверхности, прониканию в глубь ТГМ и замедляет охлаждение. Для уменьшения поверхностного натяжения и увеличения смачивающей способности в воду добавляют поверхностно-активные вещества (ПАВ). На практике используют растворы ПАВ (смачивателей), поверхностное натяжение которых в 2 раза меньше, чем у воды. Применение растворов смачивателей позволяет уменьшить расход воды на 35–50 % [3].

Наибольший огнетушащий эффект достигается при подаче воды в тонкораспыленном состоянии, так как увеличивается площадь одновременного равномерного охлаждения, вода быстро нагревается и превращается в пар, отнимая большое количество теплоты.

Применение метода основывается на создании облака из мелкодисперсных капель воды, выдуваемого специальным агрегатом высокого давления свыше 200–300 атм. Принцип действия сводится к техническому решению процесса распыления реагента до состояния тумана. Диаметр капли распыленной воды для наиболее эффективного действия должен составлять 100–200 мкм.

Однако использование большого давления, химически подготовленной воды, очищенной от механических примесей и растворимых солей, специально сконструированных распылителей с очень маленькой площадью сечений проточных каналов, допускающих возможность засорения или замерзания, существенно ограничивает возможность использования.

Благодаря многолетним исследованиям, проведенным учеными Академии ГПС, доказано, что возможно и другое, принципиально новое техническое решение по улучшению огнетушащих свойств воды, которое не имеет перечисленных недостатков – **температурная активация воды (ТАВ)** [4].

Сущность способа получения свойств ТАВ, заключается в том, что пресная вода вследствие её нагревания в специальном теплообменнике при определенном сочетании температуры (более 165°C) и давления (более 1,6 МПа) изменяет свои свойства [4].

При подаче ТАВ через стволы-распылители, в которых давление воды быстро уменьшается до атмосферного происходит почти мгновенное вскипание воды – взрывное вскипание. В результате взрывного вскипания одна часть воды переходит в переохлажденный пар, а другая часть дробится на капли диаметром 0,01–10,0 мкм и в результате формируется струя паровоздушно-капельной смеси – струя ТАВ. Так как диаметр большинства капель составляет 0,01–10,0 мкм, то струи ТАВ витают в воздухе и многими наблюдателями ошибочно воспринимаются как пар [4].

Струи ТАВ долго не осаждаются, огибают без осаждения препятствия, не оседают на вертикальных и горизонтальных плоскостях, даже при подаче на горизонтальные поверхности стремятся вверх.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.В. Тербнев Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. – М.: Пожкнига, 2004 г. – 256 с., ил.
2. Теория возникновения и прекращения горения: учебное пособие /Авт.-сост. Врублевский А.В., Байков В.И., Гороховик М.В. – Минск.: КИИ МЧС Республики Беларусь, 2014. – 268 с.
3. В.В. Тербнев Пожарная тактика: Основы тушения пожаров: учеб. Пособие / В.В. Тербнев, А.В. Подгрушный. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 322 с.
4. В.В. Роечко, Е.Д. Додонов / Температурно-активированная вода – новое слово в развитии техники пожаротушения.

Секция 3
СВЯЗЬ И ОПОВЕЩЕНИЕ В ОРГАНАХ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ
ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

УДК 69.059.14

КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ
РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПУТЕМ НЕПРЕРЫВНОГО
МОНИТОРИНГА ИХ СОСТОЯНИЯ ДЛЯ СВОЕВРЕМЕННОГО
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Танырверди А.М.^{1,2}, Антоненко М.А.¹

Ковтун В.А., доктор технических наук, профессор
Пасовец В.Н., кандидат технических наук, доцент

¹Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

²Государственный пожарный надзор МЧС Азербайджанской Республики

Регламентные методы обслуживания зданий и сооружений военного и гражданского назначения требуют все большие объемы финансирования. Данная тенденция наблюдается как за счет естественного старения зданий и сооружений, так и за счет ежегодного увеличения количества обслуживаемых объектов. Временное прекращение эксплуатации таких объектов как горнодобывающие шахты, морские буровые установки, нефтяные и газовые перекачивающие станции, аэропорты, пешеходные, автомобильные и железнодорожные мосты, а также других сооружений на профилактические и регламентные ремонтные работы обходится чрезвычайно дорого. Бездействие в такой ситуации неизбежно приведет к выходу из строя несущих конструкций таких объектов и как следствие к техногенным катастрофам, ликвидация которых в денежном эквиваленте соизмерима с бюджетом отрасли. Вполне очевидно, что в этом случае необходима разработка новых подходов для непрерывного мониторинга функционирования сложных строительных конструкций в реальном масштабе времени, обладающих предсказательной возможностью ее безопасного срока эксплуатации [1].

Необходимость создания систем мониторинга строительных конструкций также вытекает из того факта, что объекты инфраструктуры как гражданского, так и военного назначения находятся в эксплуатации уже многие годы. Как ожидается, многие объекты, созданные 20 – 30 лет тому назад, будут продолжать эксплуатироваться в ближайшем будущем. Снижение вероятности

техногенных катастроф при дальнейшей эксплуатации, например, пешеходных, автомобильных, железнодорожных мостов и других промышленных объектов возможно только при наличии систем контроля, адекватно отображающих как целостность конструкций, так безопасность эксплуатации. Необходимо отметить, что мониторинг позволит устранить дорогой, а также иногда непомерно частый и необоснованный ремонт. Кроме того, с вводом в эксплуатацию новых военных и промышленных объектов, плавучих буровых установок, уникальных зданий и т.д., требующих применения новых материалов и новых конструкторских решений, потребность мониторинга их технического состояния и прогнозирования срока службы становится чрезвычайно важной задачей [2].

В США ведущими научно-исследовательскими центрами, такими как NASA Langley Research Center, Massachusetts Institute of Technology Cambridge, Los Alamos National Laboratory, Naval Research Laboratory, с 2000 года интенсивно ведутся работы по программе SHM (Structural Health Monitoring), цель которой заключается в разработке расчетных и экспериментальных методов отслеживания технического состояния конструкций в целом по их собственным деформационным и акустическим колебаниям в условиях старения и экстремальных воздействий, а также систем диагностики на их основе. Необходимо отметить, что в статистической постановке концепция мониторинга ресурса и состояния конструкций предполагает решение следующих задач: оперативная оценка; сбор и селекция данных; выделение параметров и обработка данных; разработка статистических моделей и критериев для выявления особенностей снижения ресурса. В результате выполнения этих исследований и разработок был сделан вывод о том, что создание систем мониторинга и диагностики сдерживается в первую очередь отсутствием сверхширокополосных сенсоров динамической деформации генераторного типа, чувствительность которых на порядок превосходит чувствительность современных аналогов на основе полупроводниковых материалов. Все вышесказанное определяет актуальность решения проблемы создания систем непрерывного мониторинга функционирования сложных конструкций в реальном масштабе времени на основе применения новых датчиков динамической деформации и новых технологий анализа состояния объекта.

Цель работы: провести анализ разработок по обеспечению безопасной эксплуатации объектов (зданий и сооружений, мостов и тоннелей, шахт и других строительных конструкций) за счет организации дистанционного мониторинга их напряженно-деформированного состояния путем применения систем тензометрических, потенциометрических и пьезоэлектрических датчиков механической деформации и усилий.

Широко используемые в настоящее время системы неразрушающего контроля (СНК) – ультразвуковая дефектоскопия, магнитная рентгенография, акустическая эмиссия, метод проникающих жидкостей и т.д., хорошо зарекомендовали себя на стадии производства отдельных компонентов сложных

систем [3], но оказались малопригодными для мониторинга сложных и ответственных конструкций во время всего срока эксплуатации. Поэтому не удивительно, что системы непрерывного мониторинга (СНМ) появились как естественное развитие традиционных технологий СНК, чтобы удовлетворить новым техническим условиям и требованиям. Более того, в связи с бурным развитием вычислительной техники, электроники, устройств сбора данных, систем передачи информации с использованием радио- и оптоволоконной связи задача разработки систем непрерывного мониторинга стала реально выполнимой. Существенное отличие систем непрерывного мониторинга от традиционных концепций неразрушающего контроля заключается в том, что окончательная цель СНМ – установление истинного срока службы конструкции в автоматическом режиме с минимальными трудозатратами [4].

Системы непрерывного мониторинга для строительных конструкций в ближайшем будущем непременно войдут в число стандартизованных методик при условии опережающего развития технологий производства чувствительных элементов, специально предназначенных для данных систем, и создания алгоритма обработки информации, поступающей с системы датчиков. Необходимо отметить то обстоятельство, что стоимость обслуживания объектов военного и гражданского назначения увеличивается неожиданно быстро и определяется растущими финансовыми потребностями стареющей инфраструктуры. Поэтому проведение исследований в области создания СНМ является одним из приоритетных направлений научно-исследовательской деятельности как в Республике Беларусь, так и в Азербайджанской Республике. Например, одной из главных причин высокой стоимости обслуживания мостов является тот факт, что проверку технического состояния конструкций специалисты выполняют вручную, причем с увеличением времени эксплуатации требуется проведение дополнительной инспекции, что опять же увеличивает стоимость обслуживания, которая может уменьшиться только при использовании мониторинга целостности конструкции, проводимого в режиме «on-line» СНМ, объективно отображающего состояние конструкции. Замена ежедневных инспекций, проводимых вручную, на автоматический мониторинг позволит существенно уменьшить издержки, связанные с поддержанием жизненного цикла сложных конструкций. Таким образом, в Республике Беларусь, а также в Азербайджанской Республике существует острая потребность в разработке надежных системах мониторинга состояния строительных конструкций, которые могут автоматически обрабатывать данные, оценивать техническое состояние и сигнализировать о необходимости вмешательства человека.

В Республике Беларусь и в Азербайджанской Республике, несмотря на значительное число теоретических и экспериментальных работ в области неразрушающего контроля, технической диагностики, дефектоскопии и оценки ресурса прочности распределенных систем вида «конструкция – воздействия», появление законченных теоретических и практических результатов по оценке ресурса прочности конструкции на сегодняшний день не получило повсеместного

применения. В настоящее время экспериментальные исследования строительных конструкции посвящены, в основном, изучению подсистем и элементов. Экспериментальные исследования широкополосных динамических деформаций в области упругости и упругопластичности материалов конструкций для их ранней диагностики в первую очередь затруднены отсутствием миниатюрных средств измерения динамической деформации с высокой чувствительностью и широкой полосой спектра измерения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пути снижения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с разрушением строительных конструкций / В.Н. Пасовец [и др.] // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2011. – Т.6, №2. – С.3-7.
2. Пасовец, В.Н. Применение тензометрических датчиков в системах непрерывного мониторинга основных несущих конструкций зданий и сооружений / В.Н. Пасовец, В.А. Ковтун, С.Г. Короткевич // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2012. – Т.7, №1. – С. 34 – 38.
3. Бирюк, В.А. Неразрушающие методы контроля агрегатов и узлов пожарной аварийно-спасательной техники / В.А. Бирюк, В.Н. Пасовец, М.М. Журов // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2020. – Т. 4, № 4. – С. 387 – 396. DOI: <https://doi.org/10.33408/2519-237X.2020.4-4.389>.
4. Пасовец, В.Н. Практическое применение систем непрерывного мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений различного назначения с целью снижения риска возникновения чрезвычайных ситуаций / В.Н. Пасовец, С.Г. Короткевич // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2013. – Т.8, №1. – С.42 – 47.
5. Предупреждение чрезвычайных ситуаций, связанных с нарушением прочности и устойчивости строительных конструкций / В.Н. Пасовец, В.А. Ковтун, А.А. Украинец, С.А. Марченко // Пожарная и аварийная безопасность : материалы VI Международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию Ивановского института ГПС МЧС России, Иваново, 28-30 ноября 2011 г. : в 2 ч. / под общ. ред. И.А. Малого. – Иваново : ИВИ ГПС МЧС России, 2011. – С. 207 – 209.
6. Пасовец, В.Н. Применение систем непрерывного мониторинга с целью снижения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с обрушением зданий и сооружений / В.Н. Пасовец, В.А. Ковтун, С.А. Марченко // Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: материалы 2-й Международной научно-практической конференции, 24 ноября 2011 г. – Кокшетау: КТИ МЧС РК, 2011. – с. 209 – 214.
7. Пасовец, В.Н. Предупреждение чрезвычайных ситуаций, связанных с разрушением инженерных сооружений / В.Н. Пасовец, В.А. Ковтун // Теорія та практика ліквідації надзвичайних ситуацій: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 9-10 грудня 2011 року. – Черкаси: видавець Ю.Чабаненко, 2011. – С. 212 – 214.

МОБИЛЬНЫЕ СЕТИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ 5G

Сидарков В.А.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Современные системы сотовой связи достигли пределы скоростных характеристик мобильной связи и не в полной степени могут обеспечивать нарастающий поток передаваемых данных. В наш обиход входят все большего качества и разрешения видео связь и большие информационные потоки управления различными устройствами. Рождение нового стандарта было делом времени. Много было разговоров и решений и вот уже в 2020 году Южная Корея официально запустила работу сети 5G со скоростью передачи 19 ГБ в секунду.

Сеть 5G: обзор, описание и скорость. Сеть нового поколения 5G

5G, стандарт связи нового поколения, будет поддерживать Интернет вещей, умные автомобили и другую технику.

Стандарт 5G значительно отличается от 4G. Речь идёт об увеличении скорости обмена информацией для мобильных телефонов и планшетов и о множестве других решений, у каждого из которых свои собственные требования. Как технология 5G станет работать и зачем она нужна, если сверхбыстрый мобильный интернет существует уже сейчас? По мнению компании Ericsson, будущее выглядит так. Беспилотные и подключённые к сети автомобили будут обмениваться между собой информацией. В случае аварии автомобиль, находящийся ближе всех к месту происшествия, сообщит о нём всем машинам, едущим ему вслед. Это позволит им заранее снизить скорость или, в случае пробки, рассчитать новый маршрут. Датчики автомобиля будут более точно измерять погодные условия и отсылать данные через сеть 5G с тем, чтобы автомобиль рассчитал наилучший маршрут движения.

Общественный транспорт

В области общественного транспорта сеть 5G позволит в режиме реального времени отслеживать число ожидающих пассажиров на остановках. Водитель автобуса пропустит остановку без пассажиров, а диспетчер направит дополнительный транспорт в места их скопления.

Домашняя электроника

В эпоху 5G вся домашняя электроника будет взаимосвязана. Если раньше при переходе из одной комнаты в другую приходилось переносить с собой портативное устройство, чтобы продолжать, например, слушать любимую радиостанцию, то теперь динамики в разных комнатах свяжутся между собой и прослушивание продолжится с прерванного места. Кроме того, можно будет следить за потреблением энергии каждым устройством или узнать, сколько электроэнергии произведено солнечными батареями.

Онлайн-гейминг

Сейчас, чтобы поиграть в игру, ее нужно сначала скачать и установить. Некоторые компании уже делают попытки перехода на облачные игровые системы. Учитывая очень высокую скорость и низкую задержку, 5G позволит играть в консольные видеоигры напрямую, не скачивая их. При этом обработка данных происходит не на самом устройстве, а в облаке. Изображение достигает устройства в режиме реального времени.

Здравоохранение

Медицина – еще одна область, которую способен изменить 5G. И снова ключевую роль играет его латентность. 5G облегчит беспроводную связь между передовыми медицинскими инструментами. Этот сценарий в сочетании с развитием сектора электронных технологий можно определить, как одну из важнейших тенденций медицины будущего.

Экстренные службы

Сеть 5G изменит экстренные службы, обеспечив надёжную связь в экстренных ситуациях и первоочерёдность сообщений полиции и экстренных служб. А пожарные в шлемах с камерами будут транслировать изображение командованию и получать помощь в сложных спасательных операциях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный ресурс <https://www.unian.net/longrids/5G/>

УДК 614.894

ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ И НАВИГАЦИИ В МЧС

Сидарков В.А.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Системы спутниковой связи предназначены для организации переговоров между абонентами телефонных сетей общего пользования и абонентами, удаленными на большие расстояния, а также с мобильными станциями, устанавливаемыми на самолетах, кораблях, автомобилях. Принцип организации связи с помощью этих систем заключается в передаче сигналов через ретранслятор, который является искусственным спутником Земли. Спутниковая связь осуществляется в микроволновом диапазоне. Передающая наземная станция передает сигнал на спутник, где происходит ретрансляция сигнала на приемную наземную станцию или на другой ретранслятор этой системы, в зоне которой находится вызываемый абонент. Обе наземные спутниковые станции имеют магистральный выход в другие сети связи (телефонную сеть общего пользования, сотовую и др.).

Навигационная информация представляет несомненный интерес для подразделений многих ведомств, включая МЧС. Радионавигационные системы,

позволяющие определить местоположение подвижного объекта, работают по принципу пространственного разделения каналов. Радиосигналы от подвижного объекта принимаются несколькими спутниковыми станциями, и с помощью математических вычислений рассчитываются координаты объекта. В радиолокационной системе месторасположение объекта может быть определено по времени следования передающего и отраженного от объекта сигнала. Объединение двух вышеназванных систем комплексную систему определения месторасположения объекта. Как правило, они создаются на базе существующих спутниковых и наземных систем мобильной связи.

В основу работы таких систем положен следующий принцип. На транспортном средстве устанавливается мобильный блок модема с приемником системы GPS или ГЛОНАСС, который обеспечивает прием и обработку информации со спутниковой навигационной системы. Этот блок с помощью соединительного кабеля подключают к мобильной радиостанции транкинговой или иной системы подвижной связи. В результате такого соединения обеспечивается передача обработанной информации по сети используемой наземной системы связи в главный диспетчерский центр. В главном диспетчерском центре радиостанции имеют соединение с персональными компьютерами. На компьютерах установлено прикладное программное обеспечение (геоинформационная система), позволяющее обрабатывать навигационную информацию и представлять ее в удобном для пользователей виде.

Спутниковая связь в системе связи МЧС предназначена для обеспечения телефонной и факсимильной связи, передачи данных оперативным группам, находящимся в зоне чрезвычайной ситуации со слаборазвитой сетью связи общего пользования или в условиях ее полного разрушения, а также навигационного сопровождения и контроля состояния транспортных средств МЧС в ходе решения гуманитарных задач и задач по предупреждению и ликвидации ЧС. Для решения этих и других задач по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций подсистемами МЧС используются системы спутниковой связи.

Станции спутниковой системы Inmarsat BGAN, установленные на мобильных объектах, позволяют создать общее информационное пространство между этими объектами и Автоматизированной информационно-управляющей системой (АИУС) МЧС. Это позволяет обеспечить видеосвязь с оперативными группами, работающими в зоне чрезвычайной ситуации.

Широкое распространение спутниковых телефонов системы Globalstar в деятельности МЧС объясняется их возможностью работать не только в спутниковой, но и в сотовой сети (GSM, CDMA, AMPS). Такая универсальная возможность телефонной связи делает не обязательной прямую видимость между телефоном абонента и спутником связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный ресурс http://extusur.net/content/2_radiosviaz/8.3.html
2. Электронный ресурс https://studopedia.ru/11_15275_sistemi-sputnikovoy-svyazi.html

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ УЗЛОВ ТРЕНИЯ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Антоненко М.А.

Пасовец В.Н.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Механические передачи и узлы трения широко используются в конструкциях зерноуборочных комбайнов, являются потенциальными источниками зажигания, но, как правило, не имеют такого контроля и уровня противопожарной защиты как в случае, например, с электрическим оборудованием. Поверхности узлов трения могут выступать в качестве источников зажигания при их нагреве за счет преобразования механической энергии в тепловую. Однако это не означает, что понимание причин, условий и механизмов возгорания, является тривиальным, поскольку теплообмен горючего материала с нагретой поверхностью является сложным и недостаточно исследованным процессом. Проблема тепловыделения в результате взаимодействия деталей пар трения также является нетривиальной.

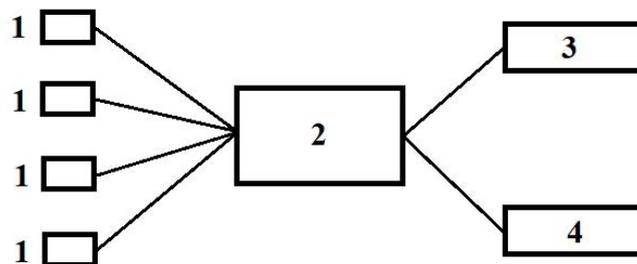
Зерноуборочные комбайны содержат в своем составе большое количество узлов трения, которые расположены в жатках, транспортерах, молотильно-сепарирующих устройствах, соломотрясах, измельчителях, различных приводах, двигателях и т.д. При этом обеспечение смазочными материалами данных узлов является наиболее важным условием надежной и безопасной эксплуатации всей зерноуборочной машины. Однако, на сегодняшний день не каждый комбайн оборудован автоматической централизованной системой подачи смазки.

В общем случае пожарная опасность образующихся источников зажигания при эксплуатации узлов трения зависит от давления в контакте, скорости перемещения контактирующих поверхностей, тепловых и триботехнических характеристик используемых материалов. Так, например, при трении стали по стали при возрастании температуры в трибоконтакте выше 450 °С происходит образование большого количества искр при скоростях скольжения выше 2 м/с. При низких скоростях трения (менее 1 м/с) искры обычно не образуются. Небольшое количество искр образуется при умеренных скоростях скольжения от 1 до 2 м/с [1]. Увеличение зазоров в результате изнашивания контактирующих поверхностей ведет к ухудшению условий смазки, а также повышению динамических и ударных нагрузок.

Таким образом, одной из наиболее опасных проблем, часто возникающих в комбайнах как отечественного, так и импортного производства, является перегрев узлов трения. В случае недостаточной смазки, износа или механического повреждения пары трения могут нагреваться до высоких температур, что часто приводит к возгоранию как комбайна, так и убираемых зерновых культур.

На основании эмпирического опыта эксплуатации зерноуборочных комбайнов можно утверждать, что узлы трения жатки, транспортера, молотильного аппарата и измельчителя соломы требуют контроля температуры. Анализ литературных источников указывает на отсутствие специальных систем контроля температуры узлов трения в зерноуборочных комбайнах.

Для контроля температуры узлов трения целесообразно использовать системы, предназначенные для своевременного оповещения комбайнера о превышении температурных порогов, на основе датчиков температуры, логических элементов и сигнализации [2]. Конструкции данных систем обладают простой и надежностью, а принцип действия заключается в следующем: сигналы с датчиков температуры передаются на логический элемент, обрабатываются и при превышении пороговых значений сигнал подается на системы звуковой и световой сигнализации (рисунок 1). При этом оповещение комбайнера осуществляется двумя способами: световым и звуковым, что объясняется сложными условиями работы комбайнера при уборке урожая. Например, сильный шум, исходящий как от двигателя, так и от рабочих органов машины, может помешать комбайнеру услышать звуковой сигнал, а работа на солнце может ограничить видимость светового сигнала. Таким образом, использование двух типов сигнализации обеспечивает адекватное доведение информации до комбайнера, а универсальность данной системы контроля температуры позволяет ее использовать на любых сельскохозяйственных машинах.



1 – датчики температуры, 2 – логический элемент,
3 – световая сигнализация, 4 – звуковая сигнализация

Рисунок 1 – Схема системы контроля температуры узлов трения

ЛИТЕРАТУРА

1. Assessing the potential for ignition from mechanical equipment / S. Hawksworth, [et al.] // Hazards XIX: Process safety and environmental protection, 28-30 March 2006. – Chicago: IChemE. - P. 1 – 9.
2. Janotta, R. The Concept of a Mechatronic System for Monitoring the Temperature of Bearings in a Combine Harvester / R. Janotta, S. Podsedek, M. Bartoszek // AIP: conference proceedings 2029, 29 october 2018. – P. 020023-1 – 020023-6.

Секция 4
ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ СТРАХОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Маскалик А.Н., Исаков А.В.

Академия управления при Президенте Республики Беларусь

Современные исследователи расходятся во мнении, когда и где конкретно зародилось такое социальное явление, как страхование, поскольку оно имеет многовековую историю. Конечно, говорить о возникновении страхования в первобытном обществе нельзя, несмотря на то, что такая необходимость существовала даже в те времена. Ведь с осмыслением своего места в окружающем мире человек стал понимать, что его жизнь сопряжена с немалыми трудностями, которые необходимо преодолевать, чтобы защитить свое имущество и самую большую ценность – жизнь и здоровье.

Итак, объективная необходимость в защите существовала с древних времен, однако необходимы были и определенные экономические предпосылки. В эпоху первобытно-общинного строя производство было потребляющим, т.е. продукции создавалось столько, сколько это общество могло потребить. В таких условиях при наступлении стихийного бедствия люди были обречены на голод и вымирание [1, с.115].

Еще Карл Маркс писал: «...необходимо, чтобы всегда имело место добавочное производство, т. е. производство в более широких размерах, чем требуется для простого возмещения и воспроизводства существующего богатства; оно... необходимо для того, чтобы располагать средствами производства на покрытие того экстраординарного разрушения, которое вызывается случайностями и силами природы» [2, с. 184].

Некоторые авторы считают, что страхования как особого социального института не было и в более позднее время – в эпоху рабовладения и феодализма. Присутствовали лишь отдельные его элементы. Скорее всего, основной формой в период рабовладельческого и феодального строя была страховая помощь в профессиональных союзах. Страхование тогда применялось в сфере ремесла, в торговле, военном деле, мореплавании.

Считается также, что одни из первых случаев организации страховой деятельности появились еще в Шумере в 4–3 тыс. до н. э. Так как шумеры вели активную торговлю, то им было необходимо уменьшить потери от утраты грузов. И тогда они изобрели систему договоров или контрактов, согласно которым сторона, предоставлявшая капитал для торговца, соглашалась не взимать ссуду, если торговец утрачивал свой товар в случае кражи или

воровства. За эту услугу торговец оплачивал более высокий ссудный процент, состоящий из обычной и дополнительной страховой премии.

Таким образом, торговец снижал свои расходы при утере товара. Вместе с тем кредитор, собирая дополнительные страховые взносы от многих торговцев, оставался не в убытке от потерь немногих.

Подобный вид соглашения затем был развит в Древнем Родосе, где был написан «всесторонний кодекс морских законов», включающий в себя положение «выбрасывания груза за борт» или «общего среднего числа». Суть указанного положения в том, что если наступала необходимость выбросить товары за борт, чтобы облегчить судно, то возмещение потерь осуществлялось за счет общего фонда, созданного из отчислений торговцев, осуществляющих перевозку своих грузов морем. Похоже, именно тогда и зародился принцип «разделения потерь», т.е. компенсации потерь одного индивидуума за счет ресурсов многих.

В дальнейшем указанный принцип нашел свое отражение в греческих законах Солона, а также в раннем римском гражданском кодексе и в законах Византийской империи. И такое обеспечение есть не что иное, как страхование, правда, в его примитивной форме, поскольку отсутствуют регулярные страховые взносы. Когда римские полководцы вели войска на Британию, их солдаты были обеспокоены тем, что если они погибнут вдали от дома, то им не смогут оказать соответствующие почести из-за высокой стоимости этих затрат (это было чрезвычайно важно в римском обществе). Для решения этой проблемы римские солдаты организовывали денежный пул, из которого формировали «похоронный» фонд. Каждый воин делал свой взнос в общий фонд, и если он погибал, то фонд оплачивал похороны.

Среди остатков поселений доисторического, античного, средневекового и раннего нового периодов цивилизации были обнаружены амбары, в которых люди хранили неприкосновенные запасы продовольствия. Если случался неурожай или город был осажден, запасенные продукты использовались для спасения городского населения. Поэтому понятие общего фонда (в данном случае продовольствия) закрепилось в человеческом сознании.

Подобие страхования существовало и в Вавилоне уже за два тысячелетия до нашей эры. К примеру, участники торгового каравана заранее должны были обговаривать тот факт, что при нападении, краже, стихийных неурядицах они несут убытки вместе.

С ходом истории страхование приобретало новые формы. К 1430 г. оно уже представляло собой достаточно диверсифицированную систему компенсирования ущерба в разных сферах жизнедеятельности общества. Так, примерно в это время в г. Генуя страховые услуги распространялись в отношении женщин, вынашивавших плод.

В конце XV в. европейцы начали предпринимать путешествия в Азию и Америку. Однако не все корабли завершали плавание успешно. Штормы могли потопить одни суда, на других заканчивались запасы продовольствия (или команда полностью погибала от эпидемии), третьи сбивались с курса и

пропадали и т.д. Люди, вкладывавшие свои средства в такие рискованные операции, разделяли между собой риск, чтобы ни один из инвесторов не потерял своих денег полностью из-за того, что именно его корабль будет тем самым единственным пропавшим.

В Республике Беларусь под воздействием экономических, социально-политических, идеологических, правовых факторов произошли существенные изменения в системе и содержании законодательства по страхованию. Национальная система страхования сформировалась с учетом мирового опыта и специфики исторического наследия, а также экономического, социального и культурного развития страны.

В государственно-организованном обществе понятие социального страхования основывается на принципах, детерминированных типом общественно-экономической формации. Основу характеристики составляет исходное понимание материальной необеспеченности при нетрудоспособности, которое базируется на общих для всех его исторических разновидностей особенностях, но отличающихся по содержанию. К таким признакам относятся объективные основания, вызывающие потребность в особом механизме социального страхования; особый фонд материального обеспечения; способ его создания и предоставления средств к существованию; закрепление правил предоставления страховых выплат в правовых нормах.

Таким образом, сущность социального страхования состоит в том, что лица, находящиеся под угрозой общего для них социального риска, объединяются в сообщество, для того чтобы солидарно возместить потери, наступившие в результате страхового риска. Фонды, необходимые для материального возмещения страхового риска, создаются за счет взносов, выплачиваемых застрахованными и работодателями. Характерным для социального страхования является то, что меры страхования уже заранее предписаны в законодательном порядке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каминский, П.Л. Социальное страхование : теория и практика : учеб. для вузов / П.Л. Каминский, В.Г. Павлюченко, С.А. Хмелевская. – М., 2003. – 268 с.
2. Маркс, К. Капитал / К. Маркс, Ф. Энгельс // Сочинения : в 30 т. – Изд. 2-е. – М. : Политиздат, 1998. – Т. 23. – 784 с.
3. Кудрявцев, Н.В. Правовое регулирование страхового дела : учеб-метод. комплекс / Н.В. Кудрявцев, Т.Л. Харковец. – Минск : Изд-во МИУ, 2009. – 155 с.
4. Гражданское право : учебник. В 3 т. Т. 3 / Т.В. Авдеева (и др.); под ред. В.Ф. Чигира. – Минск, 2011. – 560 с.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Калита Е.В., Бутурля Е.Э.

Академия управления при Президенте Республики Беларусь

Одним из важнейших условий успешного управления предприятием является анализ его финансового состояния, так как результаты в любой сфере хозяйственной деятельности зависят от наличия и эффективности использования финансовых ресурсов. В условиях рыночной экономики забота о финансах – это важный элемент деятельности любой организации. Для эффективного управления финансами организации необходимо систематически проводить финансовый анализ. Основное содержание его – комплексное системное изучение финансового состояния организации и факторов, влияющих на него, с целью прогнозирования уровня доходности капитала организации, выявления возможностей повышения эффективности ее функционирования. Способность предприятия успешно функционировать и развиваться, сохранять равновесие своих активов и пассивов в постоянно изменяющейся внутренней и внешней предпринимательской среде, постоянно поддерживать свою платежеспособность и финансовую устойчивость свидетельствует о его устойчивом финансовом состоянии и наоборот.

Основная цель анализа финансового состояния – получение небольшого числа ключевых, то есть наиболее информативных показателей, дающих объективную и точную картину финансового состояния предприятия, его прибылей и убытков, изменений в структуре активов и пассивов, в расчетах с дебиторами и кредиторами. При этом аналитиков, как правило, интересует не только текущее финансовое состояние фирмы, но и его проекция на ближайшую или более отдаленную перспективу, то есть ожидаемые параметры финансового состояния.

Любой финансовый анализ лучше начинать с финансового мониторинга предприятия с целью выявления основных финансовых характеристик предприятия за прошедший определенный срок, а также их тенденцию. При этом тенденция более важна, чем значение самих показателей, так как она характеризует направление, скорость движения и тем самым показывает способность или неспособность достичь намеченных результатов [1, с. 300].

Минимальный срок, за который следует проводить финансовый мониторинг предприятия, один год. Анализируемый период, на который разбивается анализируемый срок, должен быть не более одного квартала.

Задачи анализа финансового состояния многогранны и заключаются, прежде всего, в том, чтобы дать развернутую характеристику финансового положения предприятия на начало и конец отчетного периода, с тем, чтобы видеть, какими активами (имуществом) располагает предприятие, как они размещены, насколько эффективно используются и за счет каких источников сформированы.

Финансовое состояние любого торгового предприятия находится в непосредственной зависимости от выполнения намеченных планов торго-

хозяйственной деятельности, в первую очередь по объему товарооборота. Чем больше реализовано товаров, тем больше будет получено валовых доходов и прибыли.

Конечная цель анализа – выявить недостатки в финансово-хозяйственной деятельности и определить меры по укреплению финансового положения, тем самым дать руководству предприятия (фирмы) необходимую информацию для принятия конкретных управленческих решений по улучшению использования финансовых ресурсов и повышению эффективности хозяйственной деятельности [2, с.328].

Финансовое положение предприятия характеризуется системой показателей. Для его оценки необходимо изучить выполнение финансового плана, прибыль, рентабельность, использование прибыли, обеспеченность и эффективность использования основных производственных средств и оборотных активов, их состав, структуру, динамику, источники формирования, ликвидность баланса, финансовую устойчивость предприятия, разработать стратегический прогноз потребности в финансовых ресурсах и дать оценку долгосрочной платежеспособности. В заключение проводят обобщение результатов анализа финансового состояния предприятия, выявление и мобилизацию прогнозных резервов повышения эффективности использования экономического потенциала.

В рыночной экономике финансовое состояние предприятия отражает конечные результаты его деятельности, которые интересуют не только работников самой организации, но и его партнеров по экономической деятельности, государственные, финансовые, налоговые органы [3, с. 437].

Собственники анализируют финансовое состояние организации для обеспечения стабильности положения ее на рынке и повышения доходности ее капитала. Кредиторы и инвесторы анализируют финансовые отчеты для минимизации своих рисков по вкладам и займам. Таким образом, субъектами анализа могут выступать как непосредственно заинтересованные, так и непосредственно не заинтересованные в деятельности организации пользователи информации.

Основным источником анализа финансового положения предприятия – является бухгалтерский баланс. Его значение настолько велико, что анализ финансового состояния нередко называют анализом баланса. По балансу определяют, сумеет ли предприятие в ближайшее время оправдать взятые на себя обязательства перед третьими лицами, количество которых в рыночной экономике увеличивается (акционеры, инвесторы, кредиторы, покупатели, продавцы и др.), или ему угрожают финансовые затруднения. В активе баланса отражается стоимость имущества и долговых прав предприятия (основной и оборотный капитал), в пассиве – источники средств (собственный и привлеченный капитал). В настоящее время и актив, и пассив бухгалтерского баланса состоят из двух разделов, которые, как правило, включают укрупненные статьи, объединяющие несколько счетов и субсчетов [4, с. 274].

Изучение бухгалтерского баланса и отчета по прибылям и убыткам позволяет получить необходимую информацию об объемах и структуре

имущества и капитала предприятия, о величине собственных средств или собственного капитала и об изменениях в их величине за отчетный период.

Дополнительная информация для блоков финансового анализа представлена в Отчете об изменении капитала, Отчете о движении денежных средств, Приложении к бухгалтерскому балансу, Отчете о целевом использовании полученных средств. Отчет об изменении капитала содержит информацию, позволяющую проанализировать движение уставного капитала и фондов (резервного и добавочного), а также движение прибыли и убытков.

В настоящее время требуются новые подходы к анализу финансового положения предприятия, которые позволят дать обобщенную оценку «финансового здоровья», прибыльности его деятельности и долгосрочной платежеспособности. Для этого должны быть разработаны методики многовариантного диагностического анализа финансового состояния предприятия, соединяющие в единое целое ретроспективное и перспективное исследования его финансово-хозяйственной деятельности. Многовариантный диагностический анализ позволяет установить, в каком направлении развивается экономика предприятия, выявить проблемы экономического и социального развития, перспективные пути их решения, разработать альтернативные варианты управленческих решений и оценить их возможные последствия. Мировая экономическая наука накопила значительный опыт анализа финансового положения предприятий и их ассоциаций в условиях рыночных отношений. Изучение финансового состояния предприятия обычно является завершающим этапом анализа его хозяйственной и другой деятельности и позволяет не только правильно оценить эффективность использования экономического потенциала, но и выработать стратегию и тактику хозяйственного развития.

С помощью анализа финансового состояния предприятия вырабатываются стратегия и тактика его развития, обосновываются планы и управленческие решения, осуществляются контроль над их выполнением, выявляются резервы повышения эффективности производства, оцениваются результаты деятельности предприятия, его подразделений и работников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экономика организации (предприятия): учеб. пособие / Л.Н. Нехорошева [и др.]; под ред. Л.Н. Нехорошевой. – Минск: БГЭУ, 2014. – 573 с.
2. Экономика организаций торговли : учеб. пособие/ под ред. Р.П.Валевич, Г.А.Давыдовой. – Минск: БГЭУ, 2010.- 671 с.
3. Шеремет, А.Д. Финансы предприятий: менеджмент и анализ / А.Д. Шеремет, А.Ф. Ионова. – М.: ИНФРА – М, 2009. – 480 с.
4. Кравченко, Л.И. Анализ хозяйственной деятельности в торговле: учебник / Л.И. Кравченко. – 8-е изд., перераб. и доп. – Минск: Новое знание, 2009. – 544 с.

ОТЛИЧИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ОТ СХОДНЫХ С НИМ ПРАВООТНОШЕНИЙ

Поворотный В.В

Академия управления при Президенте Республики Беларусь

Из определения представительства следует, что оно влечет возникновение целого комплекса взаимосвязанных и взаимообусловленных правоотношений, а именно:

- отношений между представляемым и представителем (т.н. внутренние отношения);
- отношений между представителем и третьими лицами (т.н. внешние отношения);
- отношений между представляемым и третьими лицами.

Внутренние и внешние правоотношения, будучи в определенной степени самостоятельными, взаимосвязаны в силу того, что внутренние являются основанием для возникновения внешних. Внешние правоотношения возникают только в связи с реализацией внутренних правоотношений. В свою очередь внутренние и внешние правоотношения обуславливают возникновение правоотношений между представляемым и третьими лицами.

Содержание представительства выражается в совершении представителем юридически значимых действий, непосредственно создающих, изменяющих либо прекращающих гражданские права и обязанности представляемого. Среди этих действий законодатель в ч. первой п. 1 ст. 183 ГК указал только на сделки. Данное обстоятельство отнюдь не означает, что цель представительства может быть ограничена только сделками. Хотя они и имеют наибольшее значение в гражданском обороте, нельзя умалять роль и значение института представительства и при совершении других юридически значимых действий (например, ведение дел в общих и хозяйственных судах).

В то же время законодатель оговаривает случаи, когда представительство в принципе недопустимо. Общее правило содержится в п. 4 ст. 183 ГК: не допускается совершение через представителя сделки, которая по своему характеру может быть совершена только лично, а равно других сделок, указанных в законе. Так, в соответствии с п. 3 ст. 1040 ГК завещание должно быть совершено лично; совершение завещания через представителя не допускается.

Учитывая распространенность представительства в гражданском обороте, серьезное значение на практике приобретают вопросы отличия представительства от внешне сходных с ним правоотношений. В частности, иную юридическую природу по сравнению с представительством имеют действия посыльного (в некоторых источниках можно встретить термин "посланец"), рукоприкладчика, посредника (брокера), комиссионера [1, с.124].

Посыльный, в отличие от представителя, сам какие-либо сделки не совершает; его полномочия сводятся к передаче документов, информации от пославшего его лица третьим лицам.

Рукоприкладчик, подписывая на основании п. 3 ст. 161 ГК сделку от имени лица, ее заключившего, также не выражает собственной воли относительно совершения сделки, а лишь подтверждает факт, что сделка была совершена по воле гражданина, который вследствие физического недостатка, болезни или неграмотности не может собственноручно подписаться.

Посредник, как и представитель, совершает активные юридические действия, выражая собственную волю. Вместе с тем его действия сами по себе не являются сделкой, а лишь направлены на заключение сделки сторонами договора, которым он таким образом оказывает по сути дела организационное, техническое содействие. Деятельность же представителя характеризуется тем, что он своими собственными действиями устанавливает юридическую связь между представляемым и третьими лицами [2, с.107].

Комиссионер, также как и представитель, совершает сделки с третьими лицами по поручению комитента, однако в этих отношениях с третьими лицами он действует от собственного имени и права и обязанности по таким сделкам возникают у него самого, а не у комитента. Аналогичные комиссионеру отличия имеются между представителем и лицами, перечисленными законодателем в п. 2 ст. 184 ГК, согласно которому не являются представителями лица, действующие хотя и в чужих интересах, но от собственного имени (конкурсные управляющие при банкротстве, душеприказчики при наследовании и т. п.).

Из легального определения представительства, приведенного в п. 1 ст. 183 ГК, следует, что действия представителя создают, изменяют либо прекращают гражданские права и обязанности представляемого лишь тогда, когда они совершаются в пределах предоставленных представителю полномочий. Наличие полномочий выступает в качестве неперемennого условия представительства. И наоборот: отсутствие полномочий (т.н. представительство без полномочий) не может породить последствий, присущих представительству как таковому. В связи с этим важное значение приобретают вопросы, касающиеся полномочий представителя как правовой категории.

Деятельность посредника (брокера) не связывает стороны юридически. Она только способствует заключению между ними договора, он может подыскать потенциальных партнёров, провести переговоры о заключении сделки с каждым из них. При этом посредник совершает активные юридические действия, имеющие волевой характер, но волю на совершение сделки он не выражает.

По признаку выражения воли при совершении сделки представитель отличается и от простого рукоприкладчика, т.е. лица, подписывающего сделку по просьбе другого лица, который вследствие физического недостатка, болезни или по каким-либо иным причинам не может подписаться собственноручно. Рукоприкладчик в данном случае не выражает собственно воли и не передаёт воли такого гражданина, а лишь подтверждает тот факт, что гражданин выразил свою волю на сделку [3, с.29].

Аналогичные отличия будут и между представителем и другими лицами, которые действуют в чужих интересах, но от собственного имени (например, душеприказчик при наследовании, конкурсный управляющий при банкротстве).

По общему правилу, закрепленному в ст. 183 ГК, гражданские права и обязанности возникают у представляемого только в случаях, когда представитель действовал от имени представляемого в рамках предоставленных ему полномочий. Из указанного правила имеются два исключения, направленные соответственно на защиту интересов в одном случае - третьих лиц, в другом - как представителя, так и представляемого. Речь, в частности, идет о том, что если лицо действовало от чужого имени без полномочий либо с их превышением, то оно само становится обязанной стороной по сделке с третьим лицом со всеми вытекающими отсюда последствиями. Такой вывод следует из содержания п. 1 ст. 184 ГК, согласно которому при отсутствии полномочий действовать от имени другого лица или при превышении таких полномочий сделка считается заключенной от имени и в интересах совершившего ее лица, если только другое лицо (представляемый) впоследствии прямо не одобрит данную сделку [4, с.62].

Из приведенной выше нормы вытекает второе исключение: последующее одобрение сделки представляемым создает, изменяет и прекращает для него гражданские права и обязанности по данной сделке с момента ее совершения.

Подводя итог, можно сделать следующие выводы:

- потребность в представительстве возникает тогда, когда сам представляемый в силу закона или конкретных жизненных обстоятельств (например из-за болезни, командировки, занятости) не может лично осуществлять свои права и обязанности, но часто к услугам представителей прибегают ради того, чтобы воспользоваться специальными знаниями и опытом представителя, сэкономить время и средства и т.п.;

- с помощью представительства могут осуществляться не только имущественные, но и некоторые личные неимущественные права, однако не допускается совершение через представителей сделок, которые по своему характеру могут быть совершены только лично, а также других сделок в случаях, предусмотренных законом;

- институт представительства позволяет удовлетворять потребности одного лица с помощью действий другого. Изменения, происшедшие в последние годы в общественной и хозяйственной жизни страны, существенно расширили сферу применения представительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Витушко, В.А. Гражданское право. Особенная часть: в 2 кн. / В.А.Витушко. - Минск: Междунар. ун-т "МИТСО", 2012. – 312 с.
2. Сидорчук, И.П. Гражданское право (особенная часть): краткое изложение курса / И.П.Сидорчук. - 2-е изд. - Минск: Амалфея, 2018. - 342 с.
3. Дорофейчук, И.Н. Представительство в гражданском праве: правовые последствия / И.Н.Дорофейчук. - Мн.: Промышленно-торговое право, 2017. - №4. – С.29-34.
4. Гайдук, Ю.Н. Гражданское право: краткое изложение курса / Ю.Н.Гайдук. - 3-е изд. - Минск: Амалфея, 2012. - 134 с.

ПРАРОДИТЕЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ПОЖАРНЫХ МАШИН

Жолнерчик В.В., Лойко А.Д.

Василевич Д.В.

К началу 15 века люди наконец поняли, что шутки с огнем вовсе не шутки, а бездействие приводило к огромному ущербу. Люди нуждались в помощи профессиональной, а главное, эффективной аварийно-спасательной технике. Ни для кого не секрет, что города не были еще таких размеров, как например, нынешний Минск, но ведь добраться до места чрезвычайной ситуации нужно, да и средства пожаротушения прихватить не помешает.

Сначала использовали, так называемый, «естественный транспорт» - собственные ноги. Вскоре стало понятно, что это вовсе не эффективно: все силы уходили только на путь. К концу 18 века стали использовать конный обоз. Пожарный обоз того времени имел следующий состав - две больших заливных и две малых пожарных трубы с принадлежностями, 12 бочек, 6 щитов, 20 ведер, 8 ушатов, 4 большие и 4 малые лестницы, 18 ломов и багров, 6 лошадей и 4 пожарных фурмана для управления обозом.

В начале XX века конный ход первой помощи, как правило, был двух типов.

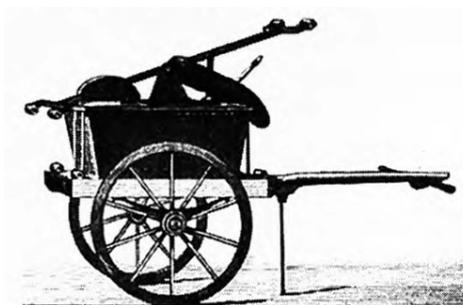


Рисунок 1 - Пеший

Если около загоревшегося строения находился естественный водоем, то высылались насосно-линеечный конный ход, а если нет, то насосно-бочечный. Пожарные обозы были зимние и летние. И те, и другие могли быть пешие и конные. В зависимости от назначения на тележке делались приспособления для доставки бочки с водой или пожарной трубы

Конные ходы пожарного обоза строились в большинстве своем на 4 колесах. На передней части каждого конного хода устраивались козлы для кучера. На каждом пожарном ходу, в зависимости от назначения, устраивали соответствующие приспособления.

Линейка – это пожарный ход, приспособленный для перевозки служителей пожарных (рис. 2). На линейке перевозились кроме служителей пожарных и пожарное оборудование:

- ломовая веревка, комплект поливных рукавов, рабочая одежда служителей;

- на правой стороне линейки, под спинкой сидений, вывозился рукавный мостик и перевозились пожарные ломы (3-4 шт.); над передними и задними колесами вывозились небольшой длины багры (3-4 шт.);
- с правой стороны линейки, под сиденьями, вывозилась лопата; на левой стороне линейки, внутри, в узком продолговатом ящике, расположенном вдоль сидений, вывозились факелы (3-4 шт.);
- с левой наружной стороны, на спинке сидений, вывозилась складная пожарная лестница;
- под сиденьем кучера вывозилась аптечка с набором лекарств и приборов для оказания доврачебной медицинской помощи.

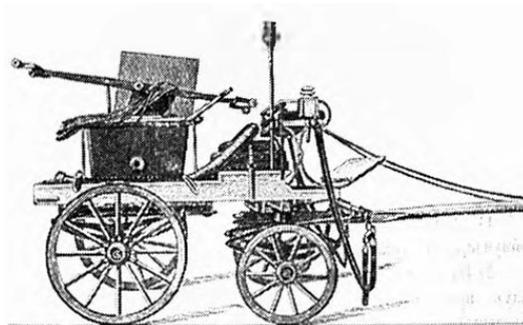


Рисунок 2-Трубный ход

Трубный ход (рис. 2) предназначен для доставки к месту пожара пожарной трубы. Помимо пожарной трубы, трубный ход оснащался: несколькими поливными рукавами, размещенными в передней части хода между трубой и сидением кучера. Во избежание потерь рукавов их закрепляли двумя ремнями. Так же в трубном ходу находились пожарный ствол для формирования водяных струй, который размещался в коробе трубы. Здесь же находились разные дополнительные помощники, например: ключи для свинчивания рукавных соединительных головок. В выдвижном ящике под сиденьем кучера, размещались необходимые инструменты: молоток, гвозди, ключи для подковных витков, веревка для ремонта рессор.

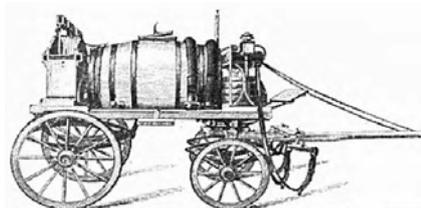


Рисунок 3- Бочечный ход

Бочечный ход (рис. 3) – это пожарный ход, приспособленный для перевозки бочек с водой. Кроме бочки, на бочечном ходу вывозились: пожарный насос, который устанавливался за бочкой; поливные рукава, которые размещались на передней площадке под сиденьем для кучера; рукава, перекинутые через бочку; медный рог, который присоединялся к поливному рукаву для наполнения бочки водой; качалки для насоса, которые размещались с двух сторон пожарного хода. *Багровый ход* (рис. 5) – это пожарный ход

предназначенный для перевозки лестниц и багров. На багровом ходу вывозились: выдвигающая лестница, большие багры, вилы, спасательный мешок.

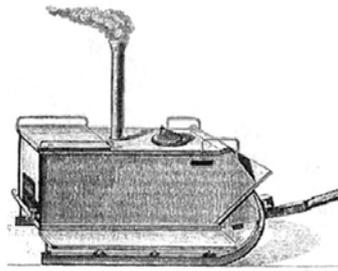


Рисунок 4- Теплый чан

Теплый чан (рис.4) - это пожарный ход, предназначенный для нагревания и доставки горячей воды, использовался в условиях низких температур. С задней стороны чана была устроена так называемая топка, которая обеспечивала нагревание воды. Воду можно было набирать через кран, расположенный в задней стене чана. Логично, что чан, внутри которого находилась горячая вода, просто так не вытащишь из какого-либо помещения. Для этого применяли деревянные катки, подкладываемые под сани поперек полозьев - слегка долговременный процесс. Поэтому в некоторых частях использовали специальное приспособление - шлюз. *Шлюз* - это деревянная рама, прикрепленная к продольным брускам, поперек которой расположено 5 - 8 катков, вращающиеся на осях.

Еще в 1919 Совет Труда и Оборона принял постановление «О мерах по сохранению пожарных обзоров и содержанию их в боевой готовности». Разумеется, что такие виды транспорта были эффективны лишь на то время.

Таким образом, создавалась и развивалась пожарная техника (ПТ). Ее совершенствование и сейчас осуществляется по ряду направлений. Прежде всего, повышаются некоторые параметры показателей назначения пожарных машин, например, автоцистернам придаются дополнительные функции. Следующим направлением является создание принципиально новой техники с использованием модульного принципа ее размещения для целей создания высокопроизводительной техники для удаления дыма, создания больших запасов воды и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лунд Э.Э. Оборудование городских пожарных команд.
2. Моисеев Ю.Н., Тербнев В. В. Пожарная техника.

Научное издание

**ПОЖАРНАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
И ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Сборник материалов
VII Международной заочной научно-практической конференции
(30 апреля 2021 года)

Ответственный за выпуск *Д.В. Василевич*
Компьютерный набор и верстка *Д.В. Василевич*

Подписано в печать 28.05.2021.
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Цифровая печать.
Усл. печ. л. 3,66. Уч.-изд. л. 2,46.
Тираж 1. Заказ 051-2021.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/259 от 14.10.2016.
Ул. Машиностроителей, 25, 220118, г. Минск.