

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

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

*Сборник материалов
IX Международной заочной научно-практической конференции*

30 апреля 2023 года

Минск
УГЗ
2023

УДК 614.843/.847

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 факультета предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Университета гражданской защиты Д.С. Миканович;

члены организационного комитета:

канд. техн. наук, начальник кафедры пожарной аварийно-спасательной техники Университета гражданской защиты Е.Г. Казутин;

канд. техн. наук, доцент, начальник филиала «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты В.Е. Бабыч;

канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры пожарной аварийно-спасательной техники Университета гражданской защиты Н.М. Дмитракович;

канд. техн. наук, доцент, начальник факультета научных кадров Университета гражданской защиты В.Н. Пасовец;

канд. техн. наук, доцент, начальник учебно-научного комплекса пожарной аварийно-спасательной техники Академии Государственной противопожарной службы МЧС России А.В. Рожков;

ответственный секретарь – Д.В. Василевич.

Пожарная аварийно-спасательная техника и оборудование для П46 ликвидации чрезвычайных ситуаций : сб. материалов IX международной заочной научно-практической конференции. – Минск : УГЗ, 2023. – 75 с. – Системные требования: PC, Windows 2000/XP и выше, Internet Explorer, видеокарта 2 Mb.

ISBN 978-985-590-195-3

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

УДК 614.843/.847

ББК 38.96

ISBN 978-985-590-195-3

© Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

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

<i>Працукевич Н.В., Смиловенко О.О., Мартыненко Т.М.</i> Грузозахватное устройство для выполнения работ в зоне обрушения зданий и сооружений	5
<i>Плащенко В.С., Маханько В.И.</i> К вопросу о необходимости и возможностях глубокой модернизации пожарной автоцистерны на шасси повышенной проходимости (ЗИЛ - 131)	7
<i>Казутин Е.Г.</i> Коррозионное воздействие на цистерну пожарного автомобиля	9
<i>Казутин Е.Г.</i> Нагрузки возникающие при эксплуатации цистерн пожарных автомобилей	11
<i>Казак В.Л., Дмитракович Н.М.</i> О совершенствовании методов подготовки и повышения квалификации водителей для органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям	12
<i>Иванов С.В., Боднарук В.Б.</i> Об аварийном источнике электроэнергии	14
<i>Колягин Е.Д., Маханько В.И.</i> Оценка выбора класса техники в городе Минске	17
<i>Казак В.Л., Дмитракович Н.М.</i> Перспективы реализации программы контраварийной подготовки водителей для органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям	18
<i>Бенедыко П.А., Василевич Д.В.</i> Повышение работоспособности и надежности пожарной аварийно-спасательной техники	20
<i>Архандеев В.Н., Казутин Е.Г.</i> Повышение уровня профессиональной подготовки водителей механических транспортных средств категории «С» в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям республики Беларусь	22
<i>Целобенок Ю.Ю., Маханько В.И.</i> Предпосылки внедрения автоцистерны, оборудованной выдвижной пожарной лестницей (АЦЛ)	24
<i>Казутин Е.Г.</i> Продолжительность эксплуатации пожарных автоцистерн	26
<i>Москалев А.А., Саманчук С.Н., Маханько В.И.</i> Эксплуатация пожарной аварийно-спасательной, инженерной техники. Перспективы развития	28

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

<i>Демидович А.Ю., Довгяло П.А., Василевич Д.В.</i> Тренажер для работы с огнетушителем «Тушитель-У»	31
<i>Мартос В.А., Ребко Д.В.</i> Тренажер по тушению пожара с визуализацией очага	33
<i>Котенко А.И., Лексаков М.А., Демьянов В.В.</i> Беспилотные летательные аппараты в пожаротушении	35

<i>Шалавинский А.С., Иваницкий А.Г.</i> Обеспечение безопасной эвакуации людей с использованием сигнальной разметки	38
<i>Пыханов В.В.</i> Проблемы выбора средства индивидуальной защиты от падения с высоты по функциональному назначению	39
<i>Грудовик Д.В., Ровкин М.М., Кесарецких А.Ю., Мусагитов Р.Р., Штырц А.А., Дали Ф.А.</i> Проблемы проектирования систем обеспечения противопожарной защиты метрополитенов	41
<i>Котенко А.И., Лексаков М.А., Демьянов В.В.</i> Роботизированная установка пожаротушения на базе мини-роботов «FR-Mini»	43
<i>Разумцев К.Ю., Гонтарев С.А., Василевич Д.В.</i> Средства индивидуальной защиты спасателей. Перспективы развития	45
<i>Жукалов В.И.</i> Транспортный чехол для эвакуации электромобиля после пожара	46
<i>Кохановский Е.И., Журов М.М.</i> Устройство первичного пожаротушения для ликвидации локальных очагов горения различными огнетушащими веществами	48

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

<i>Тужиков Е.Н., Мироненко А.А.</i> Применение радиочастотной идентификации (RFID) в целях МЧС России	51
<i>Пичугин А.И., Старцев В.И., Колозников П.А., Мичудо Д.Г., Яковенко К.Ю.</i> Устройство для управления автоматизированными роботизированными комплексами и беспилотными летательными аппаратами	53
<i>Сивуда А.В., Лахвич В.В.</i> Электронный помощник начальника штаба на пожаре	55

Секция № 4 «Первый шаг в науку»

<i>Гудков А.А., Василевич Д.В.</i> Выбор профессии водитель автомобиля	58
<i>Крюков А.И., Дмитракович Н.М.</i> Краткий анализ основных показателей и тривиальных зависимостей в данных о пожарах	60
<i>Калентьев В.А.</i> Обучение с элементами научного исследования инженерных дисциплин	62
<i>Шалик Д.И.</i> Причины аварийности на автотранспорте	64
<i>Курмашов А.Н.</i> Рекомендации по «первым шагам» в научной деятельности	67
<i>Амбражевич И.М., Шалик Д.И.</i> Роль психологической подготовки водителей в автошколах	69
<i>Кравцова А.А., Лопухова Н.Г.</i> К вопросу решения проблемы выбора и смены профессии	72

Секция 1

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

УДК 621.86.06:69.059.28

ГРУЗОЗАХВАТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ В ЗОНЕ ОБРУШЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Працукевич Н.В.

Смиловенко О.О., кандидат технических наук, доцент
Мартыненко Т.М., кандидат физико-математических наук

Университет гражданской защиты

Данная работа посвящена разработке устройства, которое позволит выполнять работы по сверлению и захвату обломков разрушенных зданий и их перемещение в сторону или погрузку в транспортные средства без помощи человека.

В 2023 году, как никогда стала актуальной проблема быстрой разборки завалов после ЧС. Землетрясение на территории Турции и Сирии доказывают, что при поисковых и разборочных работах счет времени идет на секунды. «По итогам проведения разведки принято решение по применению тяжелой инженерной техники для разборки завалов рухнувшего дома, однако в настоящее время проблематично найти необходимую технику для разбора завалов» – это цитата из репортажа про недавнее землетрясение, которая неоднократно повторялась всеми, кто был задействован в ликвидации ЧС [1]. При этом спасатели, работая на месте обрушения, подвергают себя большому риску, так как возможно повторное обрушение или сдвиг конструкции.

Целью настоящей работы является повышение безопасности личного состава, а также снижение времени и трудоемкости ликвидации ЧС.

Устройство для разборки завалов представляет собой коническое сверло с режущими зубьями на боковых поверхностях сверла и торцевым кольцевым сверлом с алмазным напылением (рисунок 1).



Рисунок 1

Внутри самого устройства располагается 8 гидравлических цилиндров одностороннего действия с пружинным возвратом, которые смогут, как закрыть, так и открыть боковые стенки сверла. После чего происходит процесс сверления строительной конструкции до наибольшего диаметра сверла и раскрытия боковых стенок сверла с помощью гидравлических цилиндров. Строительная конструкция ложится на прокладки, которыми оснащены каждый стержень сверла. Предлагаемый грузозахват автоматического действия может быть установлен в качестве исполнительного органа на российскую технику пожаротушения (мруп-сп-г-тв-у-40-17 кс).

Устройство для крепления и перемещения крупных обломков строительных конструкций можно также установить на белорусскую технику, выпускаемую МТЗ, «Амкадором» или БелАЗом. Пример показан на рисунке 2.



Рисунок 2

ЛИТЕРАТУРА

1. Разбор завалов в Хатае, где могут быть россияне, требует спецтехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20230208/zavaly-1850687020.html> – Дата доступа: 12.03.2023.

2. Курлович И.Г., Смиловенко О.О.: «Автоматизация аварийно-спасательных работ связанных с обрушением строительных конструкций» в научно-практическом журнале «Современные материалы, техника и технологии» № 1 (9) 2-ой Международной научно-технической конференции «Перспективы развития технологий и оборудования в машиностроении», секция безопасность чрезвычайных ситуаций 16–17 февраля 2017 года г. Курск, с. 146–150;

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ И ВОЗМОЖНОСТЯХ ГЛУБОКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ПОЖАРНОЙ АВТОЦИСТЕРНЫ НА ШАССИ ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ (ЗИЛ-131)

Плащенко В.С.

Маханько В.И.

Университет гражданской защиты

В процессе своей эксплуатации наиболее удачные образцы пожарной аварийно-спасательной техники, хорошо зарекомендовавшие себя в ходе многолетнего применения в боевой работе, должны проходить этап модернизации как базового шасси, так и пожарной надстройки. Такая необходимость обусловлена повышением предъявляемых требований к параметрам технических характеристик современного пожарного аварийно-спасательного автомобиля – от количества размещенного в отсеках пожарнотехнического вооружения, объемов вывозимых огнетушащих веществ, до оперативности при движении на чрезвычайные ситуации. Объектом нашего исследования в рамках магистерской работы является автоцистерна на базе шасси ЗИЛ-131. Данная автоцистерна хорошо зарекомендовала себя в подразделениях по ЧС своей простотой, надежностью и высокой проходимостью и, несмотря на почтенный возраст, стоит на вооружении и сегодня. Отмечая ее высокие, в целом, эксплуатационные свойства следует отметить и имеющиеся недостатки. В первую очередь это бесспорно устаревший бензиновый карбюраторный двигатель: маломощный, с малым ресурсом до капитального ремонта и вместе с тем требующий большого расхода топлива (50 л/100 км пробега).

Проведя исследование, расчеты и эксперименты мною сделан вывод, что наиболее приемлемым оснащением автомобиля будет являться двигатель внутреннего сгорания ЯМЗ-236, который по своим характеристикам идеально

подходит для выполнения задач, возложенных на автоцистерну на шасси ЗИЛ-131. Он обладает высокой мощностью, прост и надежен в эксплуатации, при обслуживании требует незначительных финансовых затрат. Габаритные размеры двигателя ЯМЗ-236 позволяют его установку на автомобиль, не изменяя конструктивных элементов шасси. Однако согласование работы дизельного двигателя с трансмиссией автомобиля не позволяет оставить базовые агрегаты и требует подбора иных раздаточных и переменных коробок передач.

Экспериментально доказано, что после выполненной модернизации автомобиль становится более мобильным, развивает максимальную скорость 80км/ч при нагрузке в 4 тонны, значительно улучшается топливная экономичность. Также автоцистерна может дополнительно оснащаться катушкой с рукавом и стволом первой помощи. В случаях острой необходимости имеется техническая возможность оборудования автоцистерны передним отвалом, позволяющим оказывать техническую помощь людям, находящимся в снежных заторах, использовать ее как машину разграждения элементов строительных конструкций.

Таким образом, модернизированная автоцистерна позволит не только оперативно реагировать на чрезвычайные ситуации в сельской местности в условиях недостатка автомобильных дорог с твердым покрытием, но и позволит существенно уменьшить материальные затраты на горюче-смазочные материалы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по эксплуатации 236Н-3902150 РЭ Силовые агрегаты ОАО «Автодизель» (Ярославский моторный завод), Ярославль, 2011
2. Руководство по эксплуатации 555100-3902002 РЭ Автомобиля МАЗ Минский автомобильный завод, Минск, 2010
3. Дзикас Н.М., Кравченко К.И., Куров В.И., Астахов Г.И., Ильина Л.Д., Шебеко Н.Д. Пожарная техника Пожарные автомобили и мотопомпы Часть 1, Москва, 1979

КОРРОЗИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЦИСТЕРНУ ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ

Казутин Е.Г., кандидат технических наук

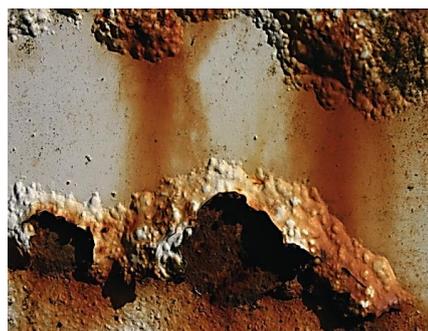
Университет гражданской защиты

Коррозионное воздействие на цистерну пожарного автомобиля протекает в основном по электрохимическому механизму, что связано с возникновением разности потенциалов на различных участках поверхности за счет образования гальванопар. Скорость электрохимической коррозии тем больше, чем выше температура окружающей среды. Чистые металлы устойчивы к коррозии, однако абсолютно чистых металлов нет, а гальваническая пара может быть образована отдельными участками одного и того же металла, находящимися в различных условиях, поэтому электрохимическая коррозия всегда имеет место при соприкосновении металла с электролитом (атмосферной влагой) [1, с. 70–72].

Хотя механизм протекания коррозионного процесса в разных условиях различен, по характеру разрушения поверхности металла коррозию можно разделить на равномерную и местную. Равномерная или общая коррозия [2] распределяется более или менее равномерно по всей поверхности металла (рисунок 1 *а*). Местная коррозия [3] сосредоточена на отдельных участках и проявляется в виде точек, язв или пятен (рисунок 1 *б*). Она более опасна, чем равномерная коррозия, т.к. коррозионный процесс проникает на большую глубину и вызывает локальные механические напряжения и разрушения.



а



б

а – равномерная; *б* – местная

Рисунок 1. – Поверхностная коррозия цистерны

Разновидностями коррозии являются межкристаллическая коррозия [4] (коррозия по границам зерен) (рисунок 2 *а*), избирательная коррозия [5] (растворение одного из компонентов сплава) (рисунок 2 *б*) и коррозионное растрескивание [6] (коррозия при одновременном воздействии химических реагентов и высоких механических напряжений) (рисунок 2 *в*).



а

б

в

а – межкристаллическая; *б* – избирательная; *в* – растрескивание

Рисунок 2. – Особые виды коррозии на поверхности цистерны

Эти виды коррозии особенно опасны, т.к. могут привести к быстрому разрушению металлической конструкции цистерн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семенова, Л. В. Коррозия и защита от коррозии / Л. В. Семенова, А. В. Флорианович, А. В. Хорошилов. – 3 изд. – М. : Физматлит, 2010. – 416 с.
2. TUTMET.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tutmet.ru/fretting-skvoznaja-atmosfernaja-korrozija-metallov-vidy.html>. – Дата доступа: 17.03.2023.
3. Smart release pigments to inhibit corrosion [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.european-coatings.com/Raw-materials-technologies/Applications/Protective-Marine-coatings/Smart-release-pigments-to-inhibit-corrosion>. – Date of access: 17.03.2023.
4. Corrosion and Mechanics of Materials [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.anl.gov/amd/corrosion-and-mechanics-of-materials>. – Date of access: 17.03.2023.
5. Особенности коррозии сплавов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.paxildefects.net/osobennosti-korrozii-splavov.htm>. – Дата доступа: 17.03.2023.
6. Stress corrosion cracking and intergranular corrosion of a 316ti stainless steel preheated tube [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.met-tech.com/316ti-stainless-steel-preheater-tube>. – Date of access: 17.03.2023.

НАГРУЖЕНИЯ ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЦИСТЕРН ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Казутин Е.Г., кандидат технических наук

Университет гражданской защиты

Образование сквозных трещин в обечайке цистерн происходит в результате воздействия циклических, динамических нагрузок и коррозионных сред. В свою очередь, стоит разделять образование усталости цистерн пожарных автомобилей в статических и динамических условиях.

В *режиме ожидания* пожарный автомобиль находится в гараже подразделения МЧС, при этом цистерна полностью заполнена огнетушащим веществом. Находясь в статическом состоянии, жидкость равномерно нагружает стенки цистерны, места ее крепления на раме автомобиля, подвеску, мосты и колеса шасси пожарного автомобиля. Основное, неблагоприятное воздействие при этом на цистерну – внутренняя коррозия.

В *режиме использования* пожарный автомобиль оперативно движется к месту вызова, выполняет работы по доставке боевого расчета, пожарно-технического вооружения, огнетушащих веществ и подачи их в очаги пожара, по мере выполнения задач возвращается к месту постоянной дислокации. Во время движения пожарной автоцистерны перевозимая жидкость перемещается по замкнутому пространству, ударно нагружает стенки и днище цистерны, а также места ее крепления. Колебания жидкого груза в цистерне пожарного автомобиля при неполном заполнении вызывают резкое увеличение нагрузок, как на элементы самой цистерны, так и на узлы крепления с частотой, соответствующей параметрическому резонансу груза. Движение с частично заполненной цистерной может привести к опрокидыванию пожарного автомобиля, отрыву цистерны от мест крепления. Для исключения отрицательного воздействия перевозимой жидкости на цистерну при движении пожарного автомобиля, она должна быть полностью заправлена огнетушащим веществом, в том числе и после работы на пожаре. Если такой возможности нет, лучше полностью слить воду из цистерны [1].

Динамические нагрузки, передаваемые на цистерну, во многом зависят от дорожных условий: качества дорожного покрытия, его ровности и интенсивности движения пожарного автомобиля. При движении к очагу пожара пожарной автоцистерне приходится преодолевать участки с различным типом покрытия, в том числе и бездорожье. Хотя доля таких участков в общем пробеге пожарной автоцистерны незначительна, они могут оказывать значительное влияние на техническое состояние автомобиля. В общем случае можно считать, что нагрузка на цистерны пожарных автомобилей возрастает пропорционально повышению коэффициента дорожного сопротивления, а его

значение может изменяться в зависимости от характера дороги. Кроме того, нагрузка на цистерны пожарных автомобилей изменяется в зависимости от динамичности движения. Поскольку пожарная автоцистерна движется на вызов в максимально возможном скоростном режиме, с интенсивным перестроением и торможением, динамические нагрузки, действующие на цистерну и места их крепления, будут превышать аналогичные нагрузки транспортных автомобилей-цистерн. Продолжительное, динамическое нагружение приводит к повреждению цистерны, значительно уменьшает ее долговечность и ресурс [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Кулаковский, Б. Л. Исследование поведения жидкости в емкости автоцистерны в дорожных условиях / Б. Л. Кулаковский // Пожарная техника и тушение пожаров : сб. тр. – М. : ВНИИПО МВД СССР, 1979. – № 18. – С. 10–16.

УДК [629.3.072.8]:614,8

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕТОДОВ ПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ВОДИТЕЛЕЙ ДЛЯ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

Казак В.Л.

Дмитракович Н.М., кандидат технических наук, профессор

Университет гражданской защиты

Особую актуальность в настоящее время приобретает проблема роста аварийности на автотранспорте, что во многом обусловлено увеличением парка транспортных средств, изменением скоростных режимов движения, неудовлетворительным состоянием улично-дорожной сети и рядом других факторов.

Опыт эксплуатации автомобилей показывает, что увеличение их количества неизменно сопровождается ростом дорожно-транспортных происшествий (далее – ДТП). Анализ результатов причин возникновения ДТП и их последствий, проведенный отечественными и зарубежными исследователями, показывает, что большая часть ДТП обусловлена ошибочными действиями водителей, что составляет 80–90 % от числа всех произошедших дорожных происшествий.

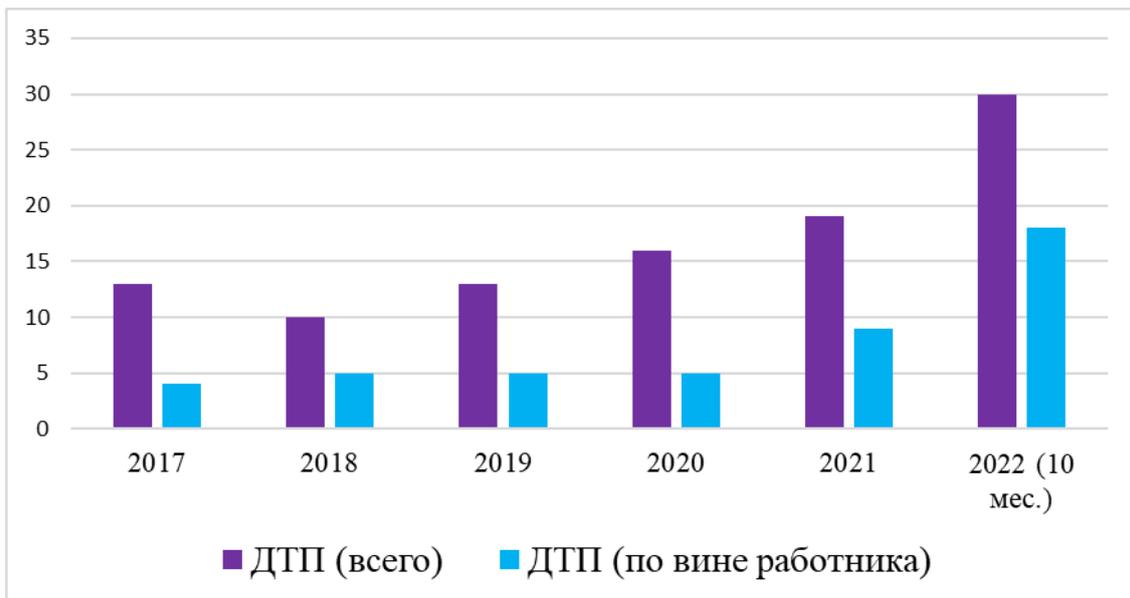


Рисунок 1. – Количество ДТП, совершенных водительским составом ОПЧС в Республике Беларусь

Причины, по которым ежегодно происходят тысячи дорожно-транспортных происшествий, лежат на поверхности, они известны, однако борьба с ними требует больших усилий и системности действий. Основной причиной значительного количества дорожно-транспортных происшествий остается – нарушение Правил дорожного движения водителями транспортных средств. Ко всему прочему, стабильным остается показатель аварийности среди молодых водителей со стажем до трех лет [1].

Поскольку именно в процессе обучения закладывается фундамент, на основании которого в дальнейшем и будет строиться деятельность в любой профессиональной сфере, то особую значимость здесь приобретает не только учет операционной составляющей этой деятельности, но и осознание, понимание непременно благоприятного ее исхода [2].

Одним из направлений повышения эффективности обеспечения безопасности дорожного движения является проведение мероприятий по повышению качества подготовки водителей транспортных средств различных категорий, в том числе оборудованных устройствами для подачи специальных световых и звуковых сигналов (далее – специальных сигналов).

Необходимость принимать и перерабатывать большой поток информации в ограниченное время и ответственный характер решений, связанный с возможностью возникновения ДТП, влекут за собой большие нервно-психические напряжения. Этот высокий уровень напряженности является одной из главных характеристик труда водителя. В связи с этим возникает необходимость, с одной стороны, совершенствовать соответствующие характеристики конструкции автомобиля, а с другой – формировать у водителей знания и умения, с помощью которых в процессе эксплуатации автомобиля эти колебания можно свести к минимуму.

Таким образом, очевидна необходимость принятия превентивных мер в плане формирования безопасного участника дорожного движения, в том числе посредством совершенствования программы подготовки водителя. В данном случае следует сделать акцент на необходимости корректировки содержательной части программы за счет расстановки приоритетов на целесообразности формирования у будущих водителей высокого уровня правосознания, актуальности общественно значимых психологических установок, важности привития транспортной культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копытова, С.М. О соответствии процесса обучения водителей автотранспортных средств необходимому уровню подготовки / С.М. Копытова // Ученые записки. Электронный научный журнал Кемеровского государственного университета. – 2018. – Т. № 4(48). – С. 247–253.

2. Литвинов, А.В. Перспективы реализации программы контраварийной подготовки на базе высших учебных заведений системы ВУЗОВ МВД России / А.В. Литвинов, К.С. Князев, А.В. Колобашкин // Образование и проблемы развития общества. – 2020. – № 2(11). – С. 104–111.

УДК 614.847.9

ОБ АВАРИЙНОМ ИСТОЧНИКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Иванов С.В., Боднарук В.Б.

Филиал «Институт профессионального образования»
Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Анализ проблем поддержания жизнедеятельности в условиях чрезвычайной ситуации, которая сопровождается разрушениями инфраструктуры, говорит о том, что наиболее критическими являются вопросы зарядки батарей средств связи, обогрева, просушки одежды, приготовления пищи. Все действия по ликвидации чрезвычайных ситуаций такого рода проходят при дефиците жидкого и газообразного топлива. Все это говорит о необходимости разработки и принятия на вооружение в МЧС источника электроэнергии малой мощности, основанного на двигателе внешнего сгорания для использования твердого топлива. В данной работе авторы попытаются сформулировать требования к такому источнику электроэнергии и свое видение его конструкции.

В условиях дефицита жидкого топлива наиболее приемлемым является использование двигателя внешнего сгорания, которое откроет возможность использования твердого топлива: торфа, каменного угля и, что особенно

важно для условий Беларуси, древесины и горючих отходов сельскохозяйственного производства [1].

В качестве двигателей внешнего сгорания обычно выступают: паровая машина [2], паровая турбина [3], двигатель Стирлинга [4].

Двигатель Стирлинга и подобные ему обладают существенными достоинствами: возможность использовать в качестве рабочего тела различные газы (кислород, воздух, нейтральные газы); отсутствие вибраций; бесшумность; простота конструкции; экологичность и повышенный ресурс работы. Однако имеются и существенные недостатки, как, например, материалоемкость и трудность быстрого изменения мощности [5]. Вышеперечисленные свойства затрудняют его использование в качестве двигателя аварийного источника электроэнергии.

Микротурбина вполне может использоваться в качестве двигателя для привода генератора аварийного источника [3], но он обладает высокой стоимостью. В качестве альтернативы остаются машины объемного типа: шибберная, винтовая [6], поршневая.

Примеров использования шибберной расширительной паровой машины найдено не было, при этом шибберный двигатель имеет ряд недостатков: трение, воздействие центробежных сил на шибберы на высоких скоростях вращения, необходимость высокой точности изготовления.

Поршневая расширительная машина получила широкое распространение в качестве парового двигателя, но также имеет ряд существенных недостатков: поршни совершают возвратно-поступательные движение и действие сил инерции при этом не может быть компенсировано.

Вышеприведенные рассуждения сужают выбор до винтовой расширительной машины. Производство таких машин сейчас хорошо налажено, так как они используются в качестве компрессоров [7].

В качестве рабочего тела в паровой машине традиционно используется вода, но свойство замерзать, а при температуре -4°C и ниже – перекристаллизовываться с увеличением объема, перечеркивает все достоинства воды в виде дешевизны, отсутствию токсичности и распространенности.

Итак, рабочее тело должно: производиться в промышленных масштабах, не быть высокотоксичным веществом, не вызывать коррозии, иметь низкую температуру замерзания и невысокую температуру кипения, обладать высокой температурной стабильностью. В качестве рабочего тела рассматривается хладагент фреон R22 (хлордифторметан), по своим физико-химическим характеристикам наиболее подходящий для данной системы и широко использующийся в современной холодильной технике [8], или хладагент 245fa (пентафторпропан) [9].

В качестве парогенератора можно рассмотреть производительные малогабаритные и безопасные водотрубные парогенераторы, разработанные для легковых автомобилей. Такой весьма технологичный парогенератор, по сути, представляет собой свернутую в спираль трубку из нержавеющей стали. При разгерметизации такого парогенератора пар просто выйдет в окружающую

среду, так как предположить, что трубка лопнет вдоль по всей длине, довольно сложно. Примерно такой же конструкции может быть выполнен и конденсатор. Для увеличения эффективности теплоотвода, конденсатор может размещаться в емкости с проточной или непроточной водой. Нагретая вода может использоваться для отопления или иных нужд. Для установок средней и большой мощности можно предусмотреть автоматику и принудительный наддув котла, что, в свою очередь, позволит максимально использовать тепло дымовых газов. Такой источник электроэнергии может быть использован не только как аварийный, но и для обеспечения электропитания в условиях, где прокладка линий электропередач экономически нецелесообразна. В таком случае, источник электропитания следует дополнить инвертором и буферной электрической батареей.

Подведя итог вышесказанному, авторы заявляют о целесообразности разработки аварийного источника электропитания с двигателем внешнего сгорания на твердом топливе, технический облик которого сформулирован в данной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таранов М. А., Касьянов А. С. Использование соломы зерновых культур в качестве топлива для генерации энергии // Вестник аграрной науки Дона. 2013. № 1 (21). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-solomy-zernovyh-kultur-v-kachestve-topliva-dlya-generatsii-energii> (дата обращения: 14.02.2023).

2. Четвергов В. А., Анисимов А. С., Балагин О. В., Свечников А. А. Настоящее и будущее энергосиловых установок автономных локомотивов // Известия Транссиба. 2016. № 4 (28). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nastoyashee-i-budushee-energosiловых-ustanovok-avtonomnyh-lokomotivov> (дата обращения: 14.02.2023).

3. Ефимов Н. Н., Паршуков В. И., Папин В. В., Безуглов Р. В., Янченко И. В., Клинико Р. А., Чумаков Д. Ю., Трофименко Е. С. Микротурбинная установка для эффективного энергоснабжения автономных индивидуальных потребителей // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2013. № 1 (170). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikroturbinnaya-ustanovka-dlya-effektivnogo-energосnabzheniya-avtonomnyh-individualnyh-potrebiteley> (дата обращения: 14.02.2023).

4. Мехтиев А.Д., Алькина А.Д., Югай В.В., Есенжолов У.С., Калиаскаров Н.Б. Сравнительный анализ и перспективы использования многотопливных микро тепловых электростанций на основе двигателя Стирлинга для сельских районов // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2020. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-i-perspektivy-ispolzovaniya-mnogotoplivnyh-mikro-teplovyyh-elektrostantsiy-na-osnove-dvigatelya-stirlinga-dlya> (дата обращения: 14.02.2023).

5. Кузнецов М.Д. Особенности двигателей внешнего сгорания - двигателей Стирлинга // Записки Горного института. 2012. №. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-dvigately-vneshnego-sgoraniya-dvigately-stirlinga> (дата обращения: 14.02.2023).

6. Ротач Р.Р., Ваньков Ю.В. Повышение эффективности котельной при использовании винтовых расширительных машин // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2022. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-kotelnoy-pri-ispolzovanii-vintovyh-rasshiritelnyh-mashin> (дата обращения: 14.02.2023).

7. Зубарев А. М., Кузин И. А., Хабибова Н. З. Сравнительный анализ эффективности применения винтовых компрессоров // Успехи в химии и химической технологии. 2016. № 2 (171). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyu-analiz-effektivnosti-primeneniya-vintovyh-kompressorov> (дата обращения: 14.02.2023).

8. Морозов Н. В., Карасев В. П. Паровые турбины на низкокипящем рабочем теле // Сибирский аэрокосмический журнал. 2010. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/parovye-turbiny-na-nizkokipyaschem-rabochem-tele> (дата обращения: 14.02.2023).

9. Тихонов С. И., Ильин А. В., Лукьянов Ю. Н., Перминов А. Л., Хитров А. И. Автономные энергетические установки малой мощности с использованием низкопотенциального тепла // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Экономика. Право. Управление. 2013. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtonomnye-energeticheskie-ustanovki-maloy-moschnosti-s-ispolzovaniem-nizkopotentsialnogo-tepla> (дата обращения: 14.02.2023).

ОЦЕНКА ВЫБОРА КЛАССА ТЕХНИКИ В ГОРОДЕ МИНСКЕ

Колягин Е.Д.

Маханько В.И.

Университет гражданской защиты

Одна из главных составляющих успеха при ведении боевых действий и ликвидации чрезвычайных ситуаций – оперативность прибытия пожарных подразделений к месту чрезвычайной ситуации.

Оперативность прибытия подразделений обусловлена многими факторами, такими как: время обнаружения и сообщения о пожаре, скорость приема и обработки данных диспетчером, время сбора и выезда подразделения по тревоге, а также тактико-техническими характеристиками пожарного аварийно-спасательного автомобиля.

В условиях города, связанных с высокой интенсивностью дорожного движения, плотной застройкой, со сложными подъездами и низким уровнем

ответственности населения, важнейшими параметрами пожарной техники является маневренность и проходимость.

Таким образом, можно решить, что гораздо выгодней в крупных городах использовать легкие классы пожарных автомобилей. Но все же необходимо рассмотреть и другие параметры.

Основным параметром для автоцистерны является объем цистерны для воды. Выбирая легкие классы автомобилей, мы уменьшаем данный параметр и необходимо убедиться, что это не повлияет на результативность подразделений.

Большинство выездов техники в г. Минске осуществляется на подгорание пищи, загорание мусора или мебели, так же часто случаются выезды на ложные сигналы о пожаре СПИ «Молния». В этих случаях оперативность прибытия гораздо важнее, чем объем цистерны, так как для прекращения горения зачастую достаточно менее тонны огнетушащих веществ.

В других же случаях на любой пожар в г. Минске высылаются минимум 4 автоцистерны. Первоприбывшее подразделение по результатам разведки может определить достаточность огнетушащих веществ и так как в г. Минске хорошо развито противопожарное водоснабжение, то прибывающие силы и средства могут быстро организовать бесперебойную подачу воды.

Таким образом в условиях города оптимальней преимущественно использовать легкие классы пожарной техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарная техника. Термины и определения – ГОСТ 12.2.047-86.
2. Система стандартов пожарной безопасности. Автомобили пожарные основные. Общие технические требования. Методы испытаний – СТБ 2511–2017.

УДК [629.3.072.8]:614,8

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ КОНТРАВАРИЙНОЙ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ ДЛЯ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

Казак В.Л.

Дмитракович Н.М., кандидат технических наук, профессор

Университет гражданской защиты

Безопасность на дорогах является проблемой глобального масштаба и для Республики Беларусь не является исключением. В данном контексте отмечается, что водители пожарных автомобилей, использующие специальные сигналы при следовании на вызовы также не редко становятся участниками

дорожно-транспортных происшествий. Стабильные показатели дорожно-транспортной аварийности водителей транспортных средств, в особенности со стажем управления до трех лет, диктуют новые условия для формирования программы их подготовки. Одним из путей снижения роста количества происшествий всегда являлась и по сей день остается качественная подготовка водителей.

Состояние транспортной дисциплины в ОПЧС также указывает на необходимость повышения качества подготовки водительского состава, с внедрением в учебный процесс передового педагогического опыта, современных социально-психологических технологий обучения и педагогических инноваций, применение автотренажеров для практической отработки навыков вождения пожарной аварийно-спасательной техники с отработкой приемов контраварийного вождения, проведением практических занятий на автодроме.

Программа контраварийной подготовки на сегодняшний день является общедоступной для любого гражданина, однако учитывая высокую стоимость указанной программы, а также отсутствие специфики упражнений и направленности на их реализацию в служебной деятельности работника ОПЧС, необходимость ее реализации при подготовке будущего работника ОПЧС не вызывает сомнений. Контраварийная подготовка заключается в обучении водителей управлению транспортными средствами в нестандартных ситуациях, а его целью является научить водителя своевременно распознавать предпосылки (признаки), способствующие возникновению дорожно – транспортных происшествий, принимать меры по их предотвращению, а в случае их неизбежного возникновения – минимизировать последствия [1].

Контраварийная подготовка должна стать одной из важнейших составляющих профессионализма современного работника ОПЧС, обеспечивающая необходимый уровень навыков управления автомобилем в критических ситуациях. Упражнения контраварийного вождения позволяют сформировать базовые навыки безопасного управления автомобилем, которые во многом определяют надежность водителя в критических дорожно-транспортных ситуациях.

Обучение по программе контраварийной подготовки требует выполнение ряда условий: создание автодрома, отвечающего требованиям безопасности и обладающего необходимыми функциональными возможностями для обеспечения ряда компетенций, которыми должен обладать будущий работник ОПЧС; обеспечение рулевыми тренажерами для отработки навыков безопасного управления рулевым колесом и приемов скоростного руления в критических ситуациях (увеличение тормозного пути, неравномерный поворот, раскачивание на поворотах из-за смещения центра тяжести автомобиля); исправных автомобилей, зарегистрированных в установленном порядке; опытного преподавательского состава и отработанной методики проведения занятий [2].



Рисунок 1. – Автодром

Необходимость реализации программы контраварийной подготовки работников ОПЧС на базе Университета гражданской защиты МЧС Беларуси диктуется условиями выполнения ими служебной деятельностью, повышенным вниманием со стороны общественности, престижем и положительным образом работника ОПЧС в глазах общественности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Климова, Г.Н. О повышении качества подготовки и переподготовки водителей / Г.Н. Климова, А.Ю. Артемов, А.В. Стеганцев // Воронежский научно-технический вестник. – 2015. – . – № 4 (14). – С. 71–77.

2. Полякова, С.В. К вопросу о подготовке водителей / С.В. Полякова // Вестник Челябинского государственного университета. – 2015. – № 17 (132). – С. 52–57.

ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ПОЖАРНОЙ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Бенедыко П.А.

Василевич Д.В.

Университет гражданской защиты

Понятия работоспособность и надежность являются одними из самых важных применительно к пожарной аварийно-спасательной технике. Повышение надежности и работоспособности пожарных автомобилей является важной задачей.

В настоящее время техника развивается, становится более функциональной и сложной. Многие показатели техники повышаются, но несмотря на это увеличивается риск выхода ее из строя. Таким образом необходимо искать пути решения данной проблемы, т. е. необходимо найти способы увеличения работоспособности и надежности пожарных автомобилей. Ведь чем надежнее техника, тем быстрее и качественнее пожарные подразделения смогут выполнить свою боевую задачу.

На стадии проектирования и разработки деталей для пожарной техники необходимо соблюдать такие требования, как: обеспечение высокой прочности деталей; вводить предохранительные устройства, не допускающие работу техники на опасных режимах; обеспечение высокой жесткости металлоконструкций; обеспечение максимальную технологичность изготовления автомобилей; обеспечение высокой наработки на отказ и многие другие требования.

Так же надежность пожарной техники уменьшается с износом деталей. Наиболее ярко это выражено в узлах трения. Эта проблема является актуальной для пожарной техники, поскольку двигатели пожарных автомобилей эксплуатируются как в транспортном, так и в стационарном режиме.

Наиболее эффективным способом борьбы с данной проблемой является использование в узлах трения более качественных смазочных материалов. Это может быть достигнуто путем введения в масла общего назначения специальных добавок, с помощью которых будет достигнуто безыносное трение.

Обеспечение надежности пожарной аварийно-спасательной техники может быть достигнуто путем проведения некоторых мероприятий:

1. Увеличение контроля начальствующим составом за качеством проведения обслуживания и эксплуатации пожарной техники;
2. Совершенствование технического обслуживания;
3. Максимальное изолирование деталей от различных неблагоприятных воздействий;
4. Увеличение ремонтпригодности автомобилей, возможность проведения диагностики, как отдельных деталей, так и узлов автомобиля в целом;
5. Более качественная подготовка сотрудников МЧС

Таким образом, для повышения надежности пожарной аварийно-спасательной техники целесообразно применять предложенные методы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пути повышения надежности пожарной автомобильной техники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://novainfo.ru/article/17763>. – Дата доступа: 04.04.2023.
2. Повышение работоспособности пожарной техники с учетом условий эксплуатации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studref.com/541435/tehnika/povyshenie_rabotosposobnosti_pozharnoy_tehnik_i_uchetom_usloviy_ekspluatatsii. – Дата доступа: 04.04.2023.

3. Повышение надежности трансмиссий пожарных автомобилей за счет улучшения триботехнических свойств смазочных материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-nadezhnosti-transmissiy-pozharnyh-avtomobiley-za-schet-uluchsheniya-tribotekhnicheskikh-svoystv-smazochnyh-materialov/viewer>. – Дата доступа: 06.04.2023.

УДК 331.363

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ МЕХАНИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ КАТЕГОРИИ «С» В ОРГАНАХ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Архандеев В.Н.

Казутин Е.Г., кандидат технических наук

Университет гражданской защиты

Обеспечение безопасности дорожного движения является одной из наиболее важных социально-экономических и демографических задач. Дорожно-транспортные происшествия наносят значительный материальный и моральный ущерб. Одним из направлений повышения эффективности обеспечения безопасности дорожного движения является повышение качества подготовки водителей транспортных средств различных категорий, в том числе оборудованных устройствами для подачи специальных световых и звуковых сигналов.

Основными причинами большинства дорожно-транспортных происшествий является слабая подготовка водителей. Несоблюдение скоростного режима, не соблюдение мер безопасности при движении, нарушение проезда перекрестков, несоблюдение дистанции и др.

Согласно многолетним наблюдениям за процессом подготовки водителей в автошколах, первый полученный опыт вождения на начальном этапе обучения, сопровождает его в последующем и служит основой для его дальнейшего опыта. На начальном этапе обучения у обучающихся формируется стиль его вождения. Здесь мы имеем в виду понятие «стиль вождения» или совокупность типичных, устоявшихся способов осуществления деятельности по управлению транспортным средством, особенностей поведения и взаимодействия на дороге.

Постоянно совершенствуется программа подготовки водителей, системы безопасности транспортных средств. В настоящее время постоянно растет количество автомобилей на дорогах общего пользования. С ростом автомобилей на дорогах города закономерно увеличивается количество аварий.

Водители пожарных автомобилей, использующие световые и звуковые сигналы при следовании на место чрезвычайной ситуации, также становятся участниками дорожно-транспортных происшествий. Качественная подготовка водителей на этапе обучения в автошколах один из способов снижения количества аварий на дорогах.

Подавляющее большинство автомобилей автопарка Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь – это автомобили на грузовом шасси с большой массой и габаритами, оборудованные устройствами для подачи специальных световых и звуковых сигналов, оснащенная пожарно-техническим вооружением, запасом огнетушащих веществ и предназначенная для доставки личного состава на место тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ. Согласно требованиям ПДД, водитель пожарного автомобиля имеет право отступать от требований ПДД. Во время выезда на чрезвычайную ситуацию при следовании на автомобиле с включенными специальными сигналами, при обеспечении безопасности дорожного движения, учитывая возможность отступления от требований Правил дорожного движения, создается угроза возникновения дорожно-транспортных происшествий. Таким образом, водитель пожарного автомобиля, прежде чем приступить к выполнению возложенных на него задач, должен пройти качественную подготовку по управлению механических транспортных средств категории «С». В системе МЧС подготовка водительского состава реализована в соответствии с порядком подготовки личного состава, а также путем реализации программ профессиональной подготовки в учебных заведениях. При этом подготовка водителей механических транспортных средств не возможна без практических занятий как на специализированных автодромах, так и на дорогах общего пользования на подготовленных к этим задачам транспортных средств. Без необходимой практики водитель не сможет качественно выполнять свои служебные обязанности. Создание учебного автодрома с элементами вождения и выполнения различных задач при работе на пожарном автомобиле для подготовки водителей подразделений на базе учебных заведений ведомства поможет повысить уровень подготовки водителей к управлению пожарным автомобилем в различных ситуациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. О некоторых вопросах осуществления деятельности по подготовке, переподготовке, повышению квалификации водителей механических транспортных средств [Электронный ресурс]: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 31 января 2006 г., № 120 : в ред. Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 25 марта 2021 г., № 161// Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. Режим доступа: http://pravo.by/document/files/C22100169_1617051600.pdf – Дата доступа: 02.10.2022.

2. Основы безопасности движения автомобилей: методическое пособие для проведения занятий с водителями транспортных средств и работниками органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, имеющих личный

транспорт, в системе служебной и самостоятельной подготовки / В. П. Астапов [и др.] ; Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. – Минск: Право и экономика, 2002. – 204 с.

ПРЕДПОСЫЛКИ ВНЕДРЕНИЯ АВТОЦИСТЕРНЫ, ОБОРУДОВАННОЙ ВЫДВИЖНОЙ ПОЖАРНОЙ ЛЕСТНИЦЕЙ (АЦЛ)

Целобенок Ю.Ю.

Маханько В.И.

Университет гражданской защиты

Пожарная аварийно-спасательная техника является одной из главных составляющих успешности ведения боевых действий и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Важную роль в оценке необходимости технического оснащения подразделений МЧС, а также в ходе выбора параметров технических характеристик вновь создаваемой пожарной техники и организации ее технической эксплуатации играет статистический анализ чрезвычайных ситуаций, а также характеристики населенных пунктов (объектов).

Рассмотрим анализ застройки населенных пунктов и статистические данные использования автоцистерн и автолестниц (подъемников) пожарных подразделениями по ЧС на примере Могилевской области (рисунки 1.1 и 1.2).

Могилевская область включает в себя 2 города областного подчинения и 22 районных центра. Все города и поселки городского типа имеют различную планировку и застройку. При проведении анализа застройки населенных можно сделать вывод, что средние и малые города, а также поселки городского типа в большинстве случаев имеют среднеэтажную застройку (4–5 этажей).

Этажность населенных пунктов

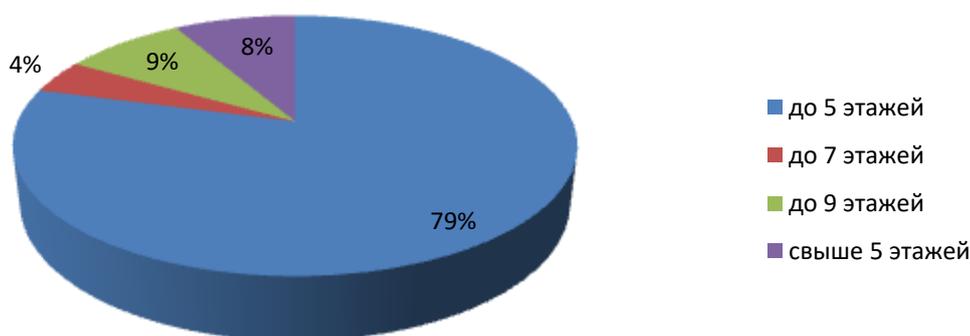


Рисунок 1.1. – Этажность застройки населенных пунктов Могилевской области в процентном соотношении

Анализ привлечения автоцистерн и автолестниц (подъемников) районных отделов по ЧС Могилевской области с этажностью зданий до 9 этажей следует, что:
на одну автоцистерну в год в среднем приходится 396 выездов;
на одну автолестницу (автоподъемник) в год в среднем приходится 22 выезда, что составляет 5,26 % от общего количество выездов АЦ и АЛ.

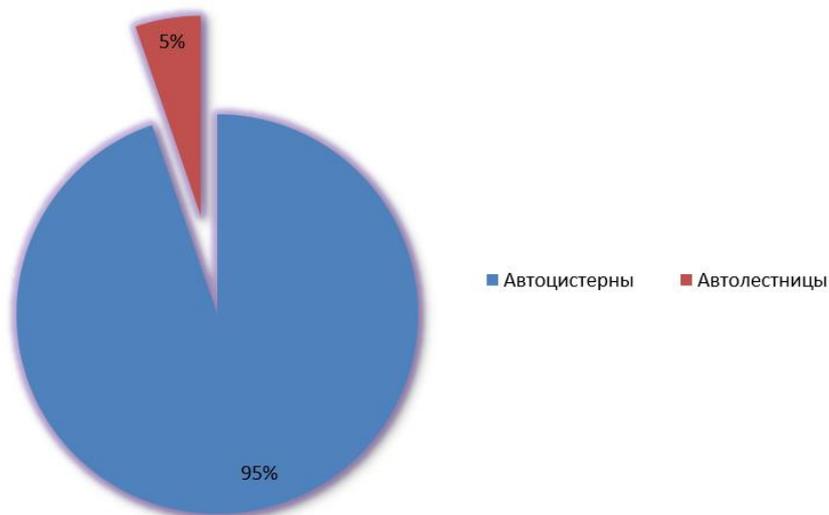


Рисунок 1.2. – Соотношение привлечения АЦ к АЛ (АКП)

Исходя из вышерассмотренного становится очевидным целесообразность применения в средних и малых городах, поселках городского типа с застройкой зданий до семи этажей многофункциональных пожарных автомобилей – автоцистерн, оборудованных выдвижной пожарной лестницей (АЦЛ) с высотой подъема 17–22 метра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарная техника. Термины и определения – ГОСТ 12.2.047-86.
2. Система стандартов пожарной безопасности. Автомобили пожарные основные. Общие технические требования. Методы испытаний – СТБ 11.13.24-2017.
3. Система стандартов пожарной безопасности. Автолестницы пожарные и их составные части. Общие технические требования. Методы испытаний – СТБ 11.13.25-2017.
4. Планировка и застройка населенных пунктов – СН 3.01.03-2020.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЖАРНЫХ АВТОЦИСТЕРН

Казутин Е.Г., кандидат технических наук

Университет гражданской защиты

Постановлением Минэкономики Республики Беларусь № 161 от 30.09.2011 года (в новой редакции № 9 от 10.04.2017 года) нормативный срок службы пожарных автоцистерн составляет 10 лет [1]. 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 пожарной автоцистерны. 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. Сроки службы пожарных автоцистерн в МЧС Республики Казахстан определены документом [5] и в настоящее время составляют 15 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 [6, 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 средств теряет всякий функциональный смысл. Например, в методических рекомендациях Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» средний срок службы цистерн пожарных автомобилей составляет 9 лет [7]. В соответствии с [8], ресурс (срок службы) цистерны до капитального ремонта, должен быть не менее ресурса (срока службы) до капитального ремонта базового транспортного средства. Так как, действующими в МЧС документами [9, 10] срок службы цистерн пожарных автомобилей не определен, можно полагать, что он должен быть не меньше установленного для самой пожарной автоцистерны. В соответствии с этим, до 10 лет эксплуатации, восстановление цистерны должно, проводится с помощью ремонтов, позволять сохранять ее работоспособное состояние. После 10 лет

принимается 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 эксплуатация пожарной автоцистерны может быть продолжена.

Принятые нормативные сроки службы пожарной автоцистерны, большое количество устаревших и выработавших большую часть своего ресурса пожарных автомобилей, усугубляют проблему обновления парка пожарных автоцистерн в Республике Беларусь, указывая на устойчивую динамику старения и необходимость принятия радикальных мер по его обновлению. В связи с этим, в работе подразделений МЧС, необходимо вводить обоснованные методы оценки, позволяющие установить состояние пожарных автомобилей и установленных на них цистерн.

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 11.13.24-2017. – Введ. 01.03.18. – Минск : Учреждение «НИИ ПБ и ПЧС» МЧС Респ. Беларусь, 2018. – 54 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: 17.03.2023.

5. 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 июня 2020 г., № 478 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bestprofi.com/document/2407605458?0>. – Дата доступа: 17.03.2023.

6. Яковенко, Ю. Ф. Россия : пожарная охрана на рубеже веков / Ю. Ф. Яковенко. – Тверь : Сивер, 2004. – 208 с.

7. 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.

8. Автомобильные транспортные средства для перевозки пищевых жидкостей. Технические требования и методы испытаний : ГОСТ 9218-2015. – Введ. 01.09.2017. – М. : Стандартинформ, 2016. – 20 с.

9. 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.

10. 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.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЖАРНОЙ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ, ИНЖЕНЕРНОЙ ТЕХНИКИ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Москалев А.А., Саманчук С.Н

Маханько В.И.

Университет гражданской защиты

Пожарная аварийно-спасательная техника постоянно развивается и совершенствуется. Сегодня, наиболее перспективными направлениями развития техники являются:

1. Использование автономных роботов и дронов для проведения спасательных операций. Это позволит значительно сократить время реакции на аварии и повысить безопасность спасателей.

2. Внедрение новых материалов и технологий в производство спасательной техники. Например, использование композитных материалов для создания более легких и прочных конструкций, а также электромоторов и беспилотных систем управления.

3. Развитие систем автоматического управления и контроля за пожаром, таких как системы пожарной автоматики и дистанционного мониторинга состояния объектов.

4. Использование технологий виртуальной и дополненной реальности для обучения и тренировки спасателей и повышения качества их работы.

5. Развитие мультиагентных систем и искусственного интеллекта для улучшения координации и эффективности действий подразделений МЧС в условиях чрезвычайных ситуаций.

В целом, перспективы развития пожарной аварийно-спасательной техники связаны с созданием более эффективных и безопасных решений для проведения работ по спасению и предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций.

Кроме перспективных направлений развития, существует несколько актуальных тенденций, которые влияют на развитие аварийно-спасательной техники:

1. Экологические требования. Современные требования к экологической безопасности приводят к тому, что техника становится более экологически чистой и эффективной. Многие производители переходят на использование электрических двигателей и более экологически чистых топлив. Экологически чистые и энергоэффективные решения могут снизить нагрузку на окружающую среду и экономить энергию. Например, использование солнечных батарей для питания спасательной техники.

2. Минимизация гибели людей и материального ущерба. Одним из главных приоритетов современной спасательной техники является минимизация гибели людей и материального ущерба при пожарах, авариях и стихийных бедствиях. В связи с этим, развиваются новые технологии и методы работы, направленные на более эффективное и быстрое реагирование на чрезвычайные ситуации.

3. Развитие систем связи и информационных технологий. Быстрое и эффективное обменивание информацией в условиях чрезвычайных ситуаций – это один из ключевых аспектов работы спасателей. Поэтому, развитие систем связи и информационных технологий является важным направлением развития аварийно-спасательной техники.

4. Превентивные меры. Кроме оперативных действий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, все большее внимание уделяется превентивным мерам – профилактике возникновения пожаров, аварий и других чрезвычайных ситуаций. В рамках этого направления развиваются новые системы мониторинга и контроля, методы обучения и информирования населения.

Дополнительными тенденциями и инновациями в области аварийно-спасательной техники являются:

1. Использование нанотехнологий. Нанотехнологии могут улучшить свойства материалов и повысить их прочность, теплоустойчивость и антикоррозионные свойства. Это может быть полезным для создания более эффективного и безопасного спасательного оборудования и экипировки.

2. Использование искусственного интеллекта и аналитики данных. Искусственный интеллект и аналитика данных могут помочь определить опасности и установить приоритеты в работе спасательных служб в режиме реального времени. Также это может быть полезно для разработки более эффективных способов предотвращения чрезвычайных ситуаций.

4. Развитие многофункциональной спасательной техники. Многофункциональная спасательная техника может сочетать в себе различные функции, такие как пожаротушение, спасательные операции, медицинскую помощь и т.д. Это позволит сократить затраты на приобретение и эксплуатацию различной спасательной техники и повысит ее эффективность в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарно-техническое и аварийно-спасательное оборудование: учеб. пособие. В 2 ч. Ч.2 / Б.Л.Кулаковский [и др.] под ред. канд. техн. наук, доц. Б.Л.Кулаковского. – Минск: РЦС и Э МЧС, 2010.

2. Приказ МЧС Республики Беларусь № 162 от 22.12.2009 г. (в редакции Приказа МЧС Республики Беларусь от 30.12.2016 г. № 329) “Об утверждении правил по организации технической службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь”

Секция 2

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ РАБОТЫ С ОГNETУШИТЕЛЕМ «ТУШИТЕЛЬ-У»

Демидович А.Ю., Довгяло П.А.

Василевич Д.В.

Университет гражданской защиты

Тренажер «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 тренажер может быть использован для обучения курсантов специализированных учебных заведений, а также гражданских лиц. Тренажер представляет собой металлическую конструкцию, на которой размещен бак (рисунок 1), в котором будет происходить горение.



Рисунок 1. – Тренажер «Тушитель-У»

В комплексе находится проводной пульт контроля (рисунок 2).



Рисунок 2. – Проводной пульт контроля

Система тренажера 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.

Тренажер 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 «зачет», либо же «незачет».

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

Тренажер «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.

Университет гражданской защиты

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 размещен 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 тренажер

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)

б)

в)

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

Рисунок 2. – Стадии тушения очага пламени

Тренажер 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.

УДК 629.73:614.842/.847

БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ В ПОЖАРОТУШЕНИИ

Котенко А.И., Лексаков М.А.

Демьянов В.В.

Университет гражданской защиты

Применение беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС Беларуси является весьма актуальным. Беспилотная авиационная техника переживает настоящий бум. В воздушное пространство различных стран поднимаются беспилотные летательные аппараты самого различного назначения, разнообразных аэродинамических схем и с многообразием тактико-технических характеристик. Успех их применения связан, прежде всего, с бурным развитием микропроцессорной вычислительной техники, систем управления, навигации, передачи информации, искусственного

интеллекта. Достижения в этой области дают возможность осуществлять полет в автоматическом режиме от взлета до посадки, решать задачи мониторинга земной (водной) поверхности, а беспилотным летательным аппаратам военного назначения обеспечивать разведку, поиск, выбор и уничтожение цели в сложных условиях. Поэтому в большинстве промышленно развитых стран широким фронтом ведутся разработки как самих летательных аппаратов, так и силовых установок к ним.

В настоящее время беспилотные летательные аппараты широко используются МЧС России для управления в кризисных ситуациях и получения оперативной информации.

В 2018 году в Китае был введен в эксплуатацию первый пожарный дрон. Устройство используется не только для тушения возгораний, но и для подъема рукавов на нужную высоту и разведки. С тех пор использовать дрон-пожарник начали и в остальных частях мира рисунок 1.



Рисунок 1. – Беспилотник в пожаротушении

При пожаре в здании беспилотный летательный аппарат используется в нескольких целях:

Разведка. Дрон может быстро облететь горящее здание, передавая изображение по камере спасателям. Такой подход позволяет не только обнаружить основные очаги горения, но и найти людей даже в условиях плохой видимости благодаря тепловизору.

Тушение. Аппарат оснащается запасом огнетушащего вещества, ликвидируя пламя на месте.

Помощь в транспортировке пожарного оборудования. Опыт такого использования дронов пришел из Эмиратов. При тушении очередного небоскреба пожарные запустили дрон для подъема рукава на нужную им высоту.

Для тушения ландшафтных возпламенений используется более массивная техника – те же китайские беспилотники класса миди. Аппараты имеют возможность забора дополнительного вещества из открытых источников в полете и способны полностью потушить огонь своими силами.

Основное перспективное использование беспилотных летающих аппаратов в пожаротушении – лесные пожары. Мониторинг лесов и торфяных

возгораний с помощью авиации используется редко из-за высокой стоимости. К тушению возгораний иногда привлекают пожарную авиацию, но само по себе мероприятие очень опасное: поднимающийся от возгорания дым дезориентирует пилота, причем аппарат должен максимально приблизиться к огню для сброса вещества.

Преимущества использования беспилотников в тушении лесных пожаров:

- более дешевый мониторинг территории;
- точное определение координат очага;
- снижение риска человеческих потерь среди пожарных;
- возможность оперативной ликвидации огня.

Цена устройства зависит от технических характеристик и размеров. Дрон класса макси будет стоить больше, чем квадрокоптер для съемки. Рядовой дрон для съемки можно купить в обычном магазине техники. Беспилотники специального назначения выпускаются концернами на заказ. В среднем стоимость пожарного дрона начинается от 500 000 рублей.

На рынке представлены сотни вариантов беспилотников разной целевой направленности. Пожарных дронов не так много и среди них выделяются несколько моделей:

Predator-100. Относительно небольшое устройство, способное поднимать до 100 кг тушащего вещества, повсеместно используется в Китае с 2019 года.

JS260. Последняя разработка китайских ученых. Аппарат компактных размеров (длина до 3 метров) оснащен огнетушащими снарядами, каждый из которых покрывает участок в 50 кубических метров.

Flyox Mark. Все модификации самолетов предназначены для забора воды из местных источников и тушения лесных пожаров при дистанционном управлении.

Matrice модификации 200 и 600. Используются для эффективного мониторинга территории с помощью камер и тепловизоров.

Использование беспилотных аппаратов в тушении пожаров несет в себе несколько позитивных сторон:

- снижение риска для жизни пожарных;
- сокращение финансовых издержек;
- более оперативное и эффективное гашение огня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспилотные летательные аппараты МЧС России: виды и классификация [Электронный ресурс] / Сетевое издание «Fireman.club». – 2022. – Режим доступа: [https:// fireman.clubhttps://fireman.club/statyi-polzovateley/bespilotnyie-letatelnyie-apparatyi-v-mchs-rossii-vidyi-i-klassifikatsiya/](https://fireman.clubhttps://fireman.club/statyi-polzovateley/bespilotnyie-letatelnyie-apparatyi-v-mchs-rossii-vidyi-i-klassifikatsiya/) – Дата доступа: 07.03.2022.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИГНАЛЬНОЙ РАЗМЕТКИ

Шалавинский А.С.

Иваницкий А.Г., кандидат технических наук, доцент

Университет гражданской защиты

Одним из основных способов защиты от возможного воздействия опасных факторов пожара на объектах является своевременная эвакуация персонала и посетителей. Актуальность исследования обусловлена отсутствием рекомендаций (нормативных требований) по размещению зелено-белой сигнальной разметки для обозначения границ полосы безопасного движения и указания направления движения по путям эвакуации в зданиях со сложной планировкой или на объектах с массовым пребыванием людей.

Доля визуального восприятия окружающего мира составляет ~ 40 %. Места с недостаточной видимостью и освещенностью являются местами с повышенной опасностью для людей. Это практически все инженерные строения и элементы инфраструктуры. В случае пожара все лица в здании должны быстро покинуть опасную зону. Скорость эвакуации является одним из определяющих факторов для снижения количества пострадавших. Увеличение времени эвакуации чаще всего происходит из-за паники либо из-за отсутствия четко определенного (размеченного) маршрута эвакуации. Уровень паники также в значительной мере определяется теми факторами, которые трудно устранить предварительно. Размещение и конструкция разметки, позволяющая видеть ее в условиях недостаточной видимости напротив, являются теми мероприятиями, которые вполне поддаются предварительному планированию и оптимизации.

Надписи «Выход», как правило, располагаются над дверями или возле них. В случае пожара дым поднимается к потолку и в таких условиях увидеть надпись не представляется возможным. Они остаются хорошо различимыми только в тех местах, где нет дыма. Согласно исследованиям, люди в случае паники и ограниченной видимости чаще смотрят вниз, чем вверх. Размещение светящихся стрелок, перемежающихся надписями на стенах следует размещать как можно ближе к уровню пола. Данное решение преследует двойную цель: во-первых, пиктограммы и стрелки указывают верное направление движения, а во-вторых, подсвечивают пол, что облегчает обнаружение препятствий, которые могут оказаться на пути к эвакуационному выходу. Учитывая изложенное, представляется разумным оснастить помещения дополнительной разметкой, которая в случае пожара позволит быстро найти выход. Вещества, которые обладают возможностью накапливать световую энергию при

освещении и испускать свет в темноте – вот эффективное решение данной проблемы, т. к. они не требуют дополнительной системы электропитания. Оснащение зданий такими системами безопасности помогут многократно увеличить скорость эвакуации людей и предотвратить возможную панику. Надписи и разметка этой дополнительной системы должны располагаться на полу или на стенах в нижней части. Концентрация дыма около пола гораздо менее вероятна, чем в районе потолка.

Применение правильно спроектированной и установленной сигнальной разметки на объектах с массовым пребыванием людей, а также на объектах со сложной планировкой позволит существенно повысить эффективность эвакуационных мероприятий и снизить риск гибели людей в результате возникновения чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куприенко, П.С. Методы оценки состояния, прогнозирования развития чрезвычайных ситуаций, риска и ущерба от техногенных воздействий и экологических факторов / П.С. Куприенко. – Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2008. – 204 с.

2. Дмитриченко, А.С. Новый подход к расчету вынужденной эвакуации людей при пожарах / А.С. Дмитриченко, С.А. Соболевский, С.А. Татарников Пожаровзрывобезопасность, № 6. – 2002. – 160 с.

3. Шишкин, Н.К. Безопасность в чрезвычайных ситуациях / Н.К. Шишкин. – М., ГУУ, 2000. – 90 с.

УДК 614.89

ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПАДЕНИЯ С ВЫСОТЫ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ НАЗНАЧЕНИЮ

Пыханов В.В.

Филиал ИППК УГЗ МЧС Республики Беларусь

Для страховки работающего на высоте спасателя или промышленного альпиниста от падения в случае срыва или разрушения линейной опоры производителями разработаны и выпускаются несколько типов обвязок:

- универсальные обвязки для позиционирования при оптимальном комфорте и удержания срыва;
- обвязки для удержания срыва, удерживающие пользователя в правильном положении в случае срыва;
- обвязки для сложного и быстрого доступа к месту работ со встроенным зажимом для подъема по веревке;

– беседки для ухода за деревьями (арбористика), сочетающие в себе широкий пояс с регулируемой сменной точкой крепления;

– универсальные обвязки профессиональных спасателей для применения в спасательных операциях в ограниченных пространствах, в горах, на канатных дорогах и т.п.

Обвязки можно дополняются специальными аксессуарами, разработанными для различных производственных задач.

В соответствии с [1] для определения обвязок применяется термин страховочная привязь (пояс предохранительный ляточный) – компонент страховочной системы для охвата тела человека с целью предотвращения от падения с высоты, который может включать соединительные стропы, пряжки и элементы, закрепленные соответствующим образом, для поддержки всего тела человека и для удержания тела во время падения и после него. Привязи относятся к средствам индивидуальной защиты от падения с высоты и подлежат обязательному подтверждению соответствия при выпуске в обращение на территории государств-членов Таможенного союза.

Функциональное назначение любого средства индивидуальной защиты от падения с высоты строго оговорено производителем в сопровождающей документации и использование его не по назначению или необученным персоналом недопустимо.

Например, применение предохранительного пояса вместо страховочной привязи в составе страховочной системы недопустимо в связи с:

– локальным характером динамического воздействия на тело человека при остановке падения;

– возможностью выпадения из предохранительного пояса;

– эффектом ортостатической недостаточности при длительном зависании.

Изготовитель в эксплуатационной документации к средствам индивидуальной защиты от падения с высоты часто указывает расплывчатую характеристику: «позволяют работать в положении виса на линейной опоре длительное время», к которой нужно относиться весьма скептически. Проводимые исследования [2] показывают, что время зависания человека в обвязке без болезненных ощущений редко превышает 10 минут в зависимости от индивидуальных особенностей пользователя. Поэтому, если предполагается длительное (более 10 минут) зависание на линейной опоре, обязательно применение дополнительных средств повышения комфортности пользователя.

ЛИТЕРАТУРА

1. О безопасности средств индивидуальной защиты: технический регламент Таможенного союза ТР ТС 019/2011. – Введ. 01.06.12. – М., 2011. – 76 с.

2. Бейтуганов, М.Г. Исследование и разработка средств защиты работающих от падения с высоты при монтаже строительных конструкций [Текст]: автореф. дис. ...канд. техн. наук / М.Г. Бейтуганов. – М., 1982.

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ МЕТРОПОЛИТЕНОВ

Грудовик Д.В., Ровкин М.М., Кесарецких А.Ю., Мусагитов Р.Р., Штырц А.А.

Дали Ф.А., кандидат технических наук, доцент

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Активное развитие российского метрополитена, повышающиеся требования к пропускной способности линий, к надежности и безопасности применяемых подходов приводят к необходимости разработки и реализации новых проектных решений. К метрополитену, как к любому объекту защиты (ОЗ), установлены или должны быть установлены требования пожарной безопасности (ПБ). Каждый ОЗ, в свою очередь, должен иметь систему обеспечения ПБ, при этом пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной, если выполняются определенные условия. Как правило, положения распространяются на все этапы жизненного цикла ОЗ, и считаются обязательными при проектировании (Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Метрополитен — это сложная организационная система, состоящая из взаимосвязанных элементов. Как известно, подземные сооружения метрополитенов не подпадают под классификацию объектов защиты, на которые распространяются положения Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ. Поэтому проектирование систем обеспечения противопожарной защиты метрополитенов становится трудоемким процессом для специалистов.

Ситуация с нормативными документами их терминологией в отношении метрополитена может быть охарактеризована с помощью цитаты Джона Гершеля, английского физика и астронома конца XIX века: «Нельзя внести точность в рассуждения, если она сначала не введена в определения». На сегодняшний день в нормативных документах нет точного определения класса функциональной пожарной опасности для станции метрополитена. Безусловно, схожие характеристики имеются по отношению к вокзалам, но метрополитены, прежде всего с точки зрения эвакуации людей при пожаре, являются одними из самых сложных объектов с массовым пребыванием людей.

Следовательно, при проектировании линии и станций метро необходимо в обязательном порядке разрабатывать специальные технические условия (СТУ). Основным нормативным документом, которым пользуются специалисты при решении вопросов противопожарной защиты является свод правил СП 120.13330.2012 «Метрополитены. Актуализированная редакция СНиП 32-02-2003». Однако данный СП не включен в обязательный перечень для проверок. При этом каждая организация, занимающаяся подготовкой

проекта и разработкой СТУ, делает это, руководствуясь собственным опытом и квалификацией.

Отсутствие определения класса функциональной пожарной опасности для станции метрополитена влечет за собой ряд проблем, которые начинаются с определения противопожарных расстояний. Как их определять? Как от объектов общественного, административного или производственного назначения.

Много вопросов возникает при проектировании систем противодымной вентиляции, так как положения свода правил СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности», как одного из основных нормативных документов по проектированию систем противодымной вентиляции применить в полной мере к подземным сооружениям метрополитена не представляется возможным. Сеть горных выработок метрополитена через вентиляционные шахты, лестничные спуски, эскалаторные наклоны, перегонные тоннели представляет собой единую сеть, связанную с земной поверхностью.

Вместе с тем необходимо отметить, что с середины 80-х гг. в Санкт-Петербургском Филиале ВНИИПО велась активная научно-исследовательская работа по разработке расчетных методик и программ для расчета вентиляционных сетей метрополитена. В основе этих методик лежали те же принципы, что и в методиках рудничной вентиляции, и использовались сетевые модели. Для решения существующей нормативно-правовой проблемы можно было бы применить разработки ВНИИПО в данной области. Поэтому выбор, обоснование режимов и параметров работы противодымной вентиляции метрополитена на аварийном участке – сложнейшая инженерная задача, требующая системного подхода и обязательного использования средств компьютерного моделирования. Хочется надеяться, что планируемая корректировка ч. 3 ст. 85 Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ даст возможность более гибко применять системы противодымной вентиляции с механическим и естественным побуждением тяги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гершель Д. Очерки астрономии. В 2 т. / перевод с англ. шестого издания А. Драшусова. М.: типография Каткова и К, 1861–1862.
2. Обзор моделей и методов расчета аэрогазодинамических процессов в вентиляционных сетях шахт и рудников / Б.П. Казаков, Е.В. Колесов, Е.В. Накаряков, А.Г. Исаевич // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2021. № 6. С. 5–33. DOI: 10.25018/0236_1493_2021_6_0_5.
3. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учеб. пособие / Ю.А. Кошмаров, С.В. Пузач, В.В. Андреев [и др.]. М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 126 с.
4. О формализации реакции человека на пожар и интеграция моделей эвакуации и развития ОФП / Е.С. Кирик, Т.Е. Юргельян, А.В. Малышев [и др.]. // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2011. Т. 3. С. 59–68.

РОБОТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА БАЗЕ МИНИ-РОБОТОВ «FR-Mini»

Котенко А.И., Лексаков М.А.

Демьянов В.В.

Университет гражданской защиты

Роботизированная установка пожаротушения (далее РУП) «FR-Mini» – автоматическая установка пожаротушения, представляющая собой комплекс из пожарных роботов с расходами от 4 до 20 л/с, устанавливаемых в потолочном пространстве, и системы управления комплексом рисунок 1.



Рисунок 1. – РУП «FR-Mini» в потолочном пространстве

РУП предназначена для ликвидации и/или локализации пожара, а также для орошения строительных конструкций, орошения по площади.

Область применения:

1) группа помещений по СП 485.1311500-2020: помещения книгохранилищ, библиотек, цирков, хранения горючих музейных ценностей, фондохранилищ, музеев и выставок, картинных галерей, концертных и киноконцертных залов, электронно-вычислительных машин, магазинов, зданий управлений, гостиниц, больниц;

2) группа помещений по СП 485.1311500-2020: помещения деревообрабатывающего, текстильного, трикотажного, текстильно-галантерейного, табачного, обувного, кожевенного, мехового, целлюлозно-бумажного и печатного производств; окрасочных, пропиточных, малярных, смесеприготовительных, обезжиривания, консервации и расконсервации, промывки деталей с применением ЛВЖ и ГЖ; производства ваты, искусственных и пленочных материалов; швейной промышленности; производств с применением резино-технических изделий; предприятий по обслуживанию автомобилей; гаражи и стоянки.

Отличительные особенности РУП «FR-Mini»:

- автоматическое обнаружение очага загорания и автоматическое пожаротушение на ранней стадии развития пожара;
- адресная подача огнетушащего вещества непосредственно в очаг возгорания;
- возможность дистанционного управления системой;
- минимизация урона от влияния огнетушащего вещества по сравнению со спринклерными и дренчерными системами пожаротушения;
- мониторинг состояния готовности элементов системы.

Пожарные роботы, входящие в состав установки, имеют компактные размеры (примерно с футбольный мяч) и малые расходы огнетушащего вещества (4, 10, 15 и 20 л/с). Монтируются они преимущественно в верхней части помещения (в потолке), все конструктивные элементы за исключением насадка и извещателя наведения спрятаны в оболочке-куполе.

Благодаря этому систему возможно устанавливать в любых общественных помещениях с учетом их архитектурных особенностей и дизайна. РУП «FR-Mini» эффективны при защите помещений (залов) большой площади (более 500 м²) и высоты (от 5 м), открытых внутренних пространств (атриумов), помещений со светопрозрачным покрытием рисунок 2.



Рисунок 2. – РУП «FR-Mini» при защите помещений (залов) большой площади

Малые расходы огнетушащего вещества позволяют применять систему на объектах с ограниченным запасом воды. Функция адаптивного пожаротушения позволяет минимизировать ущерб не только от пожара, но и от излишнего пролива воды. Эта функция позволяет обеспечить эффективные способы подачи огнетушащего вещества:

- возможность применения программ пожаротушения с короткими периодами подачи огнетушащего вещества и проверкой качества тушения между ними, тушение нескольких очагов возгорания;
- возможность блокирования подачи огнетушащего вещества на участки, где его применение может нанести вред (например – особо ценный выставочный экспонат).

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс] / Сетевое издание «Fireman.club». – 2022. – Режим доступа: [https:// fireman.clubhttps://fireman.club/statyi-polzovateley/bespilotnyie-letatelnyie-apparatyi-v-mchs-rossii-vidyi-i-klassifikatsiya/](https://fireman.clubhttps://fireman.club/statyi-polzovateley/bespilotnyie-letatelnyie-apparatyi-v-mchs-rossii-vidyi-i-klassifikatsiya/) – Дата доступа: 07.03.2022.

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ СПАСАТЕЛЕЙ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Разумцев К.Ю., Гонтарев С.А.

Василевич Д.В.

Университет гражданской защиты

На данный момент, в Республике Беларусь, на вооружении в пожарных аварийно-спасательных частях стоит боевая одежда спасателя-пожарного отечественного производства, качественная и сравнительно недорогая, однако средства индивидуальной защиты такие как: шлем, подкасник, краги, сапоги – значительно уступают западным аналогам и ощутимо влияют на эффективность работы при проведении аварийно-спасательных работ и тушении пожаров.

Шлем – важная составляющая любого комплекта защиты, так как отвечает за защиту головы и предотвращает множество потенциальных травм на каждом выезде. При сравнении шлемов, определили, что главные недостатки шлема отечественного производства – отсутствие полной защиты лица (лицевой щиток не опускается полностью, оставляя нижнюю часть лица открытой), отсутствие широких возможностей по настройке шлема, запотевание лицевого щитка при проведении аварийно-спасательных работ или учений и легко ломающееся оснащение. Чтобы сделать отечественное снаряжение лучше необходимо: оснастить шлем прочным механизмом подгонки для удобной регулировки положения каски на голове; добавить прозрачные очки под основным щитком, защищающие область глаз для проведения аварийно-спасательных работ (очки не запотевают); нарастить лицевой щиток до подбородка, а также установить более прочное крепление с мягкими подкладками. Дополнительно, для удобства спасателей можно установить гибкие гарнитуры и фонари, встроенные внутрь шлема. Люминесцентная краска, в свою очередь, позволит ориентироваться звену в темноте. Подобными модификациями обладает аналог Германского производства – Gallet F1-XF.

Краги – защищают руки от высоких температур и других опасных факторов пожара. Однако при хорошей защите от высоких температур, проводить работы, связанные с мелкой моторикой весьма затруднительно. Основным минусом краг является их размер, из-за которого для удобной работы их приходится снимать. Эта проблема может решиться только созданием новых материалов, тонких и устойчивых к температурам, что позволит сделать краги меньше и даст пальцам на руке «больше свободы». Для примера краги спасателя – IRE-DEX Dex-Rescue (производство США).

Сапоги – защита ног не менее важна защиты рук, но при этом стоит учитывать, что от удобства ношения зависит скорость и подвижность, которые позволяют быстро спасти людей. К сожалению, белорусские спасатели

отмечают неудобство в пользовании сапогами отечественного производства. Выделяют, что они неудобные, громоздкие, быстро изнашиваются, расклеиваются, имеют некачественную шнуровку, тяжелые, плохо сгибаются, пропускают влагу. Для их улучшения можно: установить анатомические прошитые вставки для комфортной носки и работы сидя; использовать вшитый внутренний язык ботинок и впитывающую стельку для исключения проникновения воды; использовать усиленную металлическую молнию для фиксации на ноге, дополнительно прошивать сапоги огнестойкими нитками; использовать специальные накладки на изнашиваемые части. Зарубежный Brandbull 006 больше остальных аналогов удовлетворяет данным требованиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. СТБ 1972-2009 «Система стандартов безопасности труда. Одежда пожарных специальная защитная от повышенных тепловых воздействий боевая пожарных. Общие технические условия»
2. СТБ 1960-2009 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты рук пожарных. Общие технические условия»
3. СТБ 2137-2010 «Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная защитная пожарных. Общие технические условия»

УДК 628.132: 614.841.4

ТРАНСПОРТНЫЙ ЧЕХОЛ ДЛЯ ЭВАКУАЦИИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ ПОСЛЕ ПОЖАРА

Жукалов В.И.

Филиал «Институт профессионального образования»
Университета гражданской защиты

Неоспоримыми преимуществами электромобилей являются снижение выбросов загрязняющих веществ и шума в атмосферу, снижение расходов на эксплуатацию, а также повышенная надежность узлов и агрегатов из-за отсутствия таких традиционных систем, как система смазки и охлаждения.

К недостаткам электромобилей в сравнении с автомобилями с двигателями внутреннего сгорания относят стоимость, увеличенный вес за счет применяемой батареи, длительный ее заряд, запас хода 200–400 км, срок службы батареи 4–5 лет.

Одной из проблем при эксплуатации электромобиля является повышенный риск возгорания тяговой батареи постоянного тока из-за короткого замыкания анода и катода в результате механического повреждения корпуса батареи, перегрева при неправильной зарядке/разрядке (превышения максимально допустимого напряжения, зарядке на высоких токах, слишком

глубоком разряде). В результате короткого замыкания аккумулятор начинает нагреваться, что приводит к его воспламенению.

Основным средством тушения электромобиля выступает вода. При этом обязательными условиями при тушении будут являться заземление насоса пожарной автоцистерны и пожарного ствола, применение диэлектрических средств индивидуальной защиты и соблюдение безопасных расстояний. Допускается применение порошковых или углекислотных огнетушителей в качестве первичных средств пожаротушения. Вместе с тем, после ликвидации возгорания тяговой батареи существует высокий риск ее повторного воспламенения. Для предотвращения данного факта электромобиль необходимо погрузить в металлический контейнер с водой на 24 часа (рис. 1) [1].

Применение целевого грузового автомобиля со специальной платформой для доставки к месту пожара металлического контейнера не всегда оправдано из-за дороговизны таковых, отсутствия повсеместного оснащения аварийных служб такими транспортными средствами и соответственно длительности доставки контейнера в отдаленные участки местности, необходимости выполнения операций по съему контейнера с грузовой платформы и обратному подъему. Стоит так же отметить, что указанный контейнер достаточно вместительный по объему наполняемой воды, которую в последующем после взаимодействия с поврежденной батареей необходимо правильно утилизировать.



Рисунок 1. – Металлический контейнер с водой для погружения электромобиля после возгорания

Одним из путей решения указанных недостатков будет являться использование транспортного чехла для помещения в него электромобиля после возгорания с последующим наполнением водой (рис. 2) [2].



Рисунок 2. – Транспортный чехол для эвакуации электромобиля после возгорания, заполняемый водой

С помощью такого чехла и транспортных лент электромобиль можно погрузить на стандартный автомобиль-эвакуатор и доставить к месту ремонта или утилизации с меньшими затратами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по тушению пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций в электромобилях и электробусах: утв. первым заместителем Министра по чрезвычайным ситуациям 20.01.2021. – 22 с.
2. Recover-E-Bag WEBER RESCUE SYSTEMS. – Режим доступа: <https://www.weber-rescue.com/ru/feuerwehr/zusatzausruestung/glasmanagement-und-sicherungssysteme/recover-e-bag.php>. – Дата доступа: 11.03.2023.

УДК 614.842/.847

УСТРОЙСТВО ПЕРВИЧНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧАГОВ ГОРЕНИЯ РАЗЛИЧНЫМИ ОГNETУШАЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Кохановский Е.И.

Журов М.М., кандидат технических наук

Университет гражданской защиты

На сегодняшний день в качестве первичных средств пожаротушения (ПСП) в подразделениях МЧС используются ранцевые установки пожаротушения (РУПТ) и переносные огнетушители. Применение РУПТ сильно ограничено большой массой устройства и распылителя при небольшом запасе огнетушащего вещества (ОТВ) относительно массы устройства, сложной

конструкцией, высокими требованиями к точности изготовления и высокой стоимостью устройства. Для работы переносного огнетушителя требуется поддержание в нем постоянного давления, предъявляются требования к герметичности запорно-пускового устройства, имеется необходимость в периодической перезарядке. В целях устранения данных недостатков было разработано устройство, имеющее ряд преимуществ в сравнении с существующими аналогичными ПСП.

Устройство представляет собой распылитель, позволяющий подавать на тушение огнетушащее вещество под воздействием энергии сжатого воздуха аппарата на сжатом воздухе (АСВ). Вид устройства и схема его соединения представлены на рисунке 1:



Рисунок 1. – Распылитель для подачи огнетушащих веществ и схема его соединения с АСВ

Конструкция распылителя позволяет подавать на тушение различные виды огнетушащих веществ – в зависимости от заправки баллона это может быть вода, водные эмульсии, воздушно-механическая пена низкой кратности, порошковые огнетушащие составы, инертные газы. Схема соединения распылителя с АСВ позволяет полностью заполнять баллон огнетушащим веществом (баллоны переносных огнетушителей заполняются в среднем на 80 %), что увеличивает площадь тушения распылителя по сравнению с переносными огнетушителями при баллоне одного объема на 20 %.

Схема работы распылителя обеспечивает распыление огнетушащего вещества под постоянным редуцированным давлением АСВ, что обеспечивает равномерную и полную подачу огнетушащего вещества – давление же при тушении переносными огнетушителями линейно падает по мере распыления, при этом эффективность распыления, дальность подачи ОТВ уменьшаются.

Воздух в баллоне АСВ расходуется одновременно на дыхание спасателя, и на распыление огнетушащего вещества. В этой схеме огнетушитель подсоединяется в аппарат на сжатом воздухе через шланг с быстроръемными соединениями, воздух под давлением попадает в огнетушитель и работает на вытеснение ОТВ.

По массе устройства, дальности распыления, площади и времени тушения распылитель не уступает аналогичным установкам пожаротушения, используемым на сегодняшний день в подразделениях по ЧС. Основные характеристики устройств представлены в таблице 1:

Таблица 1. – Основные характеристики устройств первичного пожаротушения

Характеристики устройств	"Игла"	Распылитель
Масса устройства, кг	25	25
Объем ОТВ, л.	10	12,5
Время работы дыхательной системы, мин	40	40
Расход ОТВ, л	0,4	0,8
Дальность подачи ОТВ, м	10	7,5

На сегодняшний день проводились теоретические расчеты и практические опыты, которые показали, что для распыления 10 литров воды, порошка, расход воздуха составил до 30 атмосфер (10 % запаса воздуха АСВ), в зависимости от положения дозатора воздуха, а также натурные испытания по тушению очагов твердого и жидкого топлива. Успешно проведенные испытания подтвердили эффективность распылителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система стандартов пожарной безопасности. Пожарная техника. Огнетушители переносные. Общие технические условия: СТБ 11.13.04-2009. Введ. 01.07.2009 (с отменой на территории РБ НПБ 13-2000). – Минск: НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси, 2009. – 43 с.

2. [Электронный ресурс] Тактико-технические характеристики ранцевых установок пожаротушения. – Режим доступа: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/ognetushitel-poroshkovyy-op-4-z-tth-opisanie-i-instruktsiya/>. – Дата доступа: 11.05.2023.

3. [Электронный ресурс] Тактико-технические характеристики ранцевых установок пожаротушения. – Режим доступа: <https://fireman.club/conspects/tema-taktiko-texnicheskie-xarakteristiki-rancevoj-ustanovki-pozharotusheniya-rupt-1-0-4-pravila-ekspluatacii-osobennosti-ispolzovaniya-i-mery-bezopasnosti-pri-tushenii-pozharov-prakticheskay/>. – Дата доступа: 11.05.2023.

Секция 3

СВЯЗЬ И ОПОВЕЩЕНИЕ В ОРГАНАХ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

УДК 614.849

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОЧАСТОТНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ (RFID) В ЦЕЛЯХ МЧС РОССИИ

Тужиков Е.Н., Мироненко А.А.

Тужиков Е.Н., кандидат технических наук, доцент

Уральский институт ГПС МЧС России

Технология радиочастотной идентификации (далее – RFID) используется для обмена данными с помощью радиоволн. RFID представляет собой метод идентификации с использованием радиоволн разного диапазона (от средних до сверхвысоких) [1].

RFID-метка – представляет собой бесконтактную технологию автоматической идентификации, которая идентифицирует целевой объект и получает соответствующие данные с помощью радиочастотного сигнала без вмешательства человека [2].

Технология быстро развивается и широко используется в различных сферах жизни, в общественном транспорте, в здравоохранении, в системах контроля и управления доступом и др.

Идентификация, передача и хранение информации происходят автоматически, не требуя человеческого участия. Промышленные RFID-ридеры распознают метки на высокой скорости, до 1000 считываний в секунду, включая сканирование движущихся объектов. При этом сохраняется высокая степень безопасности конфиденциальной считываемой информации.

Чип может быть встроен в пластиковую карту, брелок, служебное удостоверение, при необходимости, может быть вживлен в живые ткани.

Технология RFID революционизирует управление деятельностью МЧС России, будет способствовать развитию автоматизации и цифровизации, сокращению времени и расходов на управление силами и средствами, а также повысит уровень обеспечения безопасности общества от чрезвычайных ситуаций и последствий стихийных бедствий.

В ближайшем будущем технология RFID окажет далеко идущее влияние на человеческое общество, интегрированное с широко распространенными

IT-технологиями. В связи с широким и успешным применением RFID технологии в различных отраслях экономики предлагается ее интеграция в деятельность МЧС России. Применять в целях:

1. Идентификации личности

Использовать в документах, удостоверяющих личность, из-за присущей ей скорости чтения и сложности подделки. (электронные документы). Может помочь идентифицировать пропавших без вести, погибших и травмированных с нарушенной внешностью, отсутствием памяти и двигательной активности, невозможностью говорить и обмениваться информацией. При установлении личности погибшего пожарного-спасателя и граждан на пожаре и других ЧС. Подтверждение личности и статуса должностного лица при выполнении служебных обязанностей. Технология RFID предотвращает путаницу в таких местах, как объекты с массовым пребыванием людей. Метка позволяет хранить информацию не только о персональных данных владельца, но и об особых потребностях человека, таких как принимаемые лекарства, дополнительная информация, связанная с его жизнедеятельностью.

2. Контроля доступа

Предлагается использовать помимо общего применения в целях доступа в подразделения и служебные помещения, но еще при работе со служебными документами (доступ к системе электронного документооборота, доступ к документам для служебного пользования и другим документам ограниченного пользования), доступ в определенные служебные помещения, контроль времени использования имущества, времени нахождения на объекте.

3. Отслеживания

Предлагается вести учет количества людей, производить ранжирование аудитории (наличие маломобильных групп населения, инвалиды, люди с малолетними детьми, беременные женщины, несовершеннолетние дети, престарелые люди и др.), производить мониторинг их местоположения в границах помещения (объекта), вести учет вышедших из зданий в случае эвакуации, отслеживать их логистику. А также проводить мониторинг применения сил и средств на ЧС в режиме реального времени, что позволит проводить их анализ, управление, а также принимать управленческие решения.

4. Менеджмента

Технология RFID не только упрощают управление силами и средствами на ЧС, но и делают его более простым, эффективным и интеллектуальным. Современные IT-технологии позволяют использовать информацию от RFID-меток в необходимом программном обеспечении. Будет способствовать улучшению интеллекта управления пожарно-спасательным подразделением.

5. Подсчета

Как носитель данных, RFID-метка может быстро и точно собирать информацию, и ошибиться нелегко. RFID также используется в определенных средах, таких как взвешивание и подсчет транспортных средств, анализ данных выставок, и другие виды деятельности, инвентаризация складских помещений

и т.д. Пример: учет и передвижение пожарно-технического вооружения на месте ЧС, передвижение личного состава в подразделении, на месте ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. RFID-технология: что это такое. Применение RFID. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://burg.1cbit.ru/blog/rfid-tekhnologiya-chto-eto-takoe/>. (Дата обращения: 14.04.2023).

2. Узнайте об общих приложениях RFID. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.asiarfid.com/ru/what-is-rfid-tag.html>. (Дата обращения: 14.04.2023).

УДК 614.846.6

УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ РОБОТИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ И БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ

Пичугин А.И., Старцев В.И., Колозников П.А., Мичудо Д.Г., Яковенко К.Ю.

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России),
г. Балашиха, Московская область, Россия

На сегодняшний момент для управления автоматизированными роботизированными комплексами используются громоздкие и не эргономичные пульты управления. Главный их минус заключается в том, что они не эргономичны и не логичны с точки зрения управления. При моделировании контроллера необходимо руководствоваться принципами эргономики управления. После анализа готовых решений и анализа положительных и отрицательных сторон, было принято решение спроектировать контроллер на основе анатомии человеческой кисти.

Устройство управления АРК (автоматизированным роботизированным комплексом) виде перчатки. Форма кисти позволит иметь 4 «канала» передачи информации. Два из них основываются на положении пальцев относительно кисти, а также положения кисти относительно горизонтали по двум осям. Этого более чем достаточно для управления робототехническим комплексом. С помощью сгибания пальцев возможно передавать однозначные команды АРК, такие как запуск работы заранее запрограммированных функций, включение – выключение двигателя или же подача воды. Проводя аналогию с классическим контроллером, данный способ взаимодействия можно приравнять к обычным кнопкам.

Для реализации контроллера была выбрана платформа Arduino, датчики изгиба, а также комплекс гироскопа и акселерометра MPU 6050. Таким образом, представлена следующая схема подключения (рисунок 1):

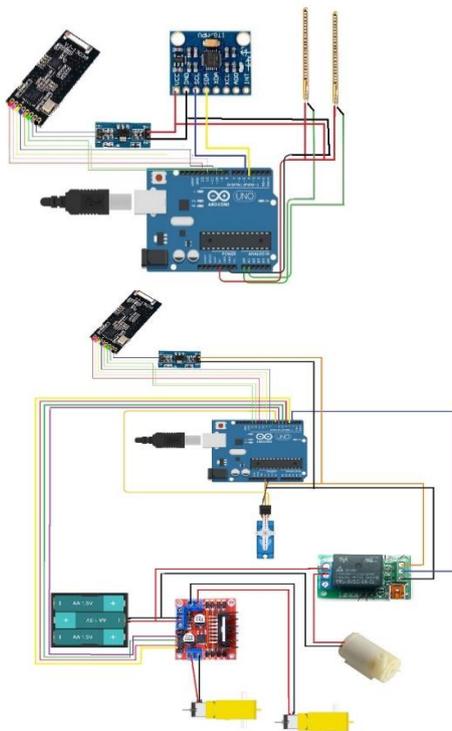


Рисунок 1. – Схема подключения модулей АРК

В данной схеме, питание всей цепи идет от кабеля USB(5V). Кроме радио модуля NRF24L01. Данный радио модуль питается от 3.3V. Но питание от соответствующего пина на плате Arduino не представляется возможным, так как не хватает силы тока у соответствующего выхода. Эта проблема решается адаптером питания с 5v на 3.3v.

Для отслеживания угла наклона ладони используется модуль на базе mpu 6050. Данный датчик на борту имеет акселерометр, гироскоп и обработчик прерываний.

Используются модули изгиба, они позволяют вычислить сопротивление на датчике изгиба при минимальном сжатии,

Система перемещения разделена по питанию, и система подачи воды тоже. Несмотря на то, что эти устройства питаются от того же напряжения что и Arduino, моторы и помпа способны сгенерировать помехи на приемном радио модуле.

Таким образом предлагается разработка, которая может являться прототипом для будущих роботехнических комплексов, которая повысит эргономику управления АРК оператором.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеевский, П.И. Робототехническая реализация модельной практикоориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / П.И. Алексеевский, О.В. Аксенова, В.Ю. Бодряков // Информатика и образование. ИНФО. – 2018. – № 8. – С. 51–60
2. Юревич, Е.И. Основы робототехники: 3-е издание [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е.И. Юревич. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Изд-во: БХВ-Петербург, 2010.
3. Козырев, Ю.Г. Промышленные роботы [Текст] : справочник / Ю.Г. Козырев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1988. – 392 с.

УДК 629.5.058.76

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОМОЩНИК НАЧАЛЬНИКА ШТАБА НА ПОЖАРЕ

Сивуда А.В.

Лахвич В.В.

Университет гражданской защиты

Крупные пожары, на которых задействовано значительное количество пожарной техники, предъявляют высокие требования к штабу тушения такого пожара. Весьма острым вопросом является сбор и обобщение информации штабом., что непосредственно влияет на время принятия решения руководителем тушения пожара. Особенно ценным становится временной фактор, если такое решение связано (или может быть связано) с действиями, предполагающими большие временные и ресурсные затраты (перегруппировка технических средств, смена позиций ствольщиков и т.п.).

Если информация носит оперативный характер и используется для принятия решений или выработки управляющих воздействий, то за время задержки она стареет. В результате управление либо принятое решение могут оказаться не эффективным. Для устранения этого оператор должен экстраполировать полученную информацию на некоторое время вперед, то есть осуществлять прогнозирование изменения информации во времени. От точности прогноза и будет зависеть эффективность управления [1].

Собирая информацию для использования ее в целях управления, нужно помнить, что информация – скоропортящийся продукт. Информация стареет, и если она имеет вид числа (результат измерения случайного процесса); то старение проявляется в том, что: разряды этого числа, зафиксированного на каком-либо носителе, теряют достоверность, начиная с младших. Темп этого явления зависит от свойств измеряемого процесса и метода экстраполяции, при помощи которого число восстанавливается

из ЗУ. Применяя более совершенный метод прогноза, темп старения можно замедлить, но нельзя остановить [2].

В целях определения действительной разницы между аудиальным и визуальным получением информации руководителем тушения пожара был проведен эксперимент. На первом этапе эксперимента испытуемому нужно было с использованием голосовой радиосвязи собрать информацию от работающих на пожаре 10 автоцистерн о количестве воды в каждой цистерне и принять решение. На втором этапе испытуемым предоставлялась графическая информация о работающих на пожаре 10 автоцистернах с указанным количеством воды в каждой цистерне; испытуемому нужно было обработать информацию и принять решение.

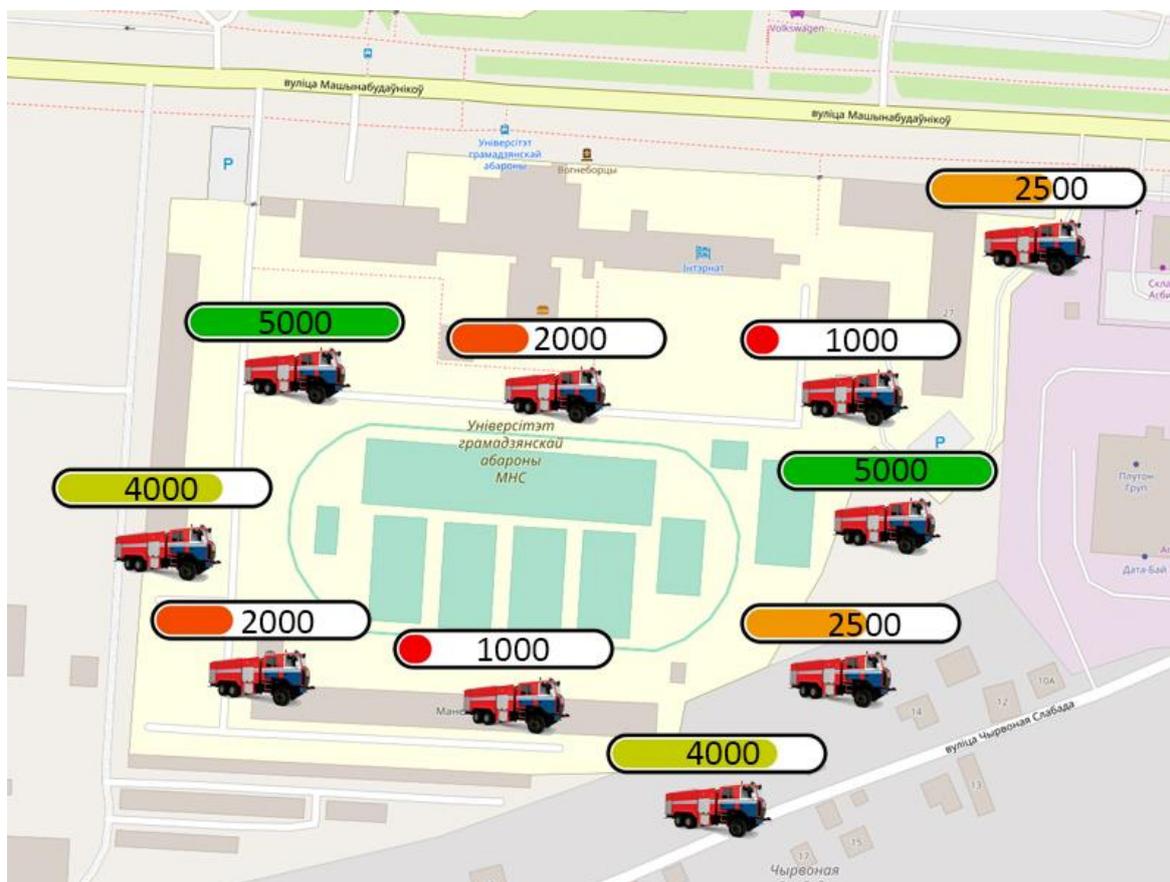


Рисунок 1. – Графическая информация о работающих на условном пожаре 10 автоцистернах

Критерием принятия решения испытуемыми в обоих этапах являлся расчет возможного объема получения воздушно-механической пены средней кратности исходя из количества воды в автоцистернах.

Результаты эксперимента представляют следующую картину:

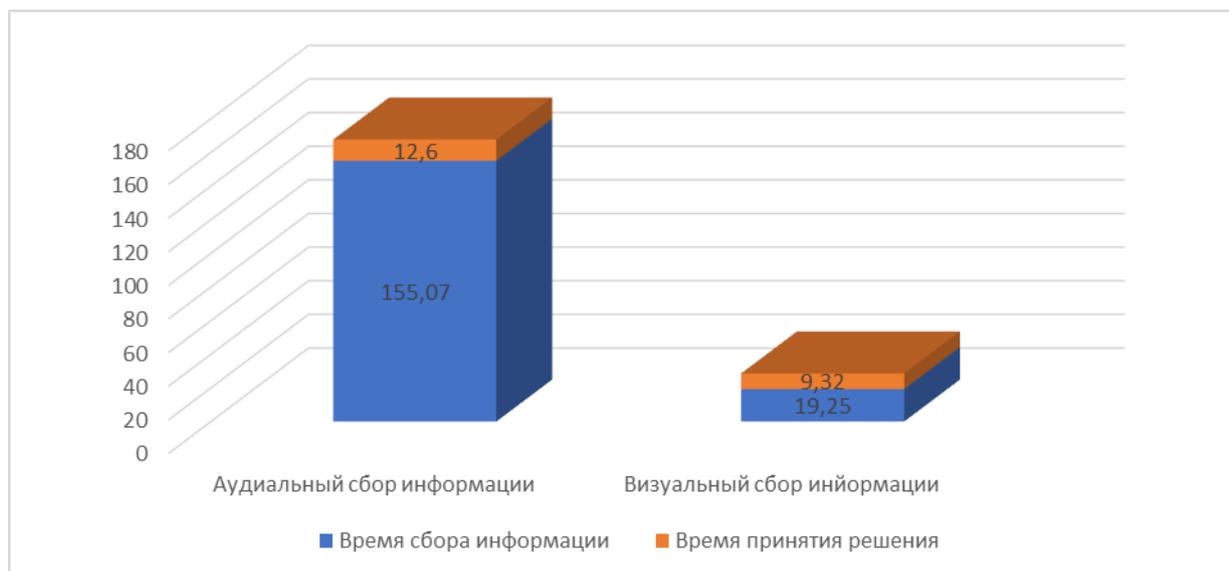


Рисунок 2. – Результаты эксперимента

Очевидно, что задействовав современные технологии автоматизации сбора, обобщения, передачи, систематизации и предоставления информации (системы телеметрии данных) можно не только увеличить скорость передачи информации, но и улучшить ее качество и качество принимаемых на ее основе решений, что позволит снизить приносимый пожарами и другими чрезвычайными ситуациями ущерб, сэкономить материальные и человеческие ресурсы.

Для улучшения качества принимаемых руководителем тушения пожара решений предлагается разработать систему телеметрии данных пожарной автоцистерны, которая позволит в режиме реального времени отслеживать такие параметры работы, как: количество воды в цистерне, количество пенообразователя в пенобаке, частота вращения двигателя, положение выключателя коробки отбора мощности, расположение автоцистерны на местности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Душков, Б.А. Основы инженерной психологии / Б.А. Душков [и др.]. – М.Ж Академический Проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2002. – 356 с.
2. Ефимов, А.Н. Информация: ценность, старение, рассеяние / А.Н. Ефимов. – Москва, Издательство «Знание»; 1978. – 64 с.
3. Гончаренко, И.А. Организация и методы научных исследований : пособие / И.А. Гончаренко, А.В. Ильюшонок. – Минск : УГЗ; 2021. – 252 с.

Секция 4

ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

ВЫБОР ПРОФЕССИИ ВОДИТЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ

Гудков А.А.

Василевич Д.В.

Университет гражданской защиты

Первая самодвижущая повозка появилась во Франции в 1769 году. Ее создал инженер Никола Кюньо. Трехколесная повозка везла на себе огромный паровой котел, а человека, который топил этот котел называли шофером (в переводе с французского – кочегар). Более чем через сто лет был создан бензиновый двигатель внутреннего сгорания Даймпером. В России автомобиль появился в 1895.

В наше время в официальных документах слово «шофер» заменено словосочетанием «водитель автомобиля». Старое слово превратилось в просторечное и является первым названием профессии «водитель автомобиля».

В словаре русского языка слово водитель обозначает специалиста, отвечающего за управление транспортным средством, доставку грузов и пассажиров. На водителей часто возлагают обязанности по техническому обслуживанию и мелкому ремонту. Для работы водителем наниматель потребует наличие водительского удостоверения соответствующей категории, может потребовать опыт работы от двух-трех лет.

По роду своей деятельности работа профессиональных водителей подразделяется на категории: личный водитель, таксист, водитель-экспедитор, водитель общественного транспорта, водитель грузового транспорта, дальнобойщик, водитель спецтехники.

Профессия водителя имеет положительные и отрицательные стороны. К положительным можно отнести «романтику профессии»: за день водитель проезжает тысячи километров, посещает разные страны и города, встречает много новых людей и тренирует память через изучение местности запоминание адресов и дорог. Профессию водителя можно получить за короткое время, она в настоящее время очень востребована практически в любых отраслях производства.

К минусам водительской профессии следует отнести высокую степень дисциплинированности и ответственности. Рабочий день водителя нельзя

вложить во временные рамки. Сидячая работа позволяет последнее время говорить о профессиональных заболеваниях водителей.

Профессию водителя автомобиля в Беларуси можно получить в автошколе, средних и высших учебных заведениях. Устроиться на работу после окончания автошколы проблематично, потому что работодатели обращают внимание на опыт и наличие образования.

Если раньше в профессию шли в основном мужчины, то за последние три десятка лет мастерство водителя осваивают и женщины. В профессию людей привлекает любовь к технике, которая возникает еще в детстве. Сначала велосипед, с возрастом формируется тяга к более сложной технике и механизмам. Профессия водителя стала модной и престижной.

Всем, кто собирается стать водителем автомобиля, необходимо в совершенстве овладеть искусством вождения. Надо не просто знать правила дорожного движения, а уметь правильно их применять, постоянно анализировать свои действия на дороге. Для водителя-профессионала важно знать устройство автомобиля, правила обслуживания механизмов, агрегатов и приборов.

Водителю автомобиля предъявляются особые требования к психологическим и психофизическим особенностям, к состоянию его здоровья. Хорошие физические данные, память на движение, внимание, быстрая реакция и ориентация, отсутствие дальтонизма – все это необходимо водителю. Есть перечень болезней, с которыми нельзя работать водителем. Этот список довольно внушительный, что говорит о большой ответственности людей этой профессии.

Кроме того, условия труда водителей имеют ряд специфических трудностей:

Во-первых, у водителя сидячая работа. Ограничение движений приводит к перенапряжению, что сказывается на состоянии нервной и мышечной систем человека. Годы работы в должности водителя приводят человека к серьезным профессиональным заболеваниям.

Во-вторых, ежедневно в процессе трудовой деятельности водители сталкиваются с экстремальными условиями труда. Эти условия требуют больших усилий психофизиологического характера, когда надо быстро решать, как поступить правильно.

В-третьих, большого напряжения сил и нервных потрясений требуют плохие погодные условия. Возникает критическая ситуация, в которой можно не заметить дорожных указателей, может произойти столкновение с встречным транспортом, выезд на полосу встречного движения.

В-четвертых, много неприятности доставляет водителю необходимость ремонта в пути. Водителю в тяжелейших погодных условиях приходится исправлять неисправность в моторе или ходовой части.

В-пятых, на водителя оказывает отрицательное воздействие загазованность и запыленность воздушной среды. Это приводит к утомляемости, потере внимания.

Несмотря на многочисленные трудности в работе водителя, люди, однажды выбравшие для себя профессию водителя, связывают с ней всю свою жизнь. Меняются места работы, марки машин, но неизменной остается любовь к технике, которая не позволяет сменить профессию, сложную и очень ответственную.

Помощь в выборе профессии молодым людям помогает профессиональная ориентация. Это целая система мероприятий, направленная на выявление личностных и психофизиологических особенностей человека для оказания ему помощи в выборе профессии, которая наиболее соответствует его индивидуальным способностям.

Профессиональная ориентация молодежи хорошо организована в школах Республики Беларусь и средних учебных заведениях, где оборудованы кабинеты профориентации, есть богатый фактический материал по основным профессиям.

Таким образом, профессиональный отбор и подбор включает в себя: образовательный отбор – выявляет и отстраняет от обучения лиц, знания которых недостаточны для овладения данной специальностью. Медицинский отбор выявляет лиц, которые по состоянию здоровья непригодны к соответствующей деятельности. Психофизиологический отбор выявляет лиц, психологические особенности которых не соответствуют требованиям водительской профессии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полный учебный комплект для обучения правилам дорожного движения. Мн., 2012 г. – 272 с.
2. Устройство, техобслуживание и ремонт легкового автомобиля. Учебник. Москва, 2003 г. – 544 с.
3. Г.Е. Круглов, Н.П. Примаков. За рулем без ошибок. Мн. Польша. 1997 г. – 382 с.

УДК 311:614.84(476)

КРАТКИЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ТРИВИАЛЬНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ В ДАННЫХ О ПОЖАРАХ

Крюков А.И.

Дмитракович Н.М., кандидат технических наук

Университет гражданской защиты

Наиболее часто возникающим в Республике Беларусь видом чрезвычайных ситуаций (ЧС) являются техногенные пожары в городах и сельских населенных

пунктах. Они составляют более 99 % от общего числа ЧС и наносят наибольший ущерб. По данным ведомственного учета МЧС за 10 лет (2010–2019 годы) в стране зарегистрировано 67,6 тыс. пожаров, вследствие которых погибло около 7,2 тыс. и травмировано более 3,8 тыс. человек [1].

Необходимость прогнозирования обстановки с пожарами возникает из потребности выработки управленческих решений, направленных на предупреждение их возникновения. Очевидно, что обстановка с пожарами динамична и имеет как антропогенную составляющую, так и природные (сезонные) факторы [2, 3, 4].

Проведенный расчет по модели [2] показал слабое влияние температуры внешней среды на прогнозируемый показатель, выразившееся в следующем:

для населенных пунктов с числом жителей менее 26 тыс. человек прогнозируемое количество пожаров всегда будет составлять 0;

для крупных городов (г. Минск) постоянно будет прогнозироваться завышенное количество пожаров. При прогнозировании пожаров по техногенным причинам возникают аномальные отрицательные значения;

для остальных населенных пунктов прогнозируемые значения составляют практически постоянную величину с изменениями в ± 1 пожар.

Перечисленные особенности, полученные в результате приведенных расчетов, могут возникать по ряду объективных причин, таких как:

1. Значения показателей обстановки с пожарами распределяются неравномерно даже при сходных технико-экономических и социально-демографических условиях и зависят от климатических районов [5].

2. Различные подходы к сбору и агрегированию сведений о пожарах и, как следствие, использование различных исходных данных в разных государствах. Например, с 2009 года на законодательном уровне в Российской Федерации велся отдельный учет загораний и пожаров, который был отменен с 2019 года.

Отсутствие детализированной информации по алгоритму построения модели и подбору коэффициентов в работе [2] не позволяет провести ее корректировку на основании исходных данных по Республике Беларусь. Таким образом, указанная модель с конкретными коэффициентами не может быть использована для прогнозирования возникновения пожаров на территории Беларуси.

Наличие большого числа переменных требует использования вычислительных мощностей компьютерной техники и современных программных библиотек, реализующих методы интеллектуального анализа данных при построении многофакторной прогнозной модели [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработать программный комплекс сбора и анализа информации о чрезвычайных ситуациях и их последствиях : отчет о НИР (заключ.) / Науч.-исслед. ин-т пожар. безопасности и проблем чрезвычайн. ситуаций МЧС

Респ. Беларусь ; В.М. Проровский [и др.]. – Минск, 2017. – 54 с. – Деп. в БелИСА 04.07.2018, № Д201828.

2. Батуру, А.Н. Управление регламентом противопожарных мероприятий в регионе на основе прогнозирования количества пожаров с учетом климатических факторов : дис. ... канд. техн. наук: 05.13.10 / А.Н. Батуру – СПб., 2014. – 119 л.

3. Ходин, М.В. Построение модели прогноза возникновения пожаров на территории Республики Беларусь на основании кратковременных климатических показателей : дис. ... магистра техн. наук: 1-94 80 01 / М.В. Ходин – Минск : Ун-т гражд. защиты МЧС Беларуси, 2017. – 48 л.

4. Влияние природно-климатических факторов на формирование обстановки с пожарами в Российской Федерации / А.Г. Фирсов [и др.] // Пожар. безопасность. – 2018. – № 3. – С.154–161.

5. Проведение пожарно-профилактической работы в жилом секторе в зависимости от сезонов года / Г.Ф. Новиков [и др.] // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2013. – № 2 (34). – С. 52–56.

6. Татур, М.М. Перспективы применения технологий Data Mining и Knowledge Discovery в деятельности МЧС Республики Беларусь / М.М. Татур, В.М. Проровский // Материалы XXIX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию ФГБУ ВНИИПО МЧС России, М., 05 июля 2017 г. : в 2 ч. / М-во Рос. Федерации по делам гражд. обороны, чрезвычайн. ситуациям и ликвидации последствий стихийн. бедствий ; редкол.: Е.Ю. Сушкина (отв. ред.) [и др.]. – М. : ВНИИПО, 2017. – Ч. 2. – С. 741–744.

УДК 378.147

ОБУЧЕНИЕ С ЭЛЕМЕНТАМИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

Калентьев В.А., кандидат физико-математических наук, доцент

Уральский институт ГПС МЧС России

Повышение качества обучения курсантов и студентов и совершенствование форм и методов профессиональной подготовки будущих специалистов МЧС России по дисциплинам общетехнического цикла способствует применению метода обучения с элементами научного исследования, являющегося первым шагом привлечения обучающихся в науку.

Разработаны комплекты заданий на компьютерах, содержащие сотни задач по разделам таких общетехнических дисциплин как прикладная механика, материаловедение. Эти задачи требуют проведения некоторого научного исследования и довольно длительного расчета. Приведем пример задания и его выполнения на тему «Обработка экспериментальных данных».

Предлагалось провести небольшую научно-исследовательскую работу по подбору эмпирической функции методом наименьших квадратов [1], наилучшим образом аппроксимирующей точечную экспериментальную зависимость работы кривошипно-ползунного механизма (таблица 1).

Таблица 1. – Экспериментальные точечные данные (нормированы)

x	0,000	0,182	0,257	0,366	0,664	0,910	1,160	1,460
y	0,000	0,700	0,460	0,640	0,920	0,944	1,012	1,104

Из таблицы 1 видно, что x – нормированные значения абсциссы кривошипа, y – нормированные экспериментальные данные координаты ползуна. Всего для исследования было получено 8 дискретных значения.

Аппроксимирующая функция выбирается в виде полинома [2] $\varphi(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$, где эмпирические параметры a_i подбирают исходя из требования минимума отклонений функции от экспериментальных значений.

Из условия минимизации разности $S = \sum_i (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2) \rightarrow \min_{a_0, a_1, a_2}$,

приравнивая частные производных нулю: $\frac{\partial S}{\partial a_0} = 0$, $\frac{\partial S}{\partial a_1} = 0$, $\frac{\partial S}{\partial a_2} = 0$, были

составлены уравнения для расчета коэффициентов функции $\varphi(x)$.

$$\begin{cases} 8a_0 + 4.999a_1 + 4.98a_2 = 5.78 \\ 4.999a_0 + 4.98a_1 + 5.79a_2 = 4.74 \\ 4.98a_0 + 5.79a_1 + 7.26a_2 = 5.04. \end{cases}$$

Аппроксимирующая функция оказалась равной $\varphi(x) = 0,1685 + 1,5084x - 0,6243x^2$. Подставляя в данную функцию x_i , были вычислены значения отклика y_i и проведены сравнения с исходными данными, вычислена относительная погрешность (таблица 2).

Первый отклик в таблице 2, равный 0.700, скорее всего является результатом случайной экспериментальной ошибки.

Таблица 2. – Результаты вычислений

x	$\varphi(x)$	y	δy
0,182	0,422	0,700	-0,396
0,257	0,514	0,460	0,119
0,366	0,636	0,640	-0,004
0,664	0,894	0,920	-0,027
0,910	1,012	0,944	0,072
1,160	1,078	1,012	0,065
1,460	1,040	1,104	-0,057

По дисциплине «Материаловедение и технология материалов» второкурсники по специальностям 20.05.01 Пожарная безопасность, 40.05.03 Судебная экспертиза и направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность в рамках научно-исследовательской работы выполняют рефераты по индивидуальным темам с последующей защитой в группах, что способствует расширению кругозора обучающихся.

Таким образом, обучающиеся не только знакомятся с кривошипно-ползунным механизмом, но и осваивают моделирование аппроксимирующей функцией, проводя небольшую научно-исследовательскую работу по дисциплине «Прикладная механика». По дисциплине «Материаловедение и технология материалов» обучающиеся пишут рефераты с последующей защитой в группе, а лучшие работы рекомендуем опубликовать в журнале «Студенческий». Следовательно, для создания благоприятных условий обучения курсантов и студентов с применением методов обучения с элементами научного исследования, необходимо начинать с начальных курсов и следовать следующим принципам: доступность, систематичность и последовательность, компьютерная визуальность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Метод наименьших квадратов (МНК) [Электронный ресурс] URL <http://www.cleverstudents.ru/articles/mnk.html> (дата обращения 12.04.2023)

2. Калентьев В.А., Раевская Л.Т. Активные методы обучения с элементами научного исследования и моделирования // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 16 апреля 2020 г. – Иваново: ФБГОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. – 2020. – С.178–182.

ПРИЧИНЫ АВАРИЙНОСТИ НА АВТОТРАНСПОРТЕ

Шалик Д.И.

Университет гражданской защиты

Под дорожно-транспортным происшествием понимается событие, возникшее в процессе движения по дороге транспортного средства и с его участием, при котором погибли или ранены люди, повреждены транспортные средства, груз, сооружения.

Считается, что первое дорожно-транспортное происшествие произошло 17 августа 1896 года в Лондоне. Водитель автомобиля Артур Эдселл совершил наезд на англичанку Бриджит Дрисколл, 44 лет. Мать двоих детей умерла от полученных ранений. Виновника первого ДТП присяжные оправдали, но с тех пор маховик аварий со смертельным исходом набирал обороты. В настоящее

время на дорогах гибнет ежегодно сотни тысяч людей. В России ежегодная смертность на автомагистралях достигает 45 тысяч человек.

Массовость нарушений правил дорожного движения свидетельствует о низкой культуре участников дорожного движения. Опросы общественного мнения свидетельствует о том, что люди, пешеходы не осознают той опасности, которая может произойти на дороге. «Это Петя такой чудак, со мной такого не произойдет», – размышляют они. Руководство страны постоянно ужесточает законодательство по автоавариям, но результаты пока не радуют.

Дорожно-транспортные автоаварии подразделяются на:

- столкновение, когда движущиеся автомобили сталкиваются между собой;
- опрокидывание происходит из-за резкого маневрирования или торможения:
 - наезд на стоящее транспортное средство;
 - наезд на препятствие, когда автомобиль наезжает на неподвижный объект;
 - наезд на пешехода возникает, когда авто наезжает на человека или он сам наткнулся на автомобиль;
 - наезд на велосипедиста;
 - наезд на гужевой транспорт;
 - наезд на животных;
 - падение пассажира происходит с движущегося транспорта;
 - прочие ДТП возникают при падении перевозимого груза, попадании какого-либо предмета из-под колес, идущего впереди транспорта.

Исследователи автоаварий подсчитали, что основной причиной дорожно-транспортных происшествий является человеческий фактор. Он достигает 90 % и более, а треть ДТП – следствие плохой подготовки водителей.

Наиболее опасными видами нарушений остаются:

- превышение допустимой скорости;
- выезд на полосу встречного движения;
- алкогольное опьянение водителя;
- игнорирование дорожных знаков;
- остановка или стоянка на железнодорожном переезде;

К аварии может привести неудовлетворительное техническое состояние автомобиля. Водителей часто подводят неисправные тормоза, рулевое управление, состояние колес и шин.

В Беларуси хорошее состояние дорог, однако часто встречаются на дорогах открытые люки, не огражденные участки дорог, отсутствие предупреждающих об опасности знаков. Эти факты могут стать причиной ДТП.

К серьезным ДТП приводит несоблюдение правил перевозки грузов.

Метеорологические условия оказывают большое влияние на характер транспортного средства. Транспортная безопасность зависит от наличия и характера осадков. Опасность представляет туман. В сильный туман скорость движения должна быть резко снижена. Особенно опасен на дороге гололед, а при высоте снежного покрова на дорогах в 25 см движение становится невозможным.

Опасно вождение автотранспорта в темное время суток. Плохо видны предметы на горизонтальном участке дороги, нарушается световосприятие предметов, они различаются не по цвету, а по яркости. В ночное время изменяется реакция водителя: она увеличивается в среднем в два раза.

В последнее время участились дорожно-транспортные происшествия с участием животных. Опасны такие столкновения грузового автотранспорта или автоцистерн, перевозящих опасные грузы.

К факторам риска следует отнести:

- неиспользование ремней безопасности;
- усталость водителя оказывает серьезное воздействие на безопасное вождение автомобиля;
- безопасному вождению мешают разговоры по мобильному телефону;
- водителя часто отвлекают разговоры с пассажирами;
- курение за рулем притупляет бдительность водителя;
- отвлекает водителя во время движения прослушивание музыки, еда за рулем, прослушивание музыки. Так, прослушивание музыки обычно влечет за собой увеличение скорости.

В Республике Беларусь проводится большая работа для снижения степени риска при проектировании и реконструкции автомобильных дорог. На сегодняшний день наиболее безопасной, как мне кажется, стала дорога М 6 Минск – Гродно. На этой дороге применено более твердое покрытие, увеличено число полос, разделительная полоса оборудована мощными бетонными отбойниками. От столкновения с животными на трассе М 6 применяются сетчатые ограждения, оборудованы переходы для животных.

На многих дорогах увеличивается число полос для движения, выделяются полосы для медленно едущих автомобилей на подъемах, наносится разметка, регламентирующая направление движения, опасные участки дорог выпрямляются с установкой соответствующих знаков.

Обеспечение безопасности дорожного движения – сложная и многоплановая проблема. Это означает, что меры по предупреждению ДТП должны носить комплексный характер. Мне кажется, агитационно-пропагандистская работа по предупреждению ДТП должна быть усилена среди широких слоев населения, особенно среди школьников. Это поможет нашему обществу сократить количество ДТП.

Таким образом, нет правил, единых для всех условий движения, кроме одного – за рулем надо быть максимально осторожным и внимательным. В подавляющем большинстве случаев аварии происходят из-за намеренного или случайного нарушения правил дорожного движения. Скорость – достоинство автомобиля, если ведет его человек предусмотрительный и рассудительный.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г.Е. Круглов, Н.П. Примаков. За рулем без ошибок. Мн. : Полымя, 1997 г. – 382 с.
2. Диагностика и техобслуживание машин. Учебник. Мн. – 2013 г. – 333 с.

3. Правила дорожного движения. Полный учебный комплект для обучения. Мн, 2012 г. – 271 с.

УДК 378.126

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО «ПЕРВЫМ ШАГАМ» В НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Курмашов А.Н. кандидат военных наук, доцент

УО «Военная академия Республики Беларусь»

Довольно часто студенты задумываются о научных публикациях, исследованиях, не исключение курсанты учреждений образования силовых структур. Помочь в подобных творческих порывах и есть одна из задач профессорско-преподавательского состава. Однако некоторые не могут это сделать в силу малой опытности, отдельные по причине нежелания тратить свободное время, но большинство попросту сами не занимались научными исследованиями и не знают с чего начать, уж тем более что-то посоветовать обучаемым, желающим стать участником научного процесса. Оставляя первые две категории за границами нашего исследования, поскольку первые – опыта наберутся, вторые – найдут стимул, поговорим о тех, кому просто не хватает знаний с чего начать. Возможно, это будет полезно всем, кто имеет склонность к научной деятельности [1].

Условно рекомендации предлагается разделить на административные и творческие. К административным можно отнести нормативные или локальные правовые акты, регламентирующие, в том числе научную деятельность ВУЗов в целом, обязанности профессорско-преподавательского состава и непосредственно самих курсантов (студентов), а также приводятся направления научной работы (подготовка научных сообщений, статей, участие в конференциях, конкурсах, в НИР и непосредственно исследования на соискание ученой степени [2, 3]. Тут уместно обратить внимание, что для первых научная работа является неотъемлемой частью становления преподавателя и его должностных обязанностей, а для курсантов, планирующих получение диплома с отличием, участие в научной работе ВУЗа является одним из условий. Но данное направление рекомендаций скорее формальное, но в определенных условиях может стать стимулирующим.

Также к административным рекомендациям следует отнести характер сведений, которые можно или нельзя освещать в открытых источниках по служебным или этическим нормам. Однако, не один стимул не заменит искреннего желания найти нечто новое полезное для науки и практики. Потому перейдем к рекомендациям творческого поиска и реализации в научной деятельности. При этом нет особой разницы между проведением исследования

и подготовкой научной статьи или выступления, приведенные рекомендации подходят в полном объеме. Естественно, что при подготовке диссертационных исследований содержание следует рассматривать более детально, в НИР – с учетом ее предназначения, в статье – более тезисно, а в выступлении – собственно использовать тезисы о результатах и как они получены.

Начать легче всего с развития того направления научной деятельности, которое ближе по личному восприятию и желанию детально разобраться, предложить обоснованные результаты. К примеру, есть желание у преподавателя (у курсанта, как показывает личный опыт, такое желание возникает довольно часто) совершенствовать учебный процесс. Следовательно, в этом направлении и должны проходить первые исследования, то есть исследовать то, что интересно. Но прежде необходимо убедиться в объективности своих суждений относительно существования той или иной проблемы, а для этого целесообразно подобрать инструментарий, показывающий состояние предмета исследования по которому был сделан вывод о недостатках и которым будет оценен результат исследования для сравнения. Далее целесообразно составить структуру/последовательность изучения вопросов, определяющих достижение цели. Не стоит пытаться подходить к данному вопросу формально (строить графики и т.п.), достаточно наброска, который позволит самому выстроить очередность исследования. Полученный набросок целесообразно обсудить со своим руководителем научной работы или, если работа выполняется самостоятельно просто с коллегой, можно не одним. Любое мнение будет полезно, поскольку позволит взглянуть на предмет исследования под новым углом восприятия проблемы. И тут мы встречаемся с вопросом, требующим понимания – разобраться в терминологии, что относится к объекту исследования, к предмету и как правильно свою работу оформить. Определив задачи исследования, необходимо изучить, как они решались другими специалистами, в каком объеме можно их результаты адаптировать к решению задачи обозначенной нами и на основании этого предложить свою гипотезу, выработать механизм ее реализации. В дальнейшем с использованием ранее выбранного инструментария получить результат и сравнить его с первоначальными данными, которые нас не устраивали. Если результат положителен, подготовить предложения, что и кому целесообразно сделать для быстрой реализации результата.

Следуя предложенным рекомендациям, можно самостоятельно совершить «первые шаги» в научной деятельности и определиться с избранием ее направления в дальнейшем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов С.Д. Психологические факторы успешной учебы студентов ВУЗа. МГУ им. М.В. Ломоносова [Электронный ресурс] Режим доступа: psy.msu.ru/science/public Дата доступа: 21.04.2023.

2. Кодекс Республики Беларусь «Об образовании». Закон РБ от 6.03.2023 г. № 257-3. Нац.правовой Интернет-портал РБ, 21.03.2023, 2/2977.

3. Постановление Высшей аттестационной комиссии РБ об утверждении Инструкции о порядке оформления диссертации, диссертации в виде научного доклада, автореферата и публикаций по теме диссертации. В редакции от 22.08.2022 г. № 5

РОЛЬ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ В АВТОШКОЛАХ

Амбражевич И.М.

Шалик Д.И.

Университет гражданской защиты

Водителю автомобиля недостаточно изучить правила дорожного движения и освоить технику вождения автомобиля. Стать водителем – значит приобрести новые психофизические качества, новые привычки, культуру, изменить свой образ жизни, осознать меру своей ответственности и зрелости. Без серьезной психологической подготовки учащихся автошкол нельзя подготовить водителей для безопасного вождения. Исследователи психологии дорожного движения пришли к выводу, что человек управляет автомобилем так, как живет. Например, есть люди, у которых положительные и отрицательные эмоции протекают бурно. Нервные срывы возникают у таких людей даже по незначительному поводу, что нередко приводит к неадекватным действиям и поступкам. Таких людей мы называем неуравновешенными и эмоционально неустойчивыми. Эти водители чаще совершают аварии, а путь в некоторые профессии для них просто закрыт. Их не принимают в авиационные училища, не допускают их к работе машинистами на железнодорожном транспорте. А вот в шоферской среде их предостаточно.

Начинающий водитель сталкивается со значительным потоком информации, усвоить которую необходимо за очень короткий срок. Это одна из причин некачественной подготовки водителей.

Опытные водители имеют значительный психофизиологический резерв возможностей в сложных дорожных ситуациях и большее число действий выполняет автоматически, а молодые управляют автомобилем на пределе своих возможностей, каждая дорожная ситуация возникает для них впервые, поэтому часто испытывают большие нервные потрясения. В рамках психологии дорожного движения особое внимание надо обратить на выработку таких психологических процессов, как внимание, память, стрессы, усталость, влияние отвлекающих раздражителей, эмоциональная устойчивость.

Эмоциональную неуравновешенность у водителей можно воспитывать. Это может делать каждый человек: владеть собой – значит учиться сдерживать

себя путем той же считалочки до десяти, а после высказываться, совершать поступки; не впадать в восторг и не падать духом, если трудно. Самовоспитанием помогает заниматься рефлексия. Это психологический прием, когда водитель анализирует собственное психическое состояние, смотрит на себя и свое поведение как бы со стороны. В отличие от неосознанных форм саморегуляции (психологических защит), рефлексия является способом саморазвития личности.

На психику водителей всех возрастов оказывает организация дорожного движения: хорошее дорожное покрытие, ясность дорожных знаков, их хорошая видимость и количество.

На раннем этапе овладения водительским мастерством самой большой психологической проблемой является то, что курсанты автошколы с первого и до последнего дня – дня сдачи экзамена в ГАИ- находятся в состоянии страха и стресса.

Недостаток психологической подготовки курсантов приводит к тому, что он остается один на один со своими проблемами, преподаватели даже с большим опытом работы не всегда учитывают присутствие страхов и других психологических проблем. Проявление страха у курсантов можно заметить по внешним и внутренним процессам, которые происходят в организме. Внешние проявления страха указывают на то, как человек выглядит внешне: он скован, его движения не уверенны. При внутреннем проявлении страха усиливается сердцебиение и пульс, увеличивается давление, усиливается потоотделение.

На первых этапах подготовки курсантов в автошколах большое значение имеет общение с психологом. При этом надо проводить с психологом не только групповые занятия, но и индивидуальные. Специалисты в области подготовки водителей считают, что психологическая подготовка водителей позволяет повысить процент сдачи экзаменов в ГАИ с первого раза в 2–3 раза, а при индивидуальной работе дает стопроцентный результат.

Психологи считают, что у части курсантов появляется страх вождения автомобиля, что связано с низкой самооценкой водителя. На практике это проявляется в том, что курсант чувствует себя уверенно за рулем с инструктором, а экзамен в ГАИ сдать не может. Это объясняется тем, что курсант знает: инструктор поможет справиться с трудной задачей, его присутствие действует на учащегося успокаивающе. А когда теряется связь с этим человеком, теряется и состояние уверенности и спокойствия.

Психологи подсказывают: если вы боитесь какого-либо события, допустим, столкновения, наезда, попробуйте прибегнуть к методу визуализации. Мысленно представьте себе событие и действуйте четко и правильно, пробуйте умело выйти из сложившейся ситуации.

Прием визуализации помогает курсантам автошкол избегать ошибок. К примеру, Вы собрались начать движение на автомобиле. Надо четко представить весь алгоритм действий, запомнить его до мелочей и приступить к выполнению. Сначала визуальный осмотр автомобиля и дорожной ситуации, где припаркован автомобиль: смотрим крепление колес, давление в шинах.

Посадка за руль: установка сиденья, руля, зеркал заднего вида. Ремень безопасности. Проверяем ручной тормоз, включаем нейтральную передачу. Автомобиль готов к запуску мотора. Дальше можно продумать начало движения, движение по улице и остановку в намеченном пункте.

Многие психофизиологические недостатки: нервное напряжение, неуверенность, чувство усталости можно исправить аутогенной тренировкой, которая заключается в том, что, используя специальные приемы самовнушения, водитель способен привести себя в определенное состояние, при котором принимаются правильные решения.

Для молодого водителя важно развивать память. Она нужна для запоминания правил дорожного движения, маршрутов, ориентиров на дорогах. При помощи двигательной памяти вырабатываются навыки вождения.

С начинающими водителями, как мне кажется, необходимо больше уделять внимания анализу ситуации, принятию решения и его выполнению. Необходимо чаще анализировать приемы управления автомобилем.

Таким образом, психофизиологическая подготовка водителей в автошколах должна включать выработку у будущих водителей дисциплинированности, тренировки внимания и мышления, памяти и скорости реакции. На начальном периоде обучения важно научиться выполнять множество действий в определенной последовательности. До мелочей освоить алгоритм деятельности по пуску двигателя, началу движения, остановке автомобиля.

Психологическую подготовку водителей должен осуществлять психолог. На это должно быть выделено время на групповые, индивидуальные занятия и практические занятия.

Автошколы должны быть оборудованы тренажерами для обучения будущих водителей, что упростит работу по подготовке будущих водителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила дорожного движения Республики Беларусь по состоянию на 4 января 2019 года. Минск, 2019 г.

2. Правила дорожного движения. Учебная программа для подготовки и теоретическому экзамену ГАИ. Выпуск 19 для категорий «В» и «С» 2021 г. СД.

К ВОПРОСУ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА И СМЕНЫ ПРОФЕССИИ

Кравцова А.А., Лотухова Н.Г.

Военная академия Республики Беларусь

Выбор профессии был и остаётся одним из ключевых моментов в жизни молодого человека. Отыскать свое место в жизни, заниматься делом, которое по душе, самоутвердиться – это задачи, удачное решение которых способствует разностороннему развитию отдельно взятой личности. Если профессия выбрана правильно, то труд для человека становится источником радости, творческого вдохновения, поэтому приносит наибольшую пользу и всему обществу в целом.

Из всего многообразия подходов к проблеме психологических основ профессионального выбора и становления личности наибольшее распространение во всем мире получили два основных [1]: с позиций теории черт и факторов (был разработан в 1909 году Ф. Парсоном, проблемы профессионального выбора решаются соотношением личностной структуры и структуры профессиональных требований, все исследования направлены на помощь лишь при первом выборе профессии) и с позиций теории развития (начал разрабатываться в 1950-е годы, учитывает временные аспекты при выборе профессии (Е. Гинцберг, Д. Сьюпер)).

В ходе представляемого исследования можно выделить несколько этапов. На подготовительном этапе в ходе беседы с курсантами 1 курса Военной академии Республики Беларусь, набор 2022 года, были выделены следующие, наиболее часто называемые факторы, повлиявшие на выбор будущей профессии и получения высшего образования в Военной академии Республики Беларусь: X_1 – красивая форма; X_2 – престижная профессия; X_3 – мечта с детства; X_4 – не поступил в желаемое учебное заведение; X_5 – хорошее материальное обеспечение; X_6 – льготы военнослужащих; X_7 – друзья учатся в Военной академии; X_8 – «пошел за второй половинкой»; X_9 – профориентационная работа; X_{10} – семейная традиция; X_{11} – Военная академия – первый попавшийся вуз; X_{12} – подчинился мнению родителей.

В качестве экспертов выступили 16 курсантов 1 курса, набор 2022 года. На первом этапе исследования экспертам было предложено проранжировать вышеприведенные двенадцать факторов по убыванию степени их влияния на выбор будущей профессии и получения высшего образования в Военной академии Республики Беларусь по 12-балловой шкале.

Результаты первого этапа, результаты ранжирования, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты ранжирования, первый этап

Факторы	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
Сумма стандартизированных рангов	96,5	52	55,5	124,5	77	67,5	108	137	106,5	133	127,5	163
Результирующий ранг	5	1	2	8	4	3	6	11	7	10	9	12

Таким образом, по мнению экспертов, ранжировавших факторы, наибольшее влияния на выбор будущей профессии и получения высшего образования в Военной академии Республики Беларусь оказали факторы X_2 (престижная профессия), X_3 (мечта с детства) и X_6 (льготы военнослужащих), наименьшее – X_8 («пошел за второй половинкой») и X_{12} (подчинился мнению родителей).

Для оценки степени согласованности мнений экспертов по всем рассматриваемым двенадцати факторам был рассчитан коэффициент конкордации Кендалла W [2], $W = 0,39$, и оценена его значимость, по средствам критерия χ^2 при уровне значимости $\alpha = 0,05$: полученный коэффициент конкордации Кендалла при уровне значимости $\alpha = 0,05$ - значим (на 95% можно утверждать, что значим), и, следовательно, согласованность мнений экспертов, является неслучайной.

Стремясь определить причины отчисления (возможного отчисления) курсантов из Военной академии после первого семестра обучения, на втором этапе исследования (временной промежуток между первым и третьим этапом составил 5 месяцев) экспертам было предложено проранжировать следующие одиннадцать факторов по убыванию степени их влияния на принятие решения об отчислении (возможном отчислении) из Военной академии Республики Беларусь по 11-балловой шкале: X_1 – ошибочный выбор профессии; X_2 – моральное или физическое давление; X_3 – нарушение приказа; X_4 – плохие отношения с коллективом; X_5 – несправедливое распоряжение администрации; X_6 – низкая успеваемость; X_7 – недостаточная самостоятельность; X_8 – плохие условия жизни»; X_9 – плохое распределение после выпуска; X_{10} – по состоянию здоровья; X_{11} – практически отсутствие свободного времени.

Результаты второго этапа, результаты ранжирования, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты ранжирования, второй этап

Факторы	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}
Сумма стандартизированных рангов	100,5	66	99	104	75	73	138,5	112	116	105	67
Результатирующий ранг	6	1	5	7	4	3	11	9	10	8	2

Таким образом, по мнению экспертов, ранжировавших факторы, наибольшее влияния на возможное отчисление из Военной академии Республики Беларусь могут оказать факторы X_2 (моральное или физическое давление), X_{11} (практически отсутствие свободного времени) и X_6 (низкая успеваемость), наименьшее – X_9 (плохое распределение после выпуска) и X_7 (недостаточная самостоятельность).

Значение коэффициента конкордации Кендалла W при подсчете оказалось равным $W = 0,21$. Полученный коэффициент конкордации Кендалла при уровне

значимости $\alpha = 0,05$ - значим (на 95% можно утверждать, что значим), и, следовательно, согласованность мнений экспертов, является неслучайной.

Полученную в ходе исследования информацию целесообразно принимать во внимание при проведении профориентационной работы с молодёжью и при дальнейшем изучении проблемы выбора и смены профессии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные концепции профориентационной работы / А.В. Томильцев // Социальная работа на Урале: исторический опыт и современность: межвузовский сборник научных трудов. [Вып. 1] / Урал. гос. проф.-пед. ун-т, Социал. Ин-т. – Екатеринбург, 2001. – С. 163-173.

2. Прогнозирование и планирование социально-экономических процессов : пособие для студентов специальности 1-26 02 02 «Менеджмент» / авт.-сост. Н. Г. Лопухова. – Гомель: учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2013. – 192 с.

Научное издание

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

*Сборник материалов
IX Международной заочной научно-практической конференции*

(30 апреля 2023 года)

Подписано в печать 25.05.2023.

Формат 60×84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Цифровая печать.

Усл. печ. л. 4,185. Уч.-изд. л. 3,585.

Тираж 1 шт. Заказ 041-2023.

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.

220118, г. Минск, ул. Машиностроителей, 25.