

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

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

*Сборник материалов
X Международной заочной научно-практической конференции*

30 апреля 2024 года

Минск
УГЗ
2024

УДК 614.843/.847

ББК 38.96

П46

Организационный комитет конференции:

председатель – канд. физ-мат. наук, доцент, заместитель начальника
Университета гражданской защиты 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. Бабич;

канд. техн. наук, профессор кафедры ПАСТ 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 А.В. Рожков;

ответственный секретарь – Д.В. Василевич.

П46 **Пожарная** аварийно-спасательная техника и оборудование для
ликвидации чрезвычайных ситуаций : сб. материалов X международной
заочной научно-практической конференции : Минск – УГЗ, 2024. –
Системные требования: PC, Windows 2000/XP и выше, Internet Explorer,
видеокарта 2 Mb.
ISBN 978-985-590-229-5

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 978-985-590-229-5

© Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

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

<i>Шалик Д.И., Богданович Д.А.</i> Безопасность в автомобилестроении: технологии активной и пассивной безопасности для защиты пассажиров и пешеходов	4
<i>Шалик Д.И., Петрович И.О.</i> Использование искусственного интеллекта в автомобилях	6
<i>Сивуда А.В. Лахвич В.В.</i> Исследование скорости восприятия и обработки информации руководителем тушения пожара	8
<i>Плащенко В.С., Маханько В.И.</i> Концепция модернизации пожарной аварийно-спасательной цистерны на базе шасси ЗИЛ-131.	11
<i>Целобёнок Ю.Ю., Маханько В.И.</i> Предпосылки внедрения автоцистерны, оборудованной выдвижной пожарной лестницей 17-22 метра	13
<i>Кравченко И.А., Маханько В.И.</i> Предпосылки разработки методики расчёта времени следования к месту вызова технических средств органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям в населенных пунктах	15
<i>Казутин Е.Г.</i> Проведение ремонта цистерн пожарных автомобилей на шасси МАЗ	16
<i>Шавкунов С.Н., Маханько В.И.</i> Разработка проекта концепции повышения транспортной дисциплины, водителей технических средств органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям	18
<i>Сивуда А.В. Лахвич В.В.</i> Современные технологии автоматизации сбора, обобщения, передачи, систематизации и предоставления информации работы пожарных автоцистерн	20
<i>Шалик Д.И., Котенко А.И.,</i> Формирование профессионального навыка у молодых водителей при управлении транспортным средством в критических ситуациях	23
<i>Казутин Е.Г.</i> Эксплуатация пожарных автоцистерн на шасси МАЗ	24

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

<i>Слесаренко А.А., Морозов П.В.</i> Аварийно-спасательное оборудование для ликвидации чрезвычайных ситуаций	26
<i>Жаглевский М.Г., Морозов П.В.</i> Аварийно-спасательное оборудование для ликвидации чрезвычайных ситуаций	27
<i>Голубева И.Н., Дмитракович Н.М.</i> Анализ статистики пожаров в лесном фонде в республике Беларусь	28
<i>Авдеев К.С., Маханько В.И., Коваленко И.И.</i> Использование беспилотных летательных аппаратов в поисково-спасательных работах	30
<i>Котенко А.И., Лексаков М.А., Демьянов В.В.</i> Комплект универсального инструмента для ликвидации чрезвычайных ситуаций	33

<i>Шудрик А.А., Тавгень Р.Е., Василевич Д.В., Старовойтов Е.Д.</i> Летающий пожарный робот-шланг	35
<i>Котенко А.И., Демьянов В.В.</i> Мобильные робототехнические средства для ликвидации чрезвычайных ситуаций	37
<i>Голубева И.Н., Дмитракович Н.М.</i> Общие нормативные требования к защитной одежде пожарных и спасателей при ликвидации чрезвычайных ситуаций	39
<i>Поздеева А.В., Смолик В.С., Василевич Д.В.</i> Пожарные мини-роботы	40
<i>Привалов А.С., Копытков В.В.</i> Применение передовых технологий в сфере эхолокации при проведении поисковых работ под водой на водоемах могилевской области	42
<i>Шаныгина Н.Н., Василевич Д.В.</i> Рукав спасательный пожарный спиральный «Самоспас»	45
<i>Марушко Е.О., Василевич Д.В.</i> Система дополненной реальности при тушении пожаров	47
<i>Масюк С.А., Красногир Н.Д., Копытков В.В.</i> Сравнительный анализ роботов для выполнения задач в условиях повышенной радиации	49
<i>Котенко А.И., Лексаков М.А., Морозов П.В.</i> Установка противопожарная высокого давления «КОТОРНА» и «ЕРМАК» для ликвидации чрезвычайных ситуаций	51
<i>Сливинская А.А., Ребко Д.В.</i> Устройство контроля наличия воды для электронного тренажера «БОЕВОЕ РАЗВЕРТЫВАНИЕ»	55
<i>Пинчук А.М., Копытков В.В.</i> Учебно-тренировочный комплекс для отработки практических навыков работы с гидравлическим инструментом в Кличевском РОЧС	56
<i>Пинчуков Н.М.</i> Расширение тактических возможностей пожарных напорных рукавов	57

Секция № 3 «Первый шаг в науку»

<i>Дорош С.С., Таболин А.А.</i> Прочностные характеристики типовых болтовых узлов строительных конструкций	59
<i>Дорош С.С., Ходырев Д.В.</i> Сравнительный анализ прочностных характеристик сварных узлов элементов строительных конструкций	61

Секция 1

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

БЕЗОПАСНОСТЬ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ АКТИВНОЙ И ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПАССАЖИРОВ И ПЕШЕХОДОВ

Шалик Д.И., Богданович Д.А.

Университет гражданской защиты

При выборе личного транспорта, многие водители руководствуются не только его дизайном, комфортом, мощностью, топливным расходом, но и безопасностью. Неудивительно, ведь даже самое строгое соблюдение ПДД – не гарантия защиты от аварии, которая вполне может случиться по вине другого участника дорожного движения. Сохранить здоровье и жизнь в критической ситуации должны системы активной и пассивной безопасности автомобиля, снижающие вероятность ошибки за рулем, тяжесть последствий ДТП.

С каждым годом технологии в области автомобильной безопасности становятся все более важными и интегрированными. Взаимодействие между наукой, инженерией и инновационными идеями ведет к созданию транспортных средств, которые не только эффективно перемещаются по дорогам, но и максимально обеспечивают безопасность водителей, пассажиров и окружающих.

На фоне растущего количества транспортных средств на дорогах и увеличивающегося объема движения становится все более важным исследование и внедрение инноваций, направленных на предотвращение аварий и минимизацию последствий тех, которые неизбежны.

Интеграция интеллектуальных транспортных систем обещает сделать дорожное движение более предсказуемым и безопасным, а внедрение автономных транспортных средств может устранить человеческий фактор и снизить количество аварий. Сенсоры и датчики становятся глазами и ушами автомобилей, обеспечивая точное восприятие окружающей среды, а активные и пассивные системы безопасности работают совместно для предотвращения столкновений и минимизации возможных повреждений.

Вместе с тем, важным аспектом в этом будущем является укрепление кибербезопасности. С увеличением автоматизации и подключения автомобилей

к сети Интернет, необходимо обеспечить надежную защиту от киберугроз, чтобы предотвратить несанкционированный доступ и манипуляции с транспортными средствами.

Будущее автомобильной безопасности — это комплексный подход, включающий в себя технологические инновации, совершенствование законодательства, обучение водителей и поддержку со стороны общества. Развивая эти направления, мы можем создать мир, где дорожные происшествия станут редкостью, а безопасность на дорогах будет высшим приоритетом для всех участников движения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев Л.Л., Дьяков А.Б., Иларионов В.А. Конструктивная безопасность автомобиля. - М.: Машиностроение, 2004 г. - 212 с.
2. Коноплянко В.И. Организация и безопасность дорожного движения. - М.: Транспорт, 2002 г. - 182 с
3. Коршаков И.К. Пассивная безопасность автомобиля. - М.: МАДИ, 2006 г. - 87 с.

УДК 614.846.63

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В АВТОМОБИЛЯХ

Шалик Д.И., Петрович И.О.

Университет гражданской защиты

Искусственный интеллект (ИИ) стал неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, и автомобильная индустрия не остается в стороне. С каждым годом автомобили становятся все более автоматизированными, благодаря использованию ИИ. В этом докладе мы рассмотрим, как искусственный интеллект применяется в автомобилях, основные цели этого применения и преимущества, которые он приносит. ИИ в автомобилях используется для самоуправляемых систем, управления дорожным движением, распознавания лиц и голосов, принятия решений на основе данных и многих других задач. Системы ИИ в автомобилях обрабатывают огромные объемы данных и принимают быстрые и точные решения, что помогает улучшить безопасность и комфорт вождения. Основные цели использования искусственного интеллекта в автомобилях:

1. Увеличение безопасности. ИИ способен предсказывать и предотвращать возможные аварии, а также помогает водителям принимать решения на основе большого объема данных о дорожной обстановке.

2. Улучшение комфорта вождения. Системы искусственного интеллекта могут адаптировать настройки автомобиля под индивидуальные предпочтения водителя, предоставлять информацию о состоянии дороги, погодных условиях и других параметрах.

3. Экономия топлива. ИИ помогает оптимизировать эксплуатацию двигателя, выбирать оптимальные маршруты, а также управлять системами энергосбережения в автомобиле.

4. Преимущества использования искусственного интеллекта в автомобилях:

1. Снижение вероятности ДТП. Системы искусственного интеллекта способны быстро реагировать на опасные ситуации и предпринимать необходимые меры для их предотвращения.

2. Увеличение производительности автомобилей. Благодаря оптимизации работы всех систем автомобиля с помощью ИИ можно достичь более высоких показателей скорости, управляемости и экономичности.

3. Снижение затрат на обслуживание. Искусственный интеллект способен проводить диагностику автомобиля, выявлять проблемы и предлагать решения, что позволяет своевременно предотвращать поломки и уменьшает затраты на ремонт.

4. Искусственный интеллект широко внедряется в автомобильную индустрию уже на протяжении нескольких десятилетий. Одним из первых примеров использования ИИ в автомобилях были навигационные системы, которые использовали алгоритмы машинного обучения для определения оптимального маршрута.

С течением времени ИИ стал играть все более важную роль в автомобильной промышленности. Системы помощи водителю, такие как системы автоматической парковки, датчики дистанции и системы предупреждения о столкновениях, все они используют ИИ для анализа данных и принятия решений в реальном времени. Одним из самых последних и значимых достижений в области внедрения ИИ в автомобильную индустрию являются автономные автомобили. Эти машины используют многочисленные датчики, камеры и алгоритмы машинного обучения, чтобы самостоятельно управлять движением без участия человека. Таким образом, искусственный интеллект играет все более важную роль в автомобильной индустрии, делая автомобили более безопасными, эффективными и удобными для водителей и пассажиров. Один из ярких примеров использования искусственного интеллекта в автомобилях – это система автопилота Tesla. Эта технология позволяет автомобилю самостоятельно управлять движением, определять оптимальные скорости и расстояния, адаптироваться к дорожной обстановке и другим участникам движения. Данная система значительно повышает безопасность вождения, освобождает водителя от монотонных задач и уменьшает вероятность ДТП.

Таким образом, использование искусственного интеллекта в автомобилях имеет множество преимуществ и является неотъемлемой частью будущего

автомобильной индустрии. Оно открывает новые возможности для создания более эффективных, безопасных и удобных транспортных средств, которые со временем станут все более автономными и интеллектуальными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Межотраслевой журнал навигационных технологий Вестник ГЛОНАСС Пирогов, А.Н. 2023. - 215

ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ ВОСПРИЯТИЯ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ РУКОВОДИТЕЛЕМ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА

Сивуда А.В., Лахвич В.В.

Университет гражданской защиты

При быстро меняющейся обстановке на пожаре информация носит оперативный характер и используется для принятия решений и выработке управляющих действий, в то же время при задержках при приеме-передаче сообщений она довольно быстро способна устаревать. В результате управление либо принятое решение могут оказаться не эффективным. Для устранения этого руководитель (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 носителя информации. 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 для принятия решения, результаты представлены в таблице 1. 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 для принятия решения, результаты в таблице 2.

Критерием принятия решения испытуемыми в обоих этапах являлся расчёт возможного объёма получения воздушно-механической пены средней кратности исходя из количества воды в автоцистернах. Для достоверности при проведении экспериментов приняли участие 10 работников МЧС.

Очевидно, что задействовав современные технологии автоматизации сбора, обобщения, передачи, систематизации и предоставления информации (системы телеметрии данных) можно не только увеличить скорость передачи

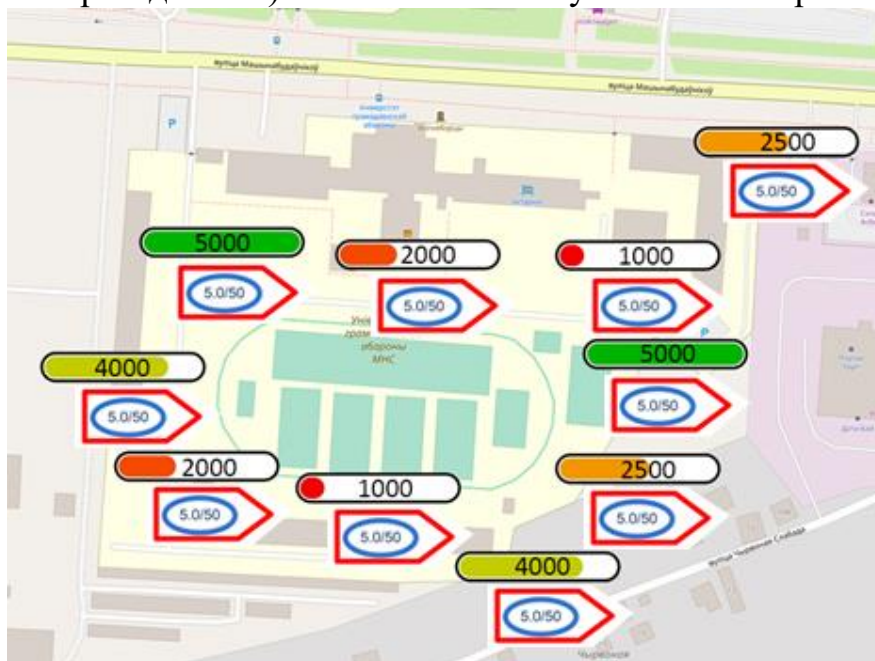


Рис. 1. Графическое представление данных для испытуемых

Таблица 1 – результаты сбора информации с использованием голосовой радиосвязи

Количество работников в эксперименте	Время на получение информации, с у испытуемого работника МЧС (аудиальное получение информации)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15,83	15,48	16,02	16,56	15,83	16,30	14,90	16,19	14,72	16,18
2	14,54	16,13	15,05	15,66	14,99	14,15	15,48	15,16	14,63	16,30
3	15,88	14,23	16,14	15,53	15,21	15,55	16,45	16,07	15,93	15,22
4	15,20	15,38	14,92	16,23	16,70	15,88	15,21	15,73	14,67	16,87
5	14,84	15,21	14,21	15,10	14,37	15,07	15,06	14,45	15,26	16,83
6	16,22	15,73	15,82	16,67	15,59	16,53	15,23	15,51	15,90	14,87
7	14,33	14,42	15,67	15,82	14,96	15,88	15,79	15,24	15,44	16,21
8	14,67	16,59	15,99	14,95	16,69	16,07	15,14	16,52	14,53	15,26
9	15,94	14,37	14,84	16,10	15,90	16,29	15,64	16,95	16,17	16,42
10	14,89	16,02	14,26	15,05	14,60	15,00	16,19	14,75	14,97	14,61
Сумма	152,34	153,56	152,92	157,67	154,84	156,72	155,09	156,57	152,22	158,77
Время принятия решения, с	12,11	13,44	11,89	13,93	12,83	12,94	12,03	12,53	12,01	12,24

Таблица 2 – результаты сбора информации с использованием графической информации

Время на получение информации, с	Испытуемый НШ (визуальное получение информации)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма	18,71	19,1	19,79	18,7	18,89	19,88	19,37	19,26	19,88	18,93
Время принятия решения, с	8,37	8,94	10,1	10,7	8,17	9,85	9,03	8,52	9,89	9,62

Сравнительные результаты экспериментов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – результаты экспериментов.

	Аудиальное получение информации	Визуальное получение информации
Время, затраченное на сбор информации, с	155,07±1.65, P=0,95	19,25±0,33, P=0,95
Время, затраченное на принятие решения, с	12,6±0,49, P=0,95	9,32±0,60, P=0,95

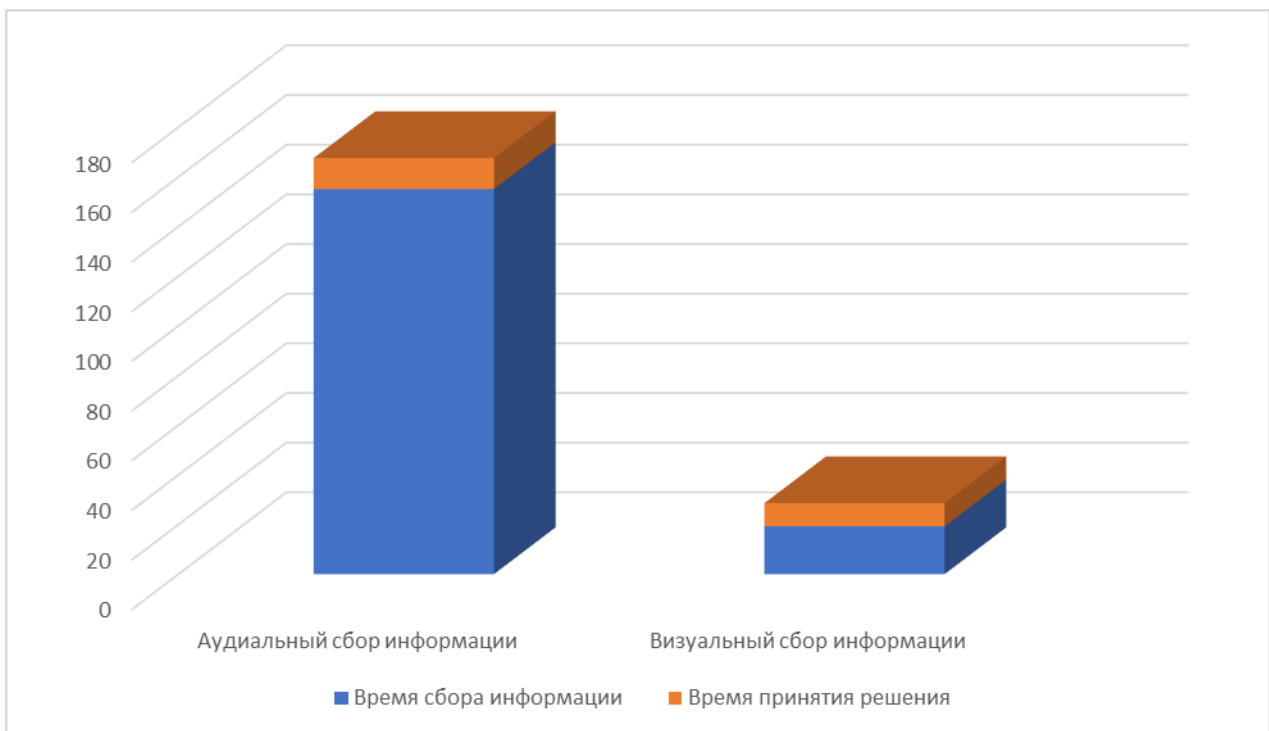


Рис. 2. График сравнения времени, затраченного на сбор и обработку информации

информации, но и улучшить её качество а также скорость принимаемых на её основе решений, что позволит снизить приносимый пожарами и другими чрезвычайными ситуациями ущерб, сэкономить материальные и человеческие ресурсы.

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.

КОНЦЕПЦИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ПОЖАРНОЙ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ЦИСТЕРНЫ НА БАЗЕ ШАССИ ЗИЛ-131

Плащенко В.С., Маханько В.И.

Университет гражданской защиты

В работе рассматриваются проблемы эксплуатации, а также оснащение техническими средствами органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Определена концепция модернизации автоцистерны на базе шасси ЗИЛ-131. Сформулирована оценка причин и целесообразности проведения модернизации не современной, но все еще актуальной автоцистерны на шасси ЗИЛ-131.

В современных условиях задачи эффективного реагирования на различные ЧС и другие нештатные ситуации приобретают особую актуальность и значимость. Основные виды выполняемых работ при ликвидации ЧС на прямую от технических средств. Например, современные технические средства способны вывозить большое количество огнетушащих веществ, размещать пожарное аварийно-спасательное оборудование и инструмент в том количестве которое необходимо для ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также обладают повышенной проходимостью.

В настоящее время Министерством по чрезвычайным ситуациям проводится огромная работа по оснащению современной техникой подразделений, а также возведению новых и реконструкции имеющихся подразделений. Требование к пожарному депо для оснащения его современной АЦ достаточно велики, в особенности если здания были возведены в СССР где пожарные автоцистерны зачастую были только на шасси ЗИЛ. Таким образом для оснащения современной техникой подразделений играет важную роль конструктивные способности самого подразделения, в случае отсутствия которых, ведет к модернизации депо и дополнительных затрат, не считая приобретения новых автоцистерн.

Автоцистерна на шасси ЗИЛ-131 состоит на вооружении во многих подразделениях Министерства по чрезвычайным ситуациям. Данная автоцистерна на протяжении нескольких десятилетий зарекомендовала себя как

автоцистерна повышенной проходимости, ремонтнопригодной, и обладающая высокими эксплуатационными способностями.

В штате Витебского областного управления МЧС из 306 единиц основных технических средств 143 из них являются автоцистерны на шасси ЗИЛ-131. На основании того объектом исследования выбрана данная автоцистерна.

Основным предметом модернизации стала усовершенствование трансмиссии и двигателя внутреннего сгорания. Для проведения экспериментальных работ взято гражданское шасси ЗИЛ-131. Путем практического подбора и с учетом опыта по модернизации шасси ЗИЛ-131 соседних стран и крупных автомобильных заводов для ремоторизации шасси ЗиЛ-131 подобран двигатель внутреннего сгорания ЯМЗ-236. С учетом компоновки в подкапотном пространстве, а также динамические, экономические и эксплуатационные способности выбран именно данный тип двигателя, который на сегодняшний день не самый современный, но в тоже время способный выполнять поставленные задачи, не требуя на то больших материальных затрат. Для размещения данного силового агрегата в подкапотном пространстве шасси ЗИЛ-131 не потребовалось глобальных изменений конструкции шасси (изменены точки опоры двигателя, увеличено расстояние между кабиной и рамой шасси, вынесен фильтр очистки воздуха за пределы подкапотного пространства). Следующим этапом следует установка комбинированной трансмиссии, а именно механическая 5 ступенчатая коробка передач МАЗ, раздаточная коробка остаётся шасси ЗИЛ-131, усилена карданная передача с вторичного вала КПП н раздаточную коробку.

Модернизации подвергается и кабина боевого расчета. Для увеличения объема и пространства в кабине демонтируется перегородка между водителем местами боевого расчета, перенесены узлы управления лафетным стволом, оснащается кабина шасси ЗИЛ-131 так же отдельными сиденьями способные крепить на них аппараты на сжатом воздухе. Дополнительно кабина комплектуется автономным отопителем.

Для выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ при условиях завалов и снежных заторов автоцистерна оснащается передним отвалом. Управление отвала осуществляется при помощи пневмосистемы шасси, воздействующей на установленные пневмоцилиндры, обеспечивающие качественное реагирование на подъем и опускание отвала.

Основываясь на проведенной практической, теоретической работе и практических испытаниях модернизированный образец показывает высокие экономические способности (приблизительный расход дизельного топлива по дороге с усовершенствованным покрытием составил 23,8 л., по бездорожью 30,5 л., что вдвое меньше, чем с штатным бензиновым двигателем). Повышена эксплуатационная способность шасси ЗИЛ-131, увеличилась динамика автомобиля что в свою очередь напрямую повышает боеготовность технического средства.

Таким образом модернизированный образец позволит повысить боеспособность и реагирование на чрезвычайные ситуации, а также значительно уменьшить затраты на топливно-энергетические ресурсы подразделений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов В.М. Организация процессов модернизации и модификации автотранспортных средств: учеб. пособие/ В.М. Виноградов, О.В. Храмцова. - Москва 2022. -373с.

2. Болбас М.М. Техническая эксплуатация автомобилей: учеб. пособие в 2 ч./ М.М. Болбас, А.С. Гурский, В.А. Моргун, А.Д. Пашин, Л.Н. Поклад, А.С. Сай, Г.А. Самко, И.М. Флерко. - Минск: БНТУ, 2010. -ч.2-163с

3. Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. Порядок определения необходимого количества сил и средств подразделении по ЧС для тушения пожаров. НПБ 64-2017- Минск: НИИПБ и ЧС, 2017-31с.

4. Правила безопасности в ОПЧС Республики Беларусь: приказ МЧС Республики Беларусь 16.06.2022 №200.

5. Унгер У.В. Руководство по эксплуатации ЗИЛ-131Н и его модификаций: учеб. пособие/ У.В. Унгер. -Москва 1988. -365с.

6. Кузнецов В.К. Руководство по эксплуатации 236-3902150-Б Э/ В.К. Кузнецов, Б.П. Бойков, Е.Н. Бугай и др.- Ярославль 2010-172с.

7. Об установлении норм расхода топлива в области транспортной деятельности: постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 24.04.2020 № 13.

УДК 614.846.63:614.847.15

ПРЕДПОСЫЛКИ ВНЕДРЕНИЯ АВТОЦИСТЕРНЫ, ОБОРУДОВАННОЙ ВЫДВИЖНОЙ ПОЖАРНОЙ ЛЕСТНИЦЕЙ 17-22 МЕТРА

Целобёнок Ю.Ю. Маханько В.И.

Университет гражданской защиты

Аннотация: рассматривается вопрос экономической целесообразности внедрения автоцистерны оборудованной выдвижной пожарной лестницей 17-22 метра (далее – АЦЛ).

На примере АЦ 10.0-40 (6317Х9) и АЛ-30(131) ПМ-506Д произведен анализ работы данных технических средств в малых и средних городах на примере трех гарнизонов Могилевской области.

Из проведенного анализа по показателям трех районных отделов по чрезвычайным ситуация дислоцирующихся в малых и средних городах следует, что АЛ-30(131) ПМ-506Д в среднем за год имеет следующую наработку:

пробег технического средства по спидометру – 484,6 км;

работы двигателя технического средства на привод спецагрегата – 88,11 часа;

общий пробег с учетом работы насоса – 4705,7 км.

По полученным данным проведен расчет эксплуатационных расходов на содержание одной единицы пожарной автолестницы на примере АЛ-30(131) ПМ-506Д и автоцистерны АЦ 10.0-40 (6317Х9), которые составили 68252,1 и 73587,9 белорусских рубля в год соответственно, без учета затрат на текущий и капитальный ремонт.

На основании проведенного анализа и расчетов можно сделать вывод, что экономически целесообразно внедрение АЦЛ 17-22 метра в средних и малых городах, поселках городского типа с застройкой зданий до семи этажей. Так как автоцистерна, оборудованная выдвижной пожарной лестницей – является многофункциональным основным пожарным автомобилем, оборудованным пожарным насосом, емкостями для хранения жидких огнетушащих веществ и средствами их подачи, механизированной выдвижной и поворотной лестницей, предназначена для доставки личного состава к месту пожара, тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ с помощью вывозимых на них огнетушащих веществ и пожарно-технического вооружения, а также для подачи к месту пожара огнетушащих веществ от других источников водоснабжения, то отсутствует необходимость нахождения в штатном расписании выдвижной автолестницы, как отдельной единицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сеть автозаправочных станций «Белоруснефть» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://azs.belorusneft.by/sitebeloil/ru/center/azs/center/fuelandService/price?> – Дата доступа: 18.09.2023.

2. ООО «АльС Трейдинг» официальный дилер ОАО "Белшина" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bel-shina.by/katalog/belshina/d-r20> — Дата доступа: 20.09.2023.

3. Правила организации технической службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [Электронный ресурс]: приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 22.12.2009 № 162 (в редакции приказа Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 30.12.2016 №329). Режим доступа: <https://belzakon.net/> — Дата доступа: 20.09.2023.

ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ РАССЧЁТА ВРЕМЕНИ СЛЕДОВАНИЯ К МЕСТУ ВЫЗОВА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ

Кравченко И.А., Маханько В.И.

Университет гражданской защиты

Силы и средства подразделений по чрезвычайным ситуациям обязаны прибыть к месту вызова в минимально возможное время. Это обеспечивается движением сил и средств по оптимальному маршруту следования. В связи с этим определение времени следования в условиях городской застройки, имеющей светофоры, и требование нормативного документа о необходимости полной остановки транспортного средства при проезде перекрестков на запрещающий сигнал светофора при следовании к месту чрезвычайной ситуации с включенной световой и звуковой сигнализацией является актуальной задачей для выбора оптимального маршрута следования.

Рассмотрим время следования транспортных средств подразделений, расположенных в городе Могилеве на примере пожарной аварийно-спасательной части №7 Могилевского районного отдела по чрезвычайным ситуациям и пожарного аварийно-спасательного отряда могилевского областного управления МЧС, полученные экспериментальным путем, до микрорайона «Заднепровский-2». Время следования автоцистерны ПАСЧ №7 9 минут (расстояние 6 км, на пути следования 1 светофор), время следования автоцистерны ПАСО 12 минут (расстояние 5 км, на пути следования 5 светофоров).

Полученные данные показывают несовершенство существующего расчета времени следования ($\tau_{сл.}$) подразделений к месту вызова, определяемое по формуле (1), которая не учитывает технические средства регулирования дорожного движения, значительно влияющие на время следования, из-за которых подразделения проезжают меньшее расстояние за большее время.

$$\tau_{сл.} = \frac{l \cdot 60}{v_{дв.}} \quad (1)$$

где l — расстояние от места дислокации подразделения до места пожара, км;

$v_{дв.}$ — средняя скорость движения автомобиля, принимается 30 км/ч при его следовании по территории производственного объекта или населенного пункта и 40 км/ч — вне населенного пункта.

Исходя из вышерассмотренного, становится очевидным целесообразность пересмотра имеющегося порядка определения времени следования подразделений МЧС к месту вызова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. Порядок определения необходимого количества сил и средств подразделений по чрезвычайным ситуациям для тушения пожаров – НПБ 64-2022.
2. Планировка и застройка населенных пунктов – СН 3.01.03-2020.

УДК 614.846.63

ПРОВЕДЕНИЕ РЕМОНТА ЦИСТЕРН ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ШАССИ МАЗ

Казутин Е.Г.

Университет гражданской защиты

Для оценки количественного соотношения находящихся на вооружении подразделений МЧС Беларуси цистерн пожарных автомобилей (далее – ПА) на шасси МАЗ был проведен анализ данных.

В последнее время наметилась тенденция в изготовлении ООО «Пожснаб» (г. Борисов) новых ПА с цистернами из углепластиков. Однако, в подразделениях МЧС Беларуси в настоящее время эксплуатируется более 2500 ПА, оборудованных металлическими цистернами из углеродистой стали – 60,8 %, из нержавеющей стали – 39,2 %, переоборудование которых на пластиковые потребует значительных финансовых средств и растянется на ближайшие десятилетия. Одновременно потребуются переоснащение Производственно-технических центров МЧС (далее – ПТЦ) для обслуживания и ремонта таких цистерн [1].

Для более детальной оценки существующего парка пожарных автоцистерн (далее – ПАЦ) на шасси МАЗ, приведены данные оснащенности одного из подразделений МЧС республики – Минского городского управления (далее – МГУ). Основная часть ПА оборудована цистернами из нержавеющей стали – 94 %, наименьшая из углеродистой стали – 6 % [2].

Для анализа количества проведенных ремонтов цистерн были изучены данные, полученные в результате обработки нарядов-заданий ТО-2 и ремонта ПАЦ за 20 лет в ПТЦ МГУ МЧС. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Проведенные в ПТЦ МГУ МЧС ремонты цистерн ПА на шасси МАЗ

Марка ПА	Вместимость цистерны, л	Количество ПА с ремонтом цистерн, шт.	Количество ремонтов цистерн, раз
АЦ-2,0-33/4 (4370)	2000	2	3
АЦ-2,5-40 (5337)	2500	2	3
АЦ-5,0-40 (5337)	5000	5	15

По полученным данным, за исследованный период ремонт цистерн в ПТЦ проводился на 3 различных марках ПА на шасси МАЗ. При этом данному ремонту подверглись 9 ПАЦ. Всего цистерны ремонтировали 21 раз. Чаще всего ремонт цистерн проводился на АЦ-5,0-40 (5337) – 15 раз. Эти ПАЦ имеют и наибольшие общие пробеги за год, что определяет имеющуюся зависимость количества неисправностей цистерн от интенсивности эксплуатации ПА [3]. Для наиболее «проблемной» АЦ-5,0-40 (5337) проанализирован проведенный ремонт установленных цистерн. В 13 случаях потеря герметичности цистерны наступала из-за образования сквозных трещин в обечайке. Эта неисправность влияет на сохранность перевозимого жидкого груза, потерю герметичности и недолива до полного объема цистерны, безопасность движения ПАЦ (частично заполненная цистерна может привести к опрокидыванию ПА). ПАЦ с этой неисправностью не может выполнять поставленные задачи и должна быть незамедлительно отремонтирована в самые короткие сроки. В 2-х случаях неисправность возникала из-за конструктивных частей цистерны ПА: трещин в (опорах) кронштейнах крепления и лонжероне рамы, обрыва волноломов. С этими неисправностями выполнение задач возможно, но может привести к повреждению цистерны и нарушению безопасности движения ПА (не обеспечивается гашение колебаний жидкости в цистерне, возможен ее отрыв от креплений на раме ПА). Цистерна ПА по возможности должна быть отремонтирована в ближайшее время. В 4 случаях потребовалось повторное проведение работ в течение одного календарного года. Это связано с тем, что в месте ранее образовавшейся трещины, были проведены сварочные работы, создающие концентрацию напряжений и выгорание углерода из расплавленного металла. Недостаточная защита этих мест окрашивающими составами, приводит к коррозии сварного шва, и в результате действующих на цистерну нагрузок от перевозимого огнетушащего вещества к образованию новых трещин в месте ранее проведенного ремонта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казутин, Е. Г. Оснащенность пожарными автоцистернами подразделений МЧС и оценка технического состояния их резервуаров / Е. Г. Казутин, В. Б. Альгин // Актуальные вопросы машиноведения : сб. науч. тр. / Объедин. ин-т машиностроения НАН Беларуси. – Минск, 2015. – Вып. 4. – С. 264–269.

2. Казутин, Е. Г. Статистический анализ состояния цистерн пожарных автомобилей / Е. Г. Казутин, В. Б. Альгин // Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций : методы, технологии, проблемы и перспективы : материалы Междунар. заоч. науч.-практ. конф., Св. Роцца, 28 апр. 2017 г. / ИППК УГЗ МЧС Респ. Беларусь. – Св. Роцца, 2017. – С. 72–76.

3. Казутин, Е. Г. Взаимозависимость количества ремонтов цистерн и среднегодовых пробегов пожарных автомобилей / Е. Г. Казутин // Технологии ликвидации чрезвычайных ситуаций : материалы VI Междунар. заоч. науч.-практ. конф., Минск, 28 мая 2021 г. / Унив.-т гр. защ. МЧС Респ. Беларусь. – Минск, 2020. – С. 93–95.

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА КОНЦЕПЦИИ ПОВЫШЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ВОДИТЕЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

Шавкунов С.Н., Маханько В.И.

Университет гражданской защиты

Не соблюдение транспортной дисциплины работниками органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям (далее – ОПЧС) управляющих служебными транспортными средствами негативно влияет на имидж работников ОПЧС, а также наносит материальный ущерб при совершении дорожно-транспортных происшествий (далее – ДТП).

За 12 месяцев 2023 года в сравнении с аналогичным периодом 2022 года наблюдается увеличение количества ДТП с участием штатных технических средств на 20 % (2022 – 34, 2023 – 41), при этом за 2023 год по вине работников произошло 21 ДТП.

40 % от всех совершенных ДТП (по вине работников) совершено работниками с водительским стажем до 5-ти лет. У работников данной категории зачастую отсутствует необходимый опыт управления служебными транспортными средствами, в связи с чем они не всегда способны вовремя спрогнозировать изменения дорожной обстановки и соответствующим образом на них реагировать, обеспечить безопасность дорожного движения, в том числе исходя из необходимости выполнения возложенных задач, зачастую сопряженных с необходимостью отступления от отдельных требований ПДД.

По данной причине на указанную категорию работников следует обратить пристальное внимание, на постоянной основе проводить занятия, в том числе

практические, направленные на повышение уровня вождения и практических навыков техники управления служебными техническими средствами.

Рассмотрев анализ общего количества ДТП совершенных работниками ОПЧС при управлении служебным транспортом установлено, что основными причинами совершения происшествий по вине работников по прежнему остаются:

отсутствие должного контроля за действиями водителей со стороны старших автомобилей;

невнимательность водителей и неправильная оценка дорожных условий;

нарушение требований действующих Правил дорожного движения, выразившееся в несоблюдении правил проезда перекрестков и нарушении правил маневрирования.

Важную роль в соблюдении транспортной дисциплины является соблюдение работниками Правил дорожного движения.

Возможно предположить, что основной причиной роста количества совершенных ДТП является значительно возрастающий поток транспорта, а также накапливаемая усталость в течении трудовой недели и соответственно уменьшение концентрации внимания на дороге.

Таким образом работа по укреплению транспортной дисциплины и предупреждению ДТП при управлении служебным транспортом руководством ОПЧС организована не на должном уровне.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.Т.Горячев Курс вождения автомобилей и гусеничных транспортеров-тягочей КВ-81.

2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2023 г. «О Концепции обеспечения безопасности дорожного движения в Республики Беларусь».

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ СБОРА, ОБОБЩЕНИЯ, ПЕРЕДАЧИ, СИСТЕМАТИЗАЦИИ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ РАБОТЫ ПОЖАРНЫХ АВТОЦИСТЕРН

Сивуда А.В. Лахвич В.В.

Университет гражданской защиты

Современные пожарные автоцистерны, производимые, например, ООО «ПОЖСНАБ», оснащаются множеством датчиков, позволяющих осуществлять визуальный контроль различных параметров. Так, к примеру, на автоцистерне АЦ 5,0-50 на шасси МАЗ (5309) серийно применяется система контроля уровня воды в цистерне, уровня пенообразователя, открытия дверей и отсеков, включения коробки отбора мощности и других. Данные с датчиков, оцифровываются и передаются на пультах визуального контроля, расположенные в кабине и в насосном отсеке. Передача данных на пультах осуществляется по стандарту CAN (Controller Area Network), что позволяет применить недорогостоящие электронные компоненты для обработки этой информации и передачи её на сервер [1].

Для руководства тушением пожара значимыми данными, которые можно получить из CAN-шины современной автоцистерны, являются: количество воды в цистерне, количество пенообразователя в пенобаке, включение/выключение коробки отбора мощности, включение/выключение сцепления, напряжение в бортовой электросети (при заведенном двигателе и работающем генераторе около 28 вольт, при выключенном двигателе – около 24 вольт), температура (в кабине, на улице, охлаждающей жидкости). Кроме этого, при использовании простейшей GPS-антенны, можно получить данные геопозиционирования автоцистерны с точностью до метра.

Современные пожарные автоцистерны, производимые, например, ООО «ПОЖСНАБ», оснащаются множеством датчиков, позволяющих осуществлять визуальный контроль различных параметров. Так, к примеру, на автоцистерне АЦ 5,0-50 на шасси МАЗ (5309) серийно применяется система контроля уровня воды в цистерне, уровня пенообразователя, открытия дверей и отсеков, включения коробки отбора мощности и других. Данные с датчиков, оцифровываются и передаются на пультах визуального контроля, расположенные в кабине и в насосном отсеке. Передача данных на пультах осуществляется по стандарту CAN (Controller Area Network), что позволяет применить недорогостоящие электронные компоненты для обработки этой информации и передачи её на сервер [1].

Для преобразования данных CAN-шины автоцистерны и передачи их на сервер необходимо использовать микроконтроллер. Основное требование к аппаратным возможностям устройства – наличие достаточного объема памяти в управляющем микроконтроллере для хранения скриптов и обеспечения

установки их интерпретатора. В качестве основы разработанного прототипа узла системы телеметрии использовался микроконтроллер ESP32. Выбор был обусловлен наличием у микроконтроллера флэш-памяти, модуля Wi-Fi и мощного микропроцессора. Также микроконтроллер имеет аппаратную поддержку криптографических операций и оптимизации энергопотребления, что позволяет использовать его для данного проекта системы телеметрии [2]. Для передачи данных на сервер использовался модуль SIM-800C ввиду его доступности и наличия библиотек для поддержки работы с микроконтроллером ESP32, а также работа в сетях GSM 2G, зона покрытия которой является наибольшей для территории республики Беларусь [3].

Передача данных на сервер может осуществляться по протоколам HTTP и MQTT. Протокол MQTT показывает лучшие результаты: имеет меньшую среднюю задержку передачи данных при схожем объёме данных с HTTP, а также имеет большую пропускную способность [4], что определяет его как наиболее релевантный выбор для реализации системы телеметрии данных пожарной автоцистерны.

Получив данные на сервер их можно визуализировать в любой удобный для руководителя тушения пожара (оператора) вид. Для тестового экземпляра серверной части системы данных разработали следующий вид:

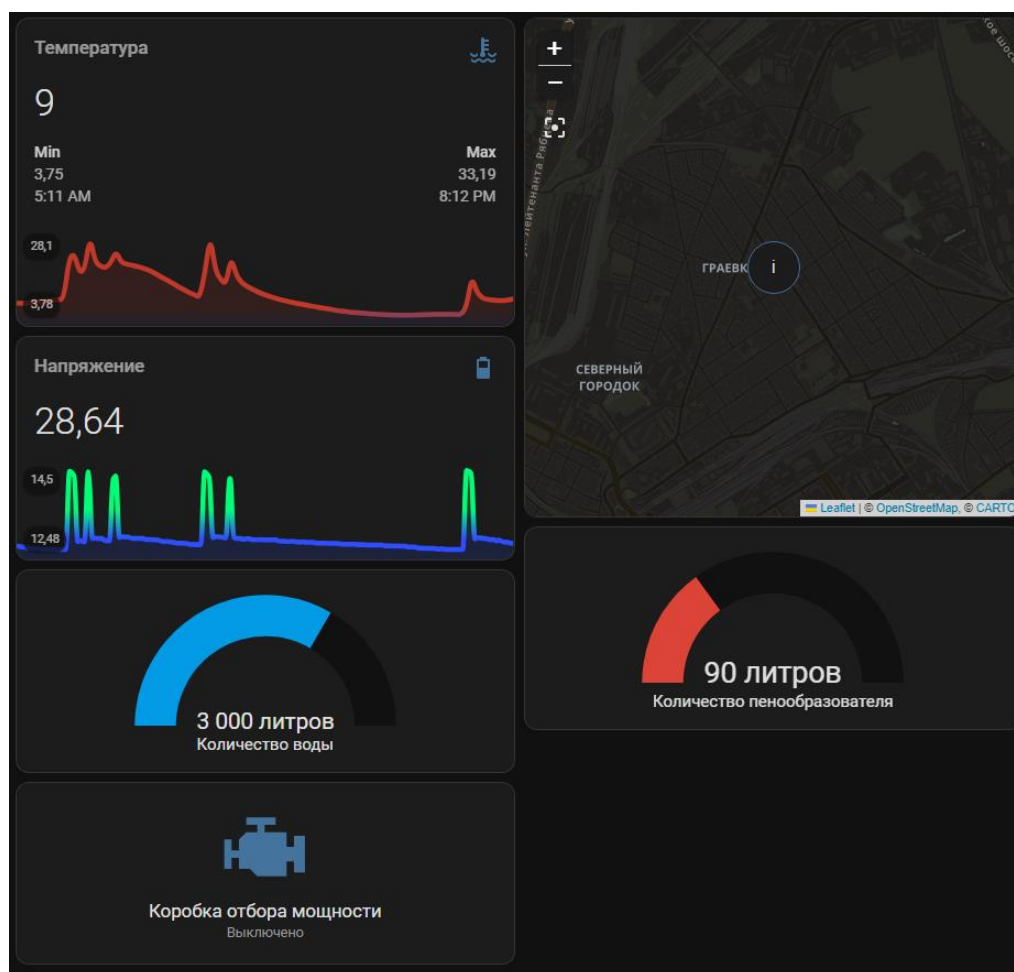


Рис. 1. Графическое представление полученных данных с АЦ

В перспективе данные можно группировать, сортировать и представлять в виде карты с наложением на неё графических пиктограмм, где каждая пиктограмма будет указывать реальное геопозиционированное расположение автоцистерны на местности, а также текущую информацию о состоянии двигателя, коробки отбора мощности, количестве воды и пенообразователя. При нажатии на пиктограмму во всплывающем окне можно выводить подробную информацию о параметрах работы автоцистерны.



Рис. 2. Представление полученных данных с нескольких АЦ на планшет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полупроводниковая электроника / коллектив авторов Infineon Technologies ; перевод: Издательский дом «Додэка-XXI». – Москва : ДМК Пресс, 2015. – 592 с.
2. Иващенко Н. В., Мулярчик К. С. Разработка концепции и прототипа программноконфигурируемой системы телеметрии / Сборник работ 74-й научной конференции студентов и аспирантов БГУ, 15–24 мая 2017, Минск. Ч. 1 / БГУ, Гл. управление науки. – Минск: БГУ, 2017. – С. 211–214.
3. Зона покрытия мобильной связью [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mts.by/help/obslyzhivanie/zona-pokritiya/>. – Дата доступа: 17.09.2023.
4. Курмаев, Т. И. Сравнение протоколов передачи данных в интернете вещей / Т. И. Курмаев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 1 (115) – С. 45-47.6. Učební texty pro přípravu ke zkoušce podle § 11 zákona o požární ochraně Praha 2014 Чехия

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО НАВЫКА У МОЛОДЫХ ВОДИТЕЛЕЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ В КРИТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ

Шалик Д.И., Котенко А.И.

Университет гражданской защиты

В основе психического развития лежат знания. Они являются фундаментом для приобретения умений и навыков. Знания представляют собой собрание информации о мире, вытекающее из опыта людей.

Умение, в свою очередь, это способность применять эти знания на практике. Таким образом, умение — это активное использование знаний для достижения конкретных целей.

Навыки — это автоматизированные компоненты сознательной деятельности, формируемые через упражнения. Они классифицируются на двигательные, сенсорные и умственные. Успешное формирование навыков требует определенности задачи, наличия необходимых знаний, соответствующих методов обучения, эффективного инструктажа, достаточного количества упражнений, своевременной и объективной оценки деятельности, а также активного участия обучаемых.

При формировании навыков важно не только закрепление, но и создание гибких условий, позволяющих адаптироваться к новым ситуациям. Водительские навыки зависят от различных способностей, таких как глазомер и реакция. Иногда прежний опыт может мешать, вызывая интерференцию. Перестройка навыков, особенно в условиях ускоренных действий, является сложным процессом. Он изменчив и может подвергаться влиянию внешних факторов, таких как длительные перерывы или переутомление. Обратная связь играет ключевую роль в эффективности тренировок. В водительской деятельности особое внимание уделяется сенсорным навыкам и реакции на внешние условия.

Важную роль в подготовке водителей играют тренажеры, позволяющие эффективно отрабатывать операции и формировать навыки через многократные повторения. Начальные этапы обучения характеризуются быстрым прогрессом, но со временем кривая обучения выравнивается, и процесс становится более плавным. Этапы формирования навыка включают начальную динамику, частичную и полную автоматизацию.

Уменьшение эмоциональной напряженности ускоряет процесс формирования навыков, что важно отслеживать в процессе обучения. После прекращения тренировок навыки постепенно разрушаются, но их утрата не является окончательной. Тренировочные перерывы следует учитывать, так как они могут снизить качество навыков.

Подготовка к вождению в условиях повышенной сложности требует тренажеров, чтобы снизить эмоциональное напряжение и подготовить к

реальным ситуациям на дороге. Показателем готовности водителя является успешное выполнение действий на тренажере со скоростью выше, чем требуется на дороге, включая работу в критических и экстремальных условиях.

Контроль за состоянием агрегатов важен для водителя. Недостаточная подготовка может привести к авариям. Тренировки на тренажере помогают симулировать критические ситуации и учат реагировать на них. Первоначально водитель учится управлять ТС без отвлечения на органы управления и с учетом координации движения. Затем осваиваются навыки старта, остановки и переключения передач. Умение разогнаться и управлять скоростью требует оптимального воздействия на педаль газа и тормоза. Водитель также учится выбирать различные способы замедления, в зависимости от ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

Методические основы подготовки водителей: учебное пособие / И.И. Любимов, Е.В. Бондаренко, В.И. Рассоха, Р.Ф. Калимуллин. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. - 215

УДК 614.846.63

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЖАРНЫХ АВТОЦИСТЕРН НА ШАССИ МАЗ

Казутин Е.Г.

Университет гражданской защиты

В современных условиях экономической и политической жизни нашего государства очень важным является переход подразделений МЧС на технические средства и оборудование отечественного производства. Таковым примером является изготовление и оборудование ООО «Пожснаб» (г. Борисов) пожарной техники на шасси Минского автозавода (далее - МАЗ).

Для более детальной оценки существующего парка ПАЦ на шасси МАЗ, приведены данные оснащенности одного из подразделений МЧС республики – Минского городского управления (далее – МГУ). Стоящие на вооружении ПАЦ, составляют 49,1 % от общего количества пожарных автомобилей (далее – ПА) гарнизона и являются главной составляющей при ведении боевых действий. По полученным данным используются ПАЦ: легкие – с вместимостью цистерн до 2 м³ – АЦ-2,0-33 (4370) и др. – 10 %; средние – с вместимостью цистерн от 2 до 6 м³ – АЦ-2,5-40 (5337) и др. – 41,3 %; тяжелые – с вместимостью цистерн свыше 6 м³ – АЦ-10,0-40 (6317) и др. – 48,7 % [1]. В МГУ на вооружении состоят АЦ со временем эксплуатации до 10 лет – 81,2 %, старше 10 лет – 18,8 % [2].

Основываясь на полученных данных, были проанализированы пробеги ПАЦ на шасси МАЗ за один год эксплуатации, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Среднегодовые пробеги ПАЦ на шасси МАЗ

Марка ПАЦ	Общий пробег с начала эксплуатации, км	Пробег за год, км		
		по спидометру	приведенный	общий
АЦ-2,0-33/4 (4370)	17112	1372	2872	4244
АЦ-2,5-40 (5337)	37802	1387	4472	5859
АЦ-5,0-40 (5337)	31690	2225	5885	8203

Таким образом, наиболее востребованными являются средние автоцистерны АЦ-5,0-40 (5337) со среднегодовым пробегом 8,2 тыс. км. За нормативный десятилетний срок службы эти автоцистерны соответственно будут иметь пробег 80 тыс. км. Нормы пробега для ПА на шасси МАЗ до капитального ремонта в 170 тыс. км [3] предполагают, что его проведение будет не менее чем через 20 лет, что больше установленного срока службы. При этом в реальных условиях эксплуатации ПАЦ проходят большое количество текущих ремонтов, а зачастую и капитальный ремонт задолго до обозначенного возраста и пробега. Это связано с тем, что долговечность и безотказность несущей системы этих автомобилей существенно ниже, чем базовой модели. Снижение безотказности обусловлено изменением режима силового взаимодействия при установке на базовое шасси цистерны и влиянием подвижности перевозимых огнетушащих материалов на нагруженность несущей системы ПА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казутин, Е. Г. Оценка оснащённости и состояния пожарной аварийно-спасательной техники Минского гарнизона МЧС / Е. Г. Казутин, В. Б. Альгин // Роль местной противовоздушной обороны и пожарной охраны в годы Великой отечественной войны : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Кокшетау, 27 март. 2015 г. / Кокшетауский технич. ин-т КЧС МВД Респ. Казахстан. – Кокшетау, 2015. – С. 98–100.
2. Казутин, Е. Г. Сроки службы пожарных автомобилей и установленных на них цистерн / Е. Г. Казутин // Пожарная аварийно-спасательная техника и оборудование для ликвидации чрезвычайных ситуаций : материалы VII Междунар. заоч. науч.-практ. конф., Минск, 30 апр. 2021 г. / Унив.-т гр. защ. МЧС Респ. Беларусь. – Минск, 2021. – С. 23–25.
3. 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.

Секция 2
АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

УДК:614.8

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Слесаренко А.А., Морозов П.В.

Университет гражданской защиты

В современном мире есть много вариаций аварийно-спасательного оборудования. Однако, грамотное и быстрое их использование помогают спасателям предотвратить серьезные последствия, такие как, развитие ЧС в худшую сторону, человеческие травмы или даже увечье.

Основополагающей задачей пожарно-аварийной спасательной техники является предотвращение и ликвидация чрезвычайных ситуаций, таких как пожары, аварии на дорогах, стихийные бедствия.

В состав пожарно-аварийной спасательной техники входят различные виды машин, оборудования и инструментов, способных эффективно бороться с чрезвычайными ситуациями.

Опираясь на сведения о ЧС за 2009 год в соотношении с 2023 можно сделать вывод что, развитие технологий и постоянное совершенствование пожарно-аварийной спасательной техники играют важную роль в повышении эффективности спасательных операций и минимизации ущерба от чрезвычайных ситуаций.

Исходя из сведений о ЧС за 2009 год произошло ЧС 9416 а за 2023 год почти в 2 раза меньше-5700.

Исходя из этого хочется сделать вывод что, обучение и подготовка специалистов по работе с пожарно-аварийной спасательной техникой имеет решающее значение для успешного противодействия чрезвычайным ситуациям.

В заключении хочется подчеркнуть, что пожарно-аварийная спасательная техника играет ключевую роль в обеспечении безопасности населения и имущества в чрезвычайных ситуациях. Ее эффективность зависит от постоянного совершенствования технологий, обучения специалистов и оперативности действий. Важно помнить, что пожарно-аварийная спасательная техника - это не просто машины и оборудование, а специализированные инструменты, способные спасти жизни и минимизировать ущерб от

чрезвычайных ситуаций. Поэтому необходимо уделять должное внимание развитию и совершенствованию этой сферы, чтобы обеспечить максимальную защиту общества в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Книга: "Аварийно-спасательное оборудование. Основы проектирования и эксплуатации" автора Смирнова И.И..
2. Научная статья: "Современные технологии использования аварийно-спасательного оборудования при ликвидации чрезвычайных ситуаций" в журнале "Безопасность и чрезвычайные ситуации".

УДК 614.843/.847

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧС

Жаглевский М.Г., Морозов П.В.

Университет гражданской защиты

В процессе проведения аварийно-спасательных работ и тушению пожаров большое значение имеет время, отводимое на разборку конструкций, вскрытие металлических дверей, проникновение через оконные проемы, защищенные металлическими решетками, оказания помощи пострадавшим при ДТП, извлечение людей из завалов при авариях и катастрофах – все это невозможно без соответствующей техники.

Для решения данных задач применяется различные типы аварийно-спасательного инструмента (АСИ).

Ручные: пожарные багры, ломы, крюки, топоры, столярные ножовки, ножницы для резки электропроводов

Инструмент ручной аварийно-спасательный (ИРАС) предназначен для выполнения операций, связанных с деформацией и разрушением элементов конструкций транспортных средств, поврежденных при ДТП, а также строительных и других конструкций, поврежденных вследствие аварии или стихийного бедствия, с целью расширения доступа к пострадавшим, ускорения освобождения проезжей части дороги. Он не так популярен в подразделении по неизвестным причинам, хотя имеет широкий функционал работы в отличие от лома "Хулигана". Он в себе сочетает несколько инструментов такие как: лом, молот, рычаг "3 в 1"

Вспомогательный инструмент и оборудование (для стабилизации положения): упорные колодки.

Механизированный инструмент: гидравлический, пневматический, электрический, с мотоприводом ГАСИ обладает рядом преимуществ: высокий

КПД, надежность, простота, удобство в работе, низкий уровень шума, безопасность при эксплуатации и т.д. Она незаменима при проведении АСР, требующих большой мощности при компактности и легкости инструмента, возможности работы в любых условиях, когда от эффективности инструмента зависит чья-то жизнь.

Виды ГАСИ: Насосная станция, Ручной гидронасос, Кусачки, Резаки, Гидравлический домкрат

Пневматический АСИ применяется при проведении спасательных работ для высвобождения пострадавших при авариях, разборе завалов, подъеме, вскрытиях, ремонте трубопровода. Наибольшее распространение, а подразделениях получили: пневмодомкраты (пневмоподушки: высокого, среднего, низкого), бандаж и течеуплотнители, вакуумные уплотняющие манжеты, пневмокаркасные конструкции, пневматические прыжковые спасательные устройства и др.).

При проведении АСР широкое применение находят механизированные инструменты с приводом от двигателя внутреннего сгорания: бензомоторная пила и бензорез

Ручные пожарные лестницы предназначены для подъема в верхние этажи зданий и работы внутри помещений. Применяются три вида: штурмовая лестница (ЛШ), лестница-палка (ЛП), лестница трехколенная выдвижная (Л-ЗК).

Основной поставщик пожарного оборудования и инструментов ООО "ПОЖСНАБ" - предприятие по проектированию, производству, поставке, послепродажному обслуживанию и ремонту продукции: пожарной, специальной и специализированной техники, полуприцепов – осуществляет свою деятельность с 2002 года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маршина, С.В. Профессиональная подготовка спасателя: учебное пособие / С.В. Маршина, В.Е. Бабич, Д.М. Булыга. – Минск : УГЗ, 2020. – 296 с.

АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ ПОЖАРОВ В ЛЕСНОМ ФОНДЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.

Голубева И.Н., Дмитракович Н.М.

Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»
Университета гражданской защиты

Пожары в лесном фонде представляют угрозу для людей и негативно влияют на окружающую среду. Ежегодно принимаются меры для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в лесном фонде. Однако выделяемые силы и средства не позволяют полностью избежать их

возникновения и распространения. Защита лесных территорий от пожаров является важной задачей для любого государства.

Проводя анализ количества лесных пожаров 2017- 2023 годах на территории Республики Беларусь, видна тенденция по увеличению лесных пожаров в последние годы. Если в 2021 году количество лесных пожаров составляло 470, то в 2023 году – 710.

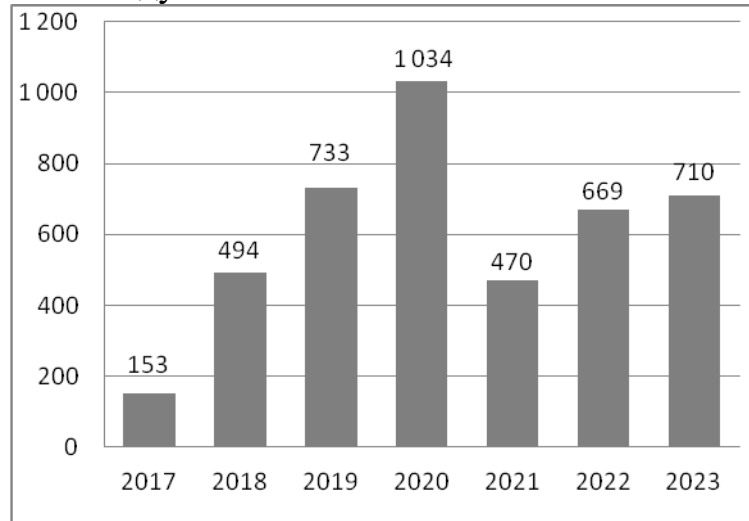


Рисунок 1. Количество лесных пожаров в Республике Беларусь в 2017-2023 годах

Основное количество пожаров, произошедших в 2023 году, зафиксировано в Минской области (177) и Брестской (178) областях. В Гомельской области за 2023 год зафиксировано 118 лесных пожаров, Гродненской - 90, Могилевской - 85, Витебской - 62.

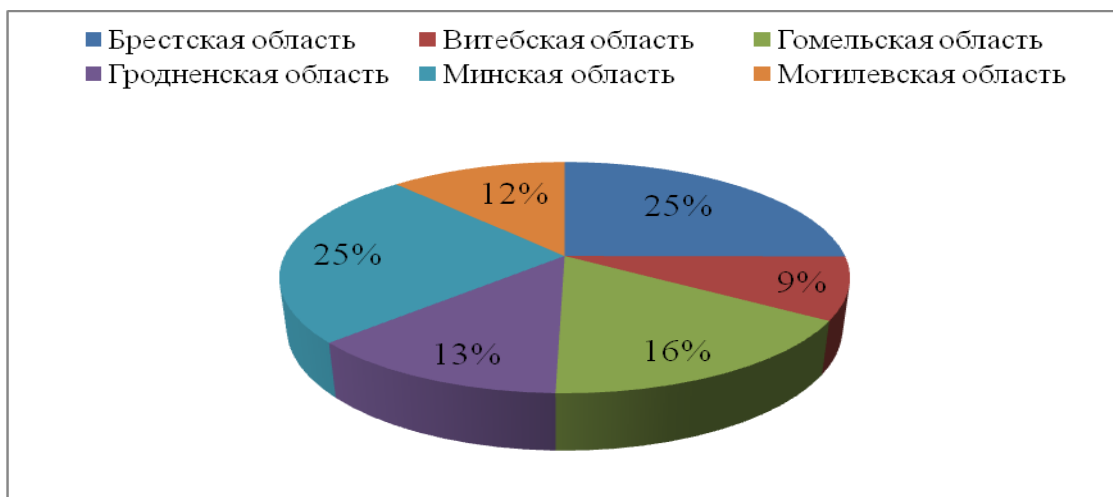


Рисунок 2. Распределение числа лесных пожаров по областям Республики Беларусь в 2023 году.

В 95,8% лесных пожаров в Беларуси в 2023 году происходит по вине людей и только в единичных случаях вследствие воздействия естественных источников возгорания, вызванными природным фактором: в виде грозных

разрядов, самовозгорания торфа и т.д. Общая площадь, пройденная лесными пожарами достигает 310 гектаров с ущербом более 4 млн белорусских рублей.

Последствия лесных пожаров для Республики Беларусь имеют серьезное значение. Они не только портят окружающую среду из-за продуктов горения, но и представляют угрозу для жизни и здоровья людей, а также причиняют значительный материальный ущерб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaistvo/lesnoe-khozyaystvo/godovye-dannye/> – Дата доступа: 15.04.2024

УДК 814.46

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ

Авдеев К.С., Маханько В.И., Коваленко И.И.

Университет гражданской защиты

Во многих странах применение беспилотных летательных аппаратов имеет немаловажную роль в поисково-спасательных работах, выявлении очагов лесных пожаров, наблюдения за паводком, оказании помощи потерявшимся в лесных массивах. В последнее время благодаря беспилотным летательным аппаратам (БЛА) проводится агитация, направленная на соблюдение порядка в общественных местах, правил поведения на водоёмах, в местах массового скопления. Так в МЧС РБ в основном применяются модели квадрокоптеров фирмы DJI MAVIC 2 Enterprise и DJI MAVIC 3T. Данные модели компактны, быстро разворачиваются для выполнения задач, удобны и просты в использовании, удобны в транспортировке.

На сегодняшний день операторы БЛА с помощью квадрокоптеров в МЧС, в основном, выполняют следующие функции:

1. Спасение людей на водных акваториях. Для это требуется к квадрокоптеру присоединить комплект спасаемого на воде (рисунок 1) и сбросить на воду, после чего он автоматически надувается и помогает пострадавшему находится на поверхности воды до прибытия группы спасения на водах или спасателя.



а -комплект в сборе б- содержание комплекта

Рисунок 1 – Комплект спасаемого на воде

2. Поиск людей в природных экосистемах. Поиск пострадавших производится методом визуального осмотра с квадрокоптера, с помощью приборов ночного видения, а так же при помощи инфракрасной камеры в режиме Online. В настоящее время широкое развитие и распространение получают программные обеспечения, которое помогает искать людей при помощи дешифрирования фотографий сделанными БЛА. Так же при взаимодействии сброса с БЛА, можно доставить пострадавшему аптечку с минимальным количеством медицинских препаратов, для самостоятельного оказания помощи до прибытия поисково-спасательных групп, а также доставить минимальный питательный рацион (еду богатую белками и углеводами), средства для разведения костра (рисунок 2).



Рисунок 2 – Способ доставки мед. аптечки

3. Поиск очагов в природных экосистемах проводится при визуальном осмотре местности, а также при помощи инфракрасной камеры проводится с целью:

профилактики возникновения пожаров и дальнейшего распространения огня, если пожар уже начался;

планированием безопасных маршрутов для перемещения пожарных и спасательных расчетов;

поиск и спасение, координация действий, направленных на помощь пострадавшим.

4. Проведение профилактической и агитационной работы с населением возле водоёмов, рыбаков, находящихся на тонком льду, распространение листовок методом сброса их с автоматического сброса. На БЛА записывается специальное сообщение, которое потом воспроизводится, благодаря громкоговорителю.

Приобретение и закрепление операторами навыков работы на БЛА достигается не только обучением на специальных курсах, но и проведением международных соревнований на лучший оператор БЛА с учетом нормативных документов [1,2].



Рисунок 3 –Международные соревнования на лучший оператор БЛА, г.п. Светлая Роща, 2023г.

Такие соревнования включают в себя не один этап, на которых отрабатываются все актуальные задачи для спасения людей. По окончании соревнований не только выявляются сильнейшие, но и разбираются достоинства и недостатки используемых в соревнованиях моделей БЛА.

Беспилотный летательный аппарат является незаменимым помощником для сотрудников МЧС. С помощью беспилотника можно охватить и осмотреть значительные пространства, не направляя туда людей, транспорт, не тратя горючее и самое ценное в таких ситуациях — время. Квадрокоптер способен заменить целую поисковую группу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Министерства обороны Республики Беларусь от 1 августа 2022 г. № 41 «Об утверждении Авиационных правил организации и выполнения полетов государственных беспилотных летательных аппаратов Республики Беларусь»

2. Приказ Департамента по авиации Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь 04.10.2022 № 268 Руководство по порядку государственного учета и эксплуатации гражданских беспилотных летательных аппаратов.

КОМПЛЕКТ УНИВЕРСАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА УКИ-12М ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Котенко А.И., Лексаков М.А., Демьянов В.В.

Университет гражданской защиты

Аварийно-спасательное оборудование и пожарный инструмент — это неотъемлемые элементы миссии МЧС. Они представляют собой инструменты, которые обеспечивают безопасность, спасение и защиту населения в экстремальных ситуациях. Спасатели МЧС, вооруженные знаниями и специализированным оборудованием, становятся гарантом надежной защиты и быстрого реагирования на вызовы, с которыми они сталкиваются каждый день.

Комплект универсального инструмента УКИ-12М (рисунок 1) предназначен для вскрытия и разборки строительных конструкций при тушении пожаров. Он состоит из съемных рабочих приспособлений, уложенных в специальный контейнер (сумку) (рисунок 1).

Преимущества данного комплекта состоят в том, что при небольшой массе (20 кг.) и габаритах он функционально заменяет багор, крюк, все виды ломов, а кроме того, позволяет выполнять операции по вскрытию кровельного железа.

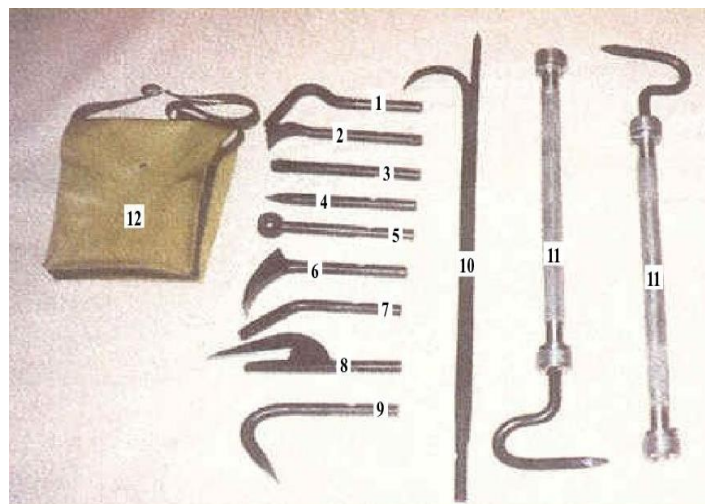


Рисунок 1. – Комплект универсального инструмента – УКИ 12М со съемными рабочими приспособлениями

Назначение каждого сменного рабочего приспособления, входящего в комплект, указано в таблице 1. Наименование рабочего приспособления номер позиции по рисунку 1.

Таблица 1. – Основное назначение комплекта универсального инструмента - УКИ 12М

Наименование рабочего приспособления	Номер позиции по рисунку 1	Назначение
Лом-монтажный	1	Разборка конструкций, расчистка завалов, эвакуация оборудования
Вскрывать	2	Вскрытие металлических обшивок кровли, вентиляционных и отопительных коробов, кузовов и кабин транспортных средств.
Лом-зубило	3	Вскрытие кирпичных, каменных и железобетонных конструкций
Лом-клин	4	Вскрытие конструкций, имеющих плотные соединения, подъем элементов конструкций
Лом-шаровый	5	Сбивание замков, открывание крышек колодцев гидрантов в зимних условиях
Лом-отжимной	6	Вскрытие ворот, дверей, снятие оконных решеток
Лом-гвоздодер	7	Вскрытие деревянных конструкций
Лом-пика	8	Вскрытие кирпичных, каменных и железобетонных конструкций
Лом-крюк	9	Открывание колодцев гидрантов, расчистка места пожара, вскрытие кровли, обрешетки, растаскивание тюков ворсистых материалов
Багор пожарный	10	Разборка стен, кровель, перегородок, обрушение труб, растаскивание горящих материалов
Штанга универсальная с рукояткой-крюком	11	Вскрытие потолков, перекрытий, дверных замков, запоров
Контейнер	12	Сумка для переноски рабочих приспособлений

Штанги универсальные с рукоятками-крюками имеют фиксирующие устройства для крепления рукояток в 2-х положениях и установки одного из рабочих органов. Для смены рабочего приспособления и крепления рукоятки необходимо нажать кнопку на втулке штанги, последующим поворотом втулки зафиксировать или освободить рабочий орган, после чего кнопка должна вернуться в исходное положение. Комплектом инструмента могут работать одновременно два спасателя. Для этого в штангах необходимо закрепить два разных (необходимых для работы) рабочих органа. Доставку в необходимом

количестве сменных рабочих приспособлений, не закрепленных в штангах к месту проведения работ, следует осуществлять в специальной сумке на ремне через плечо. В зависимости от характера выполняемой работы спасатель должен выбрать нужный сменный рабочий инструмент в соответствии с таблицей 1. При необходимости увеличения длины штанги или усилия на рабочем инструменте спасатель должен выдвинуть из штанги рукоятку-крюк в крайнее положение и зафиксировать ее. Безопасность работы с инструментом обеспечивается его исправным содержанием, повседневным контролем состояния и своевременным техническим обслуживанием рабочих приспособлений и универсальных штанг. Пригодность инструмента следует определять наружным осмотром и проверкой надежности фиксации рабочих приспособлений пробным применением. При необходимости произвести подтяжку крепежных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Моисеев, Ю.Н., Харламов Р.И., Колбашов М.А. Пожарно-техническое и аварийно-спасательное оборудование: учебное пособие для обучающихся по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» и по направлению подготовки 20.03.01 - «Техносферная безопасность», профиль «Пожарная безопасность», 38.03.04 - «Государственное и муниципальное управление» профиль «Управление в системе МЧС». - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. - 138 с.

УДК 614.849

ЛЕТАЮЩИЙ ПОЖАРНЫЙ РОБОТ-ШЛАНГ

Шудрик А.А., Тавгень Р.Е., Василевич Д.В., Старовойтов Е.Д.

Университет гражданской защиты

В некоторых случаях пожарным сложно пробраться непосредственно к источнику огня, чтобы потушить его. К примеру, пожар может происходить в большом здании, в которое невозможно безопасно проникнуть через основной вход.

В Японии создали пожарного робота «Шланг» для тушения пожаров (рисунок 1). Он способен проникнуть в здание сквозь дверные, оконные проемы или через меньшие технические отверстия. Этот робот передвигается за счет подаваемой в него воды под давлением, которая бьет вниз через специальные сопла. Направляя их в разные стороны и отслеживая свое местоположение (при помощи специального алгоритма), робот способен удерживаться в воздухе. Каждое из сопел управляется отдельно и регулирует силу тяги, создаваемой бьющей из него струей воды. Главный контроллер робота управляет работой каждого модуля и в результате он обретает несколько степеней свободы, т.е.

возможность изгибаться в различных местах и в различных направлениях. Это, в свою очередь, позволяет ему пробираться через внутренние помещения горящего здания, подавая воду на тушение очага пожара и на охлаждение самого себя.



Рисунок 1 – Пожарный робот шланг

Робот имеет максимальный расход воды 6,6 литров в секунду с давлением до 1 МПа. Это позволяет ему поднять шланг на высоту около 2 метров над уровнем земли. Однако длина данного прототипа составляет 4 метра, что ограничивает диапазон его действия. Для полноценного использования устройства при тушении реальных пожаров длину шланга нужно значительно увеличить (до 20-30 метров).

Пожарные могут управлять «Летающим драконом» дистанционно. Голова робота оснащена камерой с обычным и тепловым видением, что позволяет оператору направлять поток воды в нужные места. Изображение помогает в навигации и целеуказании, несмотря на низкое качество из-за водяных помех.

В заключение, следует отметить, что робот-шланг является умным устройством, облегчает и совершенствует систему ликвидации пожаров, и имеет большую перспективу в масштабном применении робота для тушения пожаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://hightech.plus/2023/12/24/robot-pozharnii-s-letayushim-shlangom-poka-ne-gotov-k-realnim-pozharam>
2. <https://www.unibelus.by/blog/89457cd1-7059-11e8-8107-00155d045202>

МОБИЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Котенко А.И., Демьянов В.В.

Университет гражданской защиты

Мониторинг чрезвычайных ситуаций и задач, которые необходимо решать при их ликвидации показывает, что наиболее сложными и опасными являются ситуации, которые обусловлены авариями и катастрофами на радиационно и химически опасных объектах, пожаро-взрывоопасных объектах, при проведении пиротехнических и подводно-технических работ.

На протяжении многих лет пожарная безопасность считалась одной из самых важных областей общественной безопасности. Люди всегда стремились преодолеть эту угрозу и создать инновационные технологии, позволяющие бороться с пожарами эффективнее.

Уменьшить степень участия человека при проведении работ в опасных условиях можно, используя дистанционно управляемое оборудование. В связи с этим весьма актуальным является создание мобильных робототехнических комплексов, предназначенных для проведения работ по предупреждению или ликвидации последствий нештатных ситуаций [1].

В настоящее время подразделение робототехнических средств оснащено дистанционно управляемыми машинами BROKK (Holmhed Systems AG, Швеция), MV-3 и MV-4 (Telerob, Германия), кроме того, планируется принять на снабжение мобильные роботы МРК-25М и МРК-46М (МГТУ им. Н.Э.Баумана, Россия).

Указанные робототехнические средства предназначены для:

- выполнения работ в опасных зонах (разведка, взятие проб, земляные работы, демонтаж и разрушение строительных конструкций и промышленного оборудования, транспортирование опасных предметов);

- выполнения работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (осмотр мест аварий, разборка и разрушение поврежденных конструкций, манипуляции с радиоактивными и сильнодействующими ядовитыми веществами, борьба с огнем);

- проведения взрывотехнических работ (поиск, извлечение, транспортирование и обезвреживание или уничтожение взрывоопасных предметов и неразорвавшихся боеприпасов; взрывные работы).

Мобильный робототехнический комплекс МРК-27Х.

Комплекс предназначен для проведения аварийно-спасательных и специальных работ в условиях химического загрязнения, визуального осмотра объекта, инструментальной приборной разведки и определение уровней загрязнения воздуха, отбора проб, в т.ч. грунта и воды, выполнение

технологических операций по локализации источника загрязнения (рисунок 1) [2].



Рисунок 1. - Мобильный робототехнический комплекс МРК-27Х

Электрогидравлическая установка с дистанционным управлением BROKK-330.

Комплекс предназначен для выполнения аварийных и ремонтно-восстановительных работ в условиях опасных для жизни спасателей, разборки завалов, укрепления при обнаружении неустойчивых конструкций; перемещения и нагрузки элементов завалов; сбора, контейнирования и транспортировки радиоактивных отходов (рисунок 2) [2].



Рис. 2. - Мобильный робототехнический комплекс BROKK-330

Таким образом, что мобильные робототехнические комплексы позволяют выполнять работы при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в условиях опасных для жизни спасателей и участия человека в опасных условиях работы, можно использовать дистанционно управляемое оборудование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьев, Д. А., Приборы и робототехнические средства, используемые для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий / Д.А. Соловьев, Л. А. Журавлева – Саратов: Саратовский ГАУ, 2011. – 17 с.
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://sktbpr.ru/content/mrk-25>. – Дата доступа: 15.04.2024.

ОБЩИЕ НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЕ ПОЖАРНЫХ И СПАСАТЕЛЕЙ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ЛЕСНОМ ФОНДЕ.

Голубева И.Н., Дмитракович Н.М.

Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»
Университета гражданской защиты

Требования к пожарной одежде и снаряжению пожарных и спасателей зависят от специфики их деятельности: тушение пожаров в зданиях, производственных цехах, тушение на открытом воздухе, тушение автомобилях, тушение пожаров на химических предприятиях и т.д.

Предъявляемые требования к защитной одежде для пожарных и спасателей многочисленны.

Привлечение пожарных и спасателей для ликвидации чрезвычайных ситуаций в лесном фонде является неотъемлемой частью работы и требует незамедлительного реагирования.

В лесном фонде приходится выполнять тяжелую физическую работу в неблагоприятных условиях, которая характеризуется значительной продолжительностью выполнения работ и факторами присущими только для тушения лесных пожаров. Воздействие условий окружающей среды с высокими термическими нагрузками при ношении средств индивидуальной защиты значительно увеличивает тепловую нагрузку на организм человека, что может привести к ухудшению физических показателей, снижению работоспособности, тепловому истощению или тепловому удару.

Исходя из того, что тушение пожаров специфическая область пожаротушения необходимо обеспечить одежду, которая, помимо выполнения прямой функции – защиты от огня, обеспечена хорошими эргономическими свойствами: удобство и комфорт при выполнении движений, легкость одевания, возможность подгонки под индивидуальные особенности телосложения и другие.

Защита от теплового потока имеет первоочередное значение для защитной одежды пожарных. Ткани, используемые для создания защитной одежды, с более высокой термозащитой обладают более низкой воздухопроницаемостью и высокой жесткостью, что снижает эргономические показатели защитной одежды и в значительной степени влияет на механизмы терморегуляции и теплоотдачи.

Поэтому для каждого вида специальной защитной одежды определены свои предельно допустимые значения показателей защитных свойств, которые зависят не только от конструктивных особенностей, но и от применяемых для их изготовления материалов. Все требования, предъявляемые к специальной защитной одежде, излагаются в соответствующих нормативных документах.

Республике Беларусь в настоящее время действует Государственный стандарт Республики Беларусь СТБ 1971-2009, в котором отражены требования к конструкции, материалам и комплектности боевой одежды пожарных-спасателей, а также указаны основные методы определения ее теплофизических, физико-механических и эргономических свойств. Однако данный стандарт не отражает оптимальных требований предъявляемых к защитной одежде для ликвидации чрезвычайных ситуаций в лесном фонде.

В Республике Беларусь на сегодняшний день для изготовления специальной защитной одежды для ликвидации чрезвычайных ситуаций в лесном фонде используются ЕН 469:2020 и ГОСТ Р 53264 – 2009.

На данный момент актуально обоснование оптимальных требований к защитной одежде пожарных и спасателей при тушении пожаров в лесном фонде, которые позволят повысить эффективность работы, и минимизировать риск травматизма и смертности среди этих работников.

ЛИТЕРАТУРА

1. ЕН 469:2020 Защитная одежда для пожарных. Требования к защитной одежде для пожарной деятельности.
2. ИСО 11613:2017 Защитная одежда для пожарных, которые занимаются вспомогательной деятельностью, связанной с тушением пожаров на объектах. Методы и характеристики лабораторных испытаний
3. ГОСТ Р 53264 – 2009. Техника пожарная. Специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний.
4. ТР ТС 019/2011 О безопасности средств индивидуальной защиты

УДК 614.849

ПОЖАРНЫЕ МИНИ-РОБОТЫ

Поздеева А.В., Смолик В.С., Василевич Д.В.

Университет гражданской защиты

Робот пожарный — это автоматическая установка пожаротушения, которое приводится в действие при возгорании и обеспечивает оперативное тушение очага возгорания в его начальной стадии без участия человека. Как правило, это стационарный лафетный ствол с фиксированной или подвижной установкой, устройство обнаружения возгорания и устройство автономного управления. Он служит не только для тушения или локализации пожара, но также для охлаждения технологического оборудования и строительных конструкций.

Наибольшее распространение в Российской Федерации получили роботизированные установки пожаротушения на базе пожарных мини-роботов ПР-ЛСД-С4(10)Уш-ТРВ-ИК (рисунок 1) и ПР-ЛСД-С10(15,20)Уш-ИК (рисунок 2), включающие оросительные головки с тепловыми замками, вмонтированными в магистральные трубопроводы. За счет такого конструктивного решения они просты в монтаже.



Рисунок 1 – Мини-робот ПР-ЛСД-С4(10)Уш-ТРВ-ИК



Рисунок 2 – Мини-робот ПР-ЛСД-С10(15,20)Уш-ИК

При срабатывании теплового замка от очага возгорания робот орошает огнетушащим веществом место возгорания (рисунок 3).

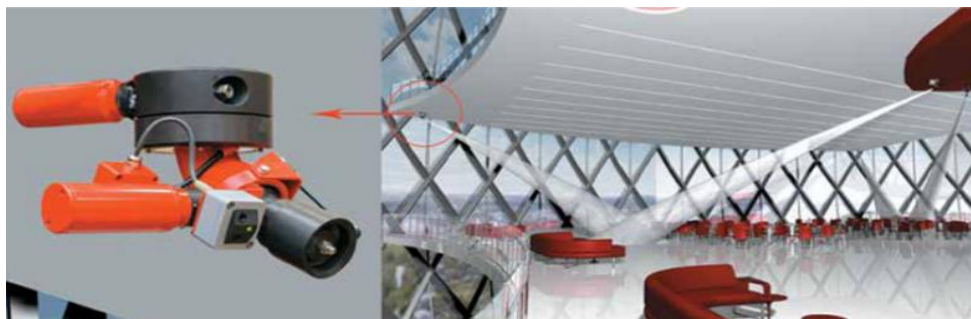


Рисунок 3 – Подача роботом огнетушащее вещество

Данные установки предназначены для ликвидации и локализации пожаров, охлаждения несущих конструкций зданий и сооружений, находящихся в непосредственной близости к очагу пожара.

Конструкция мини роботов довольно проста и надежна: два и более пожарных мини-оросителя, электромагнитные клапаны Ду 50, система управления. Система пожаротушения тонкораспыленной водой (далее – ТРВ) у мини-роботов в сравнении с классической системой водяного тушения более бережно относится к защищаемому имуществу за счет мелкодисперсного распыления и исключает протекание воды на расположенные ниже этажи, так как расход воды значительно ниже. Именно за счет преимущества своей конструкции они имеют обширную область применения. Их можно установить в торговых, выставочных, спортивных комплексах, административных зданиях,

гостиницах, больницах, музеях и т.д. Большим преимуществом систем ТРВ нормального давления является их удобное сопряжение с городскими системами водоснабжения, простая схема магистральной и распределительной сети, значительно более низкая стоимость в сравнении с другими системами ТРВ. Таким образом данные системы обеспечивают снижение в 2,5 раза расхода и в четыре раза объема воды, требуемых для пожаротушения по сравнению с классическими системами автоматического пожаротушения. Все это особенно актуально для объектов Министерства культуры, где ущерб от воды зачастую соизмерим с ущербом от пожара.

ПР-ЛСД-С4(10)Уш-ТРВ-ИК и ПР-ЛСД-С10(15,20)Уш-ИК имеют 3 вида огнетушащего вещества: вода, тонкораспыленная вода, воздушно-механическая пена. Помимо двух видов режима работы, автоматического и ручного, пожаротушение можно перевести в дистанционный режим, управляя мини-роботами от пульта дистанционного управления.

В заключение следует отметить, что пожарные роботы являются «умным продуктом», хорошо вписываются в современные цифровые системы комплексной защиты объектов и имеют большую перспективу в быстроразвивающейся цифровой экосреде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарные роботы и ствольная техника в пожарной автоматике и пожарной охране - 10 лет спустя: Сборник статей 2023 г. - 607 с.
2. Пожарные роботы и ствольная техника в пожарной автоматике и пожарной охране: Монография 2013 г. - 223 с.
3. <https://robotic-firesprinkler.com/wp-content/uploads/.pdf>.

УДК 627.02:614.8(476.4)

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ЭХОЛОКАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОИСКОВЫХ РАБОТ ПОД ВОДОЙ НА ВОДОЕМАХ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Привалов А.С., Копытков В.В.

Университет гражданской защиты

Для оказания помощи людям, терпящим бедствие на воде, проведения аварийно-спасательных работ на воде и под водой при ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Могилевской области функционирует водолазно-спасательная служба пожарного аварийно-спасательного отряда учреждения «Могилевское областное управление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь».

Зачастую работники службы выезжают для проведения спасательных работ на водоемах Могилевской области, когда пострадавший, а именно лицо, оказавшееся в ситуации, угрожающей жизни (находящееся в водной среде (провалившееся под лёд), подает сигналы о помощи, либо производит иные действия, указывающие на невозможность самостоятельно выбраться на берег без посторонней помощи человек и очевидцы сообщили в МЧС. В данной ситуации, по прибытию к месту вызова, когда пострадавший находится на поверхности воды либо очевидцы, могут указать место утопления человека, водолазы незамедлительно приступают к проведению спасательных работ.

Но в ситуациях, когда отсутствует информация о месте утопления, водоем имеет значительную площадь акватории, низкая видимость под водой приводит к тому, что требуется организовывать полноценные поисковые работы с привлечением большого количества сил и средств. В первую очередь необходимо определить область поиска. Безусловно самое надежное звено в определении области поиска – это очевидцы. Но отсутствие на воде закрепленных ориентиров, приводит к сложности визуально зафиксировать точное место. Все вышеперечисленные факты приводят к увеличению времени поисковых работ.

На сегодня самым часто применяемым способом поиска под водой является поиск с помощью водолазов. Рассмотрим основные и часто применяемые способы.

Поиск по компасу – самый простой. Направление движения выбирается по компасу, пройденное расстояние считается по количеству гребков ласт. Проще считать гребки одной, например, правой ноги. Основная проблема – низкая точность. Ошибка при прохождении каждого прямолинейного участка, как в длине, так и в направлении, будет накапливаться, и на финише может оказаться весьма значительной. Этот способ идеально подходит для поиска крупных объектов при хорошей видимости.

Круговой поиск также достаточно прост, но дает возможность более детально обследовать акваторию. В центре области поиска устанавливается хорошо заякоренный буй. К нему цепляется конец с мерной разметкой, за который на определенном расстоянии держится водолаз. Сделав полный круг, водолаз выпускает несколько метров конца, увеличивая тем самым радиус поиска, и опять проходит полный круг. Такой метод дает хорошие результаты при поиске на больших площадях в условиях невысокой видимости и отсутствия течений.

Сетевой поиск – предполагает ограничение области поиска канатами по периметру. Он очень эффективен, поскольку разметка наносится прямо на дне, но требует много времени на подготовительные работы, а также канатов, грузов, буйков и опыта. Как правило, внутри периметра выставляется постоянная сеть, размеры квадратов которой зависят от видимости и размеров искомых предметов. Этот метод хорошо использовать, когда надо найти относительно маленькие объекты или при проведении археологических раскопок.

Канатный поиск, так называемый Jackstay Search, иногда выделяется как упрощенный вариант сетевого. В этом случае прокладываются канаты (jackstay) по двум длинным сторонам периметра. Канаты имеют мерную разметку, а между ними натягивается ходовой конец. Поиск начинается от одного края канатов,

ходовой конец по меркам постепенно передвигается к другому краю. В этом случае требуется гораздо меньше веревок и времени на подготовительном этапе.

Галсовый способ. Галсовый способ водолазного поиска применяется при обследовании акваторий портов и гаваней и при поиске затопленных предметов на больших площадях. Сущность галсового способа – буксировка водолаза на буксируемых средствах (буксируемом носителе, водолазной беседке и др.) в квадрате поиска галсами по надводным или подводным ориентирам, а также плавание водолаза на самоходных подводных средствах движения. Ширина обследуемой полосы одного галса зависит от степени прозрачности воды и, как правило, не превышает 15 м. Галсовый способ поиска отличается высокой производительностью, но его нельзя применять в условиях плохой видимости.

Все вышеперечисленные способы являются классическими и, конечно, имеют множество вариаций в зависимости от условий поиска и доступного оборудования. При этом они трудоемкие и на их выполнение затрачивается большое количество времени. Водолазам приходится долгое время находиться под водой.

Для уменьшения времени проведения поисковых работ, снижения нагрузки на водолазов необходимо применять современное оборудование, а именно эхолоты.

На сегодняшний день водолазно-спасательная служба оснащена современным эхолотом Humminbird SOLIX 15 CHIRP MEGA SI+ G3, в котором применены передовые технологии эхолокации Dual Spectrum CHIRP, Mega Down Imaging+ и Mega Side Imaging+.

Dual Spectrum CHIRP – технология двойного сканирования. Dual Spectrum CHIRP – это эхолокация, которая позволяет просматривать дно без дополнительных дорогих датчиков. Технология делает изображение более детализированным, а отсканированную зону более четкой, уменьшает шумы, позволяет достичь большей глубины. Dual Spectrum CHIRP использует широкополосные частоты для воспроизведения сигнала эхолота.

Mega Side Imaging+ – эта функция позволяет просматривать большие области на боковых сторонах от судна и получать максимально детализированные изображения структуры дна и предметов.

Mega Down Imaging+ – эта функция обеспечивает высококачественное изображение под водой с максимальной детализацией, помогая найти скрытые объекты прямо под судном.

Наличие таких встроенных функций, как Ethernet-порт, высокоточный GPS приемник, поддержка навигационных карт, встроенный Bluetooth и Wi-Fi позволят с большой точностью определять путевые точки, отмечая зону поиска, фиксировать обследованные участки водоема, определять места под водой, которые требуют более детального обследования уже с помощью водолазов.

Сравнивая два способа проведения поисковых работ под водой можно сделать вывод, что применение на начальном этапе поисковых работ современного эхолокационного оборудования существенно уменьшает время проведения работ и повышает шансы на обнаружение утонувших.

ЛИТЕРАТУРА

1. Водолазный поиск – Режим доступа: <https://flot.com/publications/books/shelf/shikanov/56.htm>. – Дата доступа: 27.04.2024.
2. Подводный поиск - что и как на Tetis.ru – Режим доступа: https://tetis.ru/diving/stati_o_dajvinge/training/480/. – Дата доступа: 27.04.2024.
3. Эхолот/картплоттер Humminbird SOLIX G3 с технологией Mega Imaging+ – Режим доступа: https://www.humminbird.ru/katalog/seriya_solix_g3/. – Дата доступа: 27.04.2024.
4. Технология Dual Spectrum - что это? Описание и принципы работы технологии Dual Spectrum – Режим доступа: <https://www.huntworld.ru/help/technologies/dual-spectrum/>. – Дата доступа: 27.04.2024.

УДК 614.843.2

Рукав спасательный пожарный спиральный «Самоспас»

Шаныгина Н.Н., Василевич Д.В.

Университет гражданской защиты

Устройство спасательное (далее – УСП) рукавного типа (рисунок 1) позволяет обеспечить безопасное и эффективное коллективное спасение из зоны возгорания людей, находящейся на высоте 3–20 этажа, в случаях, когда их эвакуацию по лестничным пролётам организовать невозможно.

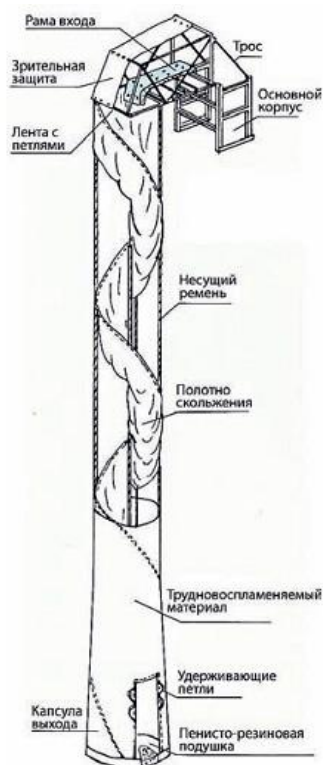


Рисунок 1 – Устройство спасательное рукавного типа «Самоспас»

Конструкция спирального рукава включает: основание, закреплённое к полу 4 анкерами; сходни откидные, имеющие рамки; полотно спасательное; ступеньку вспомогательную; на нижнем конце, завершающем спасательное полотно, располагается амортизирующий матрас, и обустроен выход. Его наличие позволяет эвакуированному самостоятельно покинуть спасательный рукав.

Действие основано на возникновении сил трения между внутренней поверхностью рукава и одеждой спасаемого, благодаря эластичной конструкции средства спасения, которая обжимает его тело. Параллельно ему придаётся вращательное движение на спуске. Возможна регулировка скорости спуска самим спасаемым (меняется изменением положения рук и ног) либо спасателями, принимающими людей на земле (рукав можно пережать руками, закрутить, отклонить от вертикального положения).

Достоинствами использования спасательного рукава является то, что человек не видит, с какой высоты эвакуируется, поэтому не испытывает страха (рисунок 2); а также минимальное время готовности изделия к применению составляет 25 секунд; устройство позволяет производить спасение инвалидов.

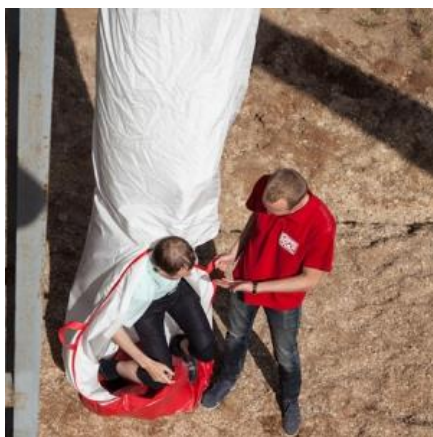


Рисунок 2 – принцип работы УСР

Недостатками является ограниченное количество спусков (300 шт.), а также ограниченная весовая категория (до 120 кг).

Для улучшения спасательного пожарного спирального рукава «Самоспас» я предлагаю установку автоматической системы, которая будет срабатывать и разворачивать устройство при пожаре (задымлении) здания (сооружения). Я считаю, что установка этой системы сократит время на подготовку «Самоспаса» к работе, тем самым эвакуация людей из здания (сооружения) будет производиться гораздо быстрее.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://lib.secuteck.ru/articles2/firesec/vertikalnye-spiralnye-spasatelnye-pozharnye-rukava-effektivnoe-sredstvo-kollektivnogo-spaseniya-s-vysoty-pri-pozharah>

2. <https://samospas.ru/catalog/sistemy-spaseniya-i-samospaseniya/spasatelnyj-pozharnyj-rukav-samospas>

УДК 614.842.6:004.9

СИСТЕМА ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ

Марушко Е.О., Василевич Д.В.

Университет гражданской защиты

Новая система с функцией дополненной реальности позволит борцам с огнем видеть обстановку в условиях сильной задымленности или просто ограниченного обзора.

Пожарные почти всегда работают в крайне сложной обстановке. Они всегда ограничены в пространстве, вокруг них постоянно густой дым и высокая температура, также в любой момент на них может обрушиться любая из деталей конструкции здания. В таких условиях они должны быстро решить, какое средство пожаротушения следует применить, а для этого им нужно хорошо

ориентироваться в пространстве и быстро реагировать на изменение обстановки. Однако учитывая все выше перечисленные трудности, это очень сложно сделать. На помощь могут прийти специальные устройства, оснащенные функцией дополненной реальности (рисунок 1), которые позволят увидеть пожарным то, что они не видят из-за дыма или других преград. Один из прототипов такого устройства с функцией дополненной реальности изобрела группа ученых Политехнического университета города Лозанны в Швейцарии.



Рисунок 1 – устройство, оснащенное функцией дополненной реальности

Устройство собрано на основе специальных очков, которые сейчас больше похожи на «умные» очки от компании Google. В дальнейшем специалисты планируют интегрировать его в защитное стекло шлема пожарного.

На этом щитке будет отображаться изображение с камеры, реагирующей на тепло, которое будет накладываться на реальную картинку окружающей среды (рисунок 2). Наличие такой картинки поможет пожарному определить расположение несущих конструкций, увидеть самый безопасный выход из помещения.



Рисунок 2 – изображение с камеры, реагирующей на тепло

В частности, устройство предоставит возможность лучшего ориентирования в условиях низкой и нулевой видимости (рисунок 3). Специальная система шумоподавления сведёт к минимуму звуки дыхания самого спасателя и усилит звуки потенциально разрушающихся перекрытий и голоса пострадавших.



Рисунок 3 – изображение с камеры в условиях низкой и нулевой видимости

Конечно, в современном мире пожарными уже используются тепловые камеры и специальные дисплеи. Основным недостатком таких устройств является их размер – для того, чтобы его держать, пожарный должен задействовать обе руки, что очень ограничивает его в тушении пожара. Новая разработка будет полностью интегрирована в пожарный шлем и увеличит его вес всего лишь на 200 граммов, но зато позволит пожарному освободить руки и не смотреть постоянно на выносной экран.

Сейчас одна из пожарных частей Швейцарии уже испытывает опытный образец нового устройства в виде очков. После анализа данных испытаний и доработки, ученые будут готовы к разработке пожарного шлема с интегрированной функцией дополненной реальности.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://life.ru/p/414915>
2. <https://wek.ru/shvejcarskie-uchenye-razrabotali-novoe-ustrojstvo-dlya-pozharnyx>
3. <https://www.techinsider.ru/gadgets/238939-videt-v-ogne-virtualnaya-realnost-dlya-pozharnyx/>
4. <http://www.furfur.me/furfur/culture/culture/171953-v-shvetsii-sozdali-shlem-pozharnogo-dopolnennoy-realnosti>

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОБОТОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ РАДИАЦИИ

Масюк С.А., Красногир Н.Д., Копытков В.В.

Университет гражданской защиты

В наше время робототехника является незаменимым видом современной аварийно-спасательной техники в условиях повышенного радиационного фона, что позволяет обеспечить безопасность личного состава и наибольшую эффективность работы.

Такая техника может представлять собой корпус на гусеничном ходу, один или несколько манипуляторов, насадок различного назначения, детектора, двух аутригеров, катушки с проводом для питания робота, пульта управления, фонаря-лампы.

Для вышеобозначенных целей наиболее распространенной роботизированной техникой является робот «ASTACO SoRa» и робот «BROKK 40» (рисунок).



«BROKK 40»



«ASTACO-SoRa»

Рисунок 1 – Внешний вид роботизированной аварийно-спасательной техники

Сравнительный анализ характеристик данной техники представлен в таблице.

Таблица – Характеристики роботизированной аварийно-спасательной техники

Показатель	Торговая марка	
	«BROKK 40»	«ASTACO SoRa»
Страна производитель	Швеция	Япония
Размеры(с выст. опорами), мм	1200x1200x1040	980x1570x1500
Вес, кг	400	2500
Скорость передвижения, км/ч	2,3	2,6
Время вращения, с	9,6 / 360 ⁰	до 2 / 360 ⁰
Дополнительные насадки	+	+
Работа робота	локально (генератор с проводом 20 метров)	дистанционно (аккумуляторная батарея и дизельный двигатель)
Время работы робота	неограниченно	от 15 часов
Манипулятор	+	+ (2 шт)
Высота манипулятора, мм	2400	2500
Нагрузка на манипулятор, кг	100	150 (на один)
Пульт управления	переносной	стационарный
Транслирующие экраны на пульте управления	-	+ (5 шт)
Подключение пульта к роботу	локально/дистанционно	дистанционно
Инфракрасная кмера	-	+
Камера обзора	-	+ (6 шт)
Дозиметр	-	+
Фонарь	-	+ (4 шт)
Гигрометр	-	+
Термометр	-	+
Детектор	+	-

Приведя в сравнение двух роботов моно выделит следующее: роботы предназначены для выполнения одних и тех задач в одних и тех же заданных условиях, но тем не менее робот, применяемый в Японии, в большей мере соответствует для такого вида работ вследствие: повышенной маневренности; рабочей нагрузки манипуляторов; наличия контрольно-измерительных приборов для определения экспозиционной дозы радиации, влажности воздуха и концентрации различных газов; предусмотренного удаленного управления роботом из условно стационарного пульта управления, на котором видна вся информация о работе датчиков и приборов; возможности оценки обстановки при помощи 5 транслирующих экранов, встроенных в пульт управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.jsm.or.jp/ejam/Vol.6No.1/NT/NT63/63.html> / [Электронный ресурс]. Дата доступа: 20.04.2024.
2. <https://www.jsm.or.jp/ejam/Vol.6No.4/NT/NT68/68.html> / [Электронный ресурс]. Дата доступа: 20.04.2024.
3. https://bstudy.net/940032/tehnika/promyshlennye_roboty / [Электронный ресурс]. Дата доступа: 21.04.2024.
4. <https://deconstruction.ru/arenda-demontazhnykh-robotov/arenda-robotov-brokk-40/> [Электронный ресурс]. Дата доступа: 21.04.2024.
5. <https://udrbrokk.ru/arenda/brokk/40/> / [Электронный ресурс]. Дата доступа: 21.04.2024.

УДК 614.844

УСТАНОВКА ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ «КОТОРНА» и «ЕРМАК» ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Котенко А.И., Лексаков М.А., Морозов П.В.

Университет гражданской защиты

Установка противопожарная высокого давления «КОТОРНА» предназначена для оперативного тушения пожаров из штатной ёмкости, из природных и искусственных водоемов и водопроводной сети. Установка противопожарная высокого давления активно используется в лесных хозяйствах и МЧС, а также при тушении пожаров в лесах и производственных помещений (рисунок 1).



Рисунок 1. – Установка противопожарная высокого давления «КОТОРНА»

По расходу воды, дальности распыления, не уступает аналогичным установкам пожаротушения, используемым на сегодняшний день в подразделениях по ЧС. Основные характеристики устройства представлены в таблице 1:

Таблица 1. Техническая характеристика установки противопожарной высокого давления «КОТОРНА»

№ п.п	Наименование характеристики	Показатели
1.	Габаритные размеры установки: - длина - ширина - высота - высота по катушке	700 мм 480 мм 500 мм 950 мм
2.	Масса установки сухая	118 кг
3.	Максимальное давление на выходе в катушку	40 бар
4.	Расход воды в номинальном режиме 1: - сплошной струи - распыленной струи	0,35 л/с 0,15 л/с
5.	Кратность пены	9
6.	Максимальная дальность струи в номинальном режиме: - водной сплошной - водной распыленной - пенной	15 м 5 м 5 м
7.	Угол факела распыленной струи	30 градусов
8.	Длина рукава в катушке	50 м
9.	Диаметр рукава высокого давления	12 мм

Установка противопожарная высокого давления (УПВД) «КОТОРНА» в отличие от «классических» УПВД типа «ЕРМАК», используемых в учреждениях и организациях лесного хозяйства, лишена «классических» недостатков, присущих УПВД подобного типа:

– отсутствие полноценной защиты от гидроудара. Встроенный байпасный режим работы насоса высокого давления обеспечивает защиту от гидроудара в течении всего 2-3 минут, что влечет травмоопасность для ствольщика, необходимость привлечения дополнительного оператора УПВД, следящего по манометру за нагнетаемым давлением;

– возможность работы УПВД исключительно чистой водой, абразивные включения недопустимы;

– недостаточный уровень нагнетания давления во всасывающей линии, максимальный рабочий перепад высот составляет 0,5 м;

– поршни (плунжеры) насоса ВД соприкасаются с перекачиваемой жидкостью, критичны к воздействию химических реагентов, в т.ч. пенообразователей, смачивателей, ретарданта и пр., что ограничивает возможности применения УПВД в различных пожарных ситуациях;

– невозможность ситуационной регулировки производительности УПВД;

– УПВД критична к долговременной работе в экстремальных условиях (пыль, жара) из-за возможного перегрева насоса, требуется периодический перерыв в работе.

Установка противопожарная высокого давления (УПВД) «ЕРМАК» предназначена для тушения пожаров непосредственно из емкостей автомобилей, пожарных модулей и других источников чистой воды. Одно из наиболее эффективных устройств, используемых как десантными, так и наземными подразделениями «Авиалесоохраны», службами МЧС, лесными организациями (рисунок 2).



Рисунок 1. – Установка противопожарная высокого давления «ЕРМАК»

По габаритам и массе установки противопожарная высокого давления «Ермак» проста в эксплуатации и в транспортировке при тушении лесных пожаров. Основные характеристики устройств представлены в таблице 2:

Таблица 2. Техническая характеристика установки противопожарной высокого давления «ЕРМАК»

№ п.п.	Наименование характеристики	Показатели
1.	Габаритные размеры установки: - длина - ширина - высота	650 мм 550 мм 550 мм
2.	Масса установки сухая	62 кг
3.	Двигатель 4-тактный Honda	4,0 (5,5) кВт (л.с)

	мощность	
4.	Расход топлива	2,7 л/ч
5.	Расход жидкости	10 л/мин
6.	Давление на выходе	170 бар
7.	Дальность струи	до 10 м
8.	Длина шланга высокого давления	50 м
9.	Насос высокого давления	импульсный

Принцип работы установки основан на эффекте тушения мелкодисперсной водой под большим давлением, при этом расход воды всего 10 литров в минуту. Установка оснащена системой подачи твёрдого смачивателя, тем самым увеличивается эффект тушения.

Мобильность обеспечивается подвижным шлангом высокого давления длиной 50 м. Небольшой вес и достаточная длина высоконапорного шланга обеспечивает высокую мобильность при тушении многоэтажных зданий. УПВД может перевозиться во всех автомобилях марки УАЗ, а также на любом грузовом автомобиле.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vympeplus.ru/lending-upvd/>. Дата доступа: 17.04.2024.
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://упвд-ермак.рф/>. Дата доступа 17.04.2024.
3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bellessnab.by/catalog/ustanovka-protivopozharnaja-vysokogo-davlenija-upvd-ermak/>. Дата доступа 17.04.2024.

**УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ НАЛИЧИЯ ВОДЫ ДЛЯ
ЭЛЕКТРОННОГО ТРЕНАЖЕРА
«БОЕВОЕ РАЗВЕРТЫВАНИЕ»**

Сливинская А.А., Ребко Д.В.

Университет гражданской защиты

Электронный тренажер «Боевое развертывание» относится к учебно-тренировочным средствам, которые позволяют проводить тренировки по боевому развертыванию с имитацией подачи огнетушащей жидкости для тушения моделируемого очага пожара и могут использоваться в помещении при проведении соревнований по пожарно-спасательному спорту. Электронный тренажер «Боевое развертывание», состоящий из имитаторов с встроенными датчиками контроля, управляющего программно-технического комплекса с программным обеспечением, реализующим визуализацию обстановки, экрана, системы обмена данных, лазеров для формирования точки прицеливания, станции зарядки имитаторов, дополнительно содержит систему «старт – стоп», представляющую собой устройство, выполненное на основе электронного секундомера и коммутатора, а экран, изготовленный из светопропускающего матового материала, имеет мишень в виде черного кольца. Электронный тренажер предназначен для оснащения учреждений Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и добровольных пожарных формирований для подготовки, контроля уровня готовности бойцов и проведения тренировок (соревнований) по пожарно-спасательному спорту.

Недостатком данного тренажера является включенный на протяжении всего времени экран, независящий от времени забора и подачи воды мотопомпой.

Для улучшения электронного тренажера «Боевое развертывание» я предлагаю использовать трёхэлектродный датчик ДСП.3-датчик сигнализации пластмассовый, трёхэлектродный (рисунок.1).

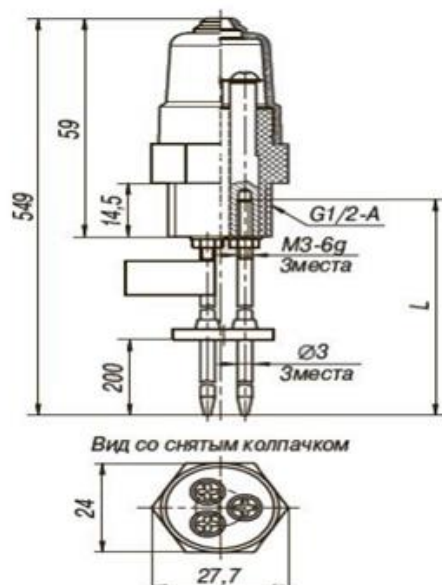


Рисунок 1 – Датчик сигнализации пластмассовый, трёхэлектродный

Он предназначен для сигнализации уровня жидкости в резервуарах открытого и закрытого типа. Принцип действия кондуктометрического датчика основан на разнице между электропроводностью воздуха и жидкости. Эта разница фиксируется двумя электродами: сигнальным, установленным на необходимом уровне, и общим. Когда поверхность жидкости соприкасается с сигнальным электродом, происходит замыкание между двумя электродами. Такие датчики применяются для измерения уровня как в металлических, так и неметаллических резервуарах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент РФ на полезную модель 198782 U1, МПК А62С 99/00, F41J 1/00, 2020.
2. <https://owen.by/uroven/konduktometrisheskie-datchiki-urovnya/mnogoelektrodneye-konduktometrisheskie-datchiki-urovnya-oven-ds-i-oven-du.html>

УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОТРАБОТКИ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ РАБОТЫ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ИНСТРУМЕНТОМ В КЛИЧЕВСКОМ РОЧС

Пинчук А.М., Копытков В.В.

Университет гражданской защиты

Работники органов и подразделений по ЧС при оказании помощи людям пострадавшим при в ДТП используют гидравлический инструмент. Для

правильного и безопасного его использования важную роль играет практическая подготовка спасателей.

Применение тренажеров позволяет сформировать у спасателей необходимые для их работы умения и навыки, повысить мастерство и, в конечном итоге, уменьшить время проведения аварийно-спасательных работ. При использовании тренажеров необходимый порядок действий доводится до автоматизма, повышается быстрота реакции, физическая, психическая и эмоциональная устойчивость работника.

Для отработки навыков действий по ликвидации дорожно-транспортных аварий разработаны и используются различные тренажеры. Наибольшее распространение нашли тренажеры ликвидации автомобильной аварии, состоящие из кузова автомобиля, узла имитации отключения электропитания штатной сети, устройства многократного снятия элементов кузова и рулевой колонки, устройства имитирующего блокировку пострадавшего панелью управления [1].

Однако возможность обеспечения и поддержания в исправном состоянии дорогостоящих тренажеров в малочисленных подразделениях с большой текучкой кадров не всегда является экономически обоснованным решением.

Нами, на примере Кличевского РОЧС, предложен недорогой учебно-тренировочный комплекс для отработки практических навыков работы с гидравлическим инструментом. В докладе рассмотрены его конструкция и принцип работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулаковский, Б.Л. Пожарные аварийно-спасательные и специальные машины: учеб. пособие / Б.Л. Кулаковский, В.И. Маханько, А.В. Кузнецов. – Минск: УП "Технопринт", 2003. – 382 с.

РАСШИРЕНИЕ ТАКТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОЖАРНЫХ НАПОРНЫХ РУКАВОВ

Пинчуков Н.М.

Университет гражданской защиты

В настоящее время материалы, применяемые для изготовления пожарных напорных рукавов, стоящих на вооружении подразделений Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь не позволяют обозначить их положение в условиях высокой задымленности, в мало освещённых помещениях, в темное время суток на прилегающей территории (проезжей части), что создает угрозу повреждения различными видами транспорта или перемещением строительных конструктивных элементов (*как следствие:*

нарушение бесперебойной подачи огнетушащих веществ, ухудшение оперативной обстановки).

Исходя из вышерассмотренного, возникает необходимость рассмотрения целесообразности применения при производстве (либо в процессе эксплуатации) пожарных напорных рукавов элементов свечения (люминофорное покрытие) и/или светоотражения (световозвращающее покрытие).

Напорные линии из светящихся рукавов, проложенные в темных или задымленных помещениях, позволяют четко обозначить их место прокладки, пути эвакуации пострадавших и облегчить оперативные действия пожарных. Благодаря этому повысится эффективность спасательных работ, а также сохранность пожарно-технического вооружения.

Секция 3
ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

УДК 624.078.4:004.94

**ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТИПОВЫХ БОЛТОВЫХ УЗЛОВ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

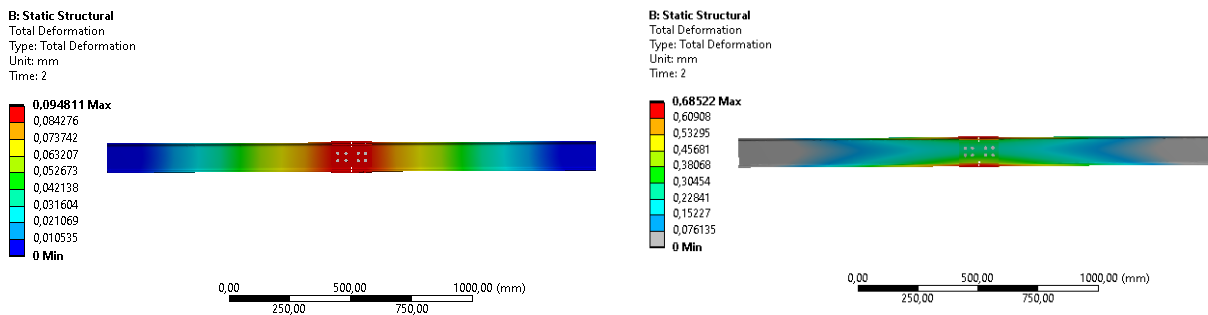
Дорош С.С., Таболин А.А., Мартыненко Т.М., Скляр О.Н.

Университет гражданской защиты;
Белорусский национальный технический университет

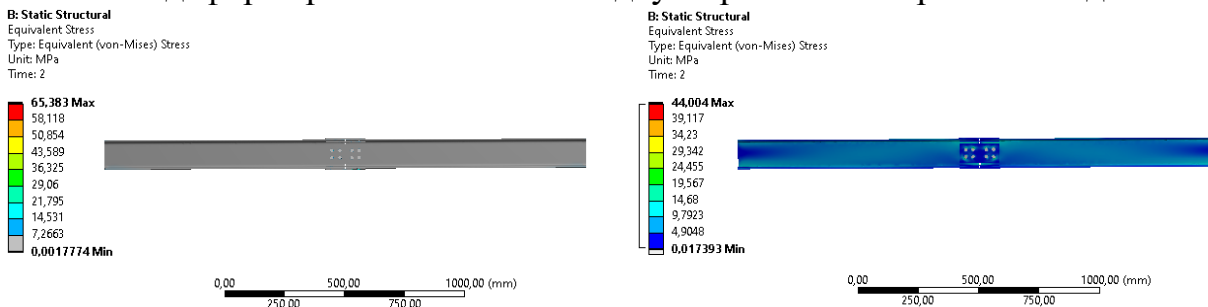
Стержни открытого профиля представляют практический интерес, поскольку в настоящее время они используются во многих современных инженерных сооружениях как в качестве основных, так и в качестве составных элементов более сложных конструкций. Профили воспринимают нагрузки от вышерасположенных конструкций и передают их на колонны нижнего яруса или фундамент. В тонкостенном стержне открытого профиля, помимо продольной силы и изгибающих моментов, могут действовать крутящий момент и бимомент. Осевая сила в стержнях может достигать предела упругости материала, и происходит упруго-пластическая деформация. Усилия, возникающие в стержнях, зависят от конструкции узлов соединения балок с колоннами, узлов расширения, узлов соединения балок с колоннами, покрытий и перекрытий. Возможная потеря устойчивости этих систем важна для анализа и проектирования [1].

В большинстве стержневых конструкций узловые сопряжения выполняются таким образом, что продольные оси, проходящие через центры тяжести стержней, пересекаются в одной точке, а продольные силы, действующие в стержнях, не вызывают появления в них изгибающих моментов. Проще всего такое сопряжение стержней реализовать в плоских рамах из профилей одной высоты с двумя осями симметрии [2].

Целью исследования является повышение надежности рамных конструкций на основе результатов компьютерного моделирования напряженного состояния узловых соединений ферм. Были разработаны объемные модели узлов из двутавровых и тавровых балок, для соединения которых использовались болтовые соединения. Для оценки влияния узлов на работоспособность конструкции был проведен численный эксперимент.



а – схема деформирования болтового двутаврового и таврового соединений



б – схема напряжения болтового двутаврового и таврового соединений

Рисунок 1. – Результаты статического расчета двутаврового и таврового соединений

В среде ANSYS проведены испытания болтовых соединений тавровой и двутавровой балок. Показан характер передачи усилий в рассматриваемых узлах, учтены конструктивные особенности болтовых узлов. Результаты статического расчета показали: максимальное линейное перемещение наблюдается в болтовом соединении тавровой балки, болтовое соединение двутавровой балки лучше воспринимает нагрузку за счет ее равномерного распределения по накладке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вольмир А.С. Устойчивость деформируемых систем. - М: Наука, 1967. - 984 с.
2. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. - М.1986.- 607 с.
3. Басов, К. А. ANSYS в примерах и задачах / К. А. Басов. Под ред. Д. Г. Красковского. - М.: КомпьютерПресс, 2002. - 223 с.
4. Ватин, Н.И., Жмарин, Е.Н., Куражова, В. Г, Усанова, К. Ю. Конструирование зданий и сооружений. Легкие стальные тонкостенные конструкции: учеб. руководство / Н. И. Ватин, Е. Н. Жмарин, В. Г. Куражова, К. Ю. Усанова. - СПб.: Изд-во Политехн., ун-та, 2012. - 266 с.
5. Перельмутер А. В., Сливкер В. И. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа. М.: Изд-во: ДМК Пресс, 2002 г. 618 с.
6. Лещенко, А. П. Фундаментальная строительная механика упругих систем. - Москва, 2008 - 546 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СВАРНЫХ УЗЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Дорош С.С., Ходырев Д.В., Мартыненко Т.М., Скляр О.Н.

Университет гражданской защиты;
Белорусский национальный технический университет

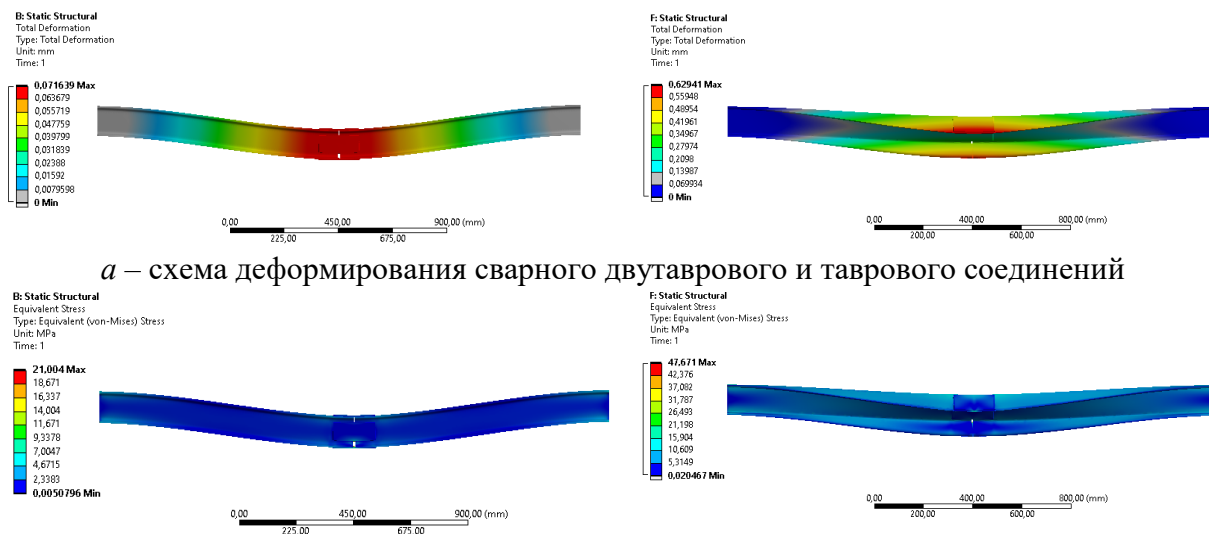
Стержни открытого профиля широко используются при строительстве различных зданий и сооружений, которые воспринимают нагрузки от вышележащих элементов и передают их на фундамент. Возникающие в стержнях усилия зависят от конструкции узлов соединения горизонтальных балок с вертикальными колоннами. С точки зрения эксплуатации зданий сварные узлы представляют особый интерес, так как именно они чаще всего подвергаются разрушению, приводящему к потере прочности и выходу из строя всей конструкции. Сложность сварных узлов приводит к возникновению концентраторов напряжений, а сварные швы могут иметь различные дефекты, приводящие к разрушению.

Соединение частей колонн в единую конструкцию осуществляется с использованием стыков, исключая взаимные перемещения сечений соединяемых элементов. Примыкание балок к колоннам может быть шарнирным, упругоподатливым или жестким, выполняться с использованием накладок в виде сварки или болтах, с применением фланцевых соединений [1]. В шарнирных узлах сечения соединяемых элементов имеют одинаковые линейные перемещения, углы поворота и депланация соединяемых элементов независимы друг от друга [2]. В жестких узлах, линейные и узловое перемещения балки и колонны в месте сопряжения совпадают, депланация сечений балки и колонны определяется конструкцией узла сопряжения [3]. Упругоподатливые узлы по характеру своей работы занимают промежуточное положение [4].

В большинстве стержневых конструкций узловые сопряжения выполняются таким образом, что продольные оси, проходящие через центры тяжести стержней, пересекаются в одной точке, а продольные силы, действующие в стержнях, не вызывают появления в них изгибающих моментов. Проще всего такое сопряжение стержней реализовать в плоских рамах из профилей одной высоты с двумя осями симметрии [2].

Целью исследования является повышение надежности рамных конструкций на основе результатов компьютерного моделирования напряженного состояния узловых соединений ферм. Были разработаны объемные модели узлов из двутавровых и тавровых балок, для соединения

которых использовались сварные соединения. Для оценки влияния узлов на работоспособность конструкции был проведен численный эксперимент.



a – схема деформирования сварного двутаврового и таврового соединений

б – схема напряжения сварного двутаврового и таврового соединений

Рисунок 1. – Результаты статического расчета двутаврового и таврового соединений

В среде ANSYS проведены испытания сварных соединений тавровой и двутавровой балок. Показан характер передачи усилий в рассматриваемых узлах, учтены конструктивные особенности сварных узлов. Результаты статического расчета показали: сварное соединение тавровой балки хуже воспринимает изгибающий момент, в результате чего могут возникнуть хрупкие трещины, ведущие к уменьшению жесткости соединения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вольмир А.С. Устойчивость деформируемых систем. - М: Наука, 1967. - 984 с.
2. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. - М.1986.- 607 с.
3. Басов, К. А. ANSYS в примерах и задачах / К. А. Басов. Под ред. Д. Г. Красковского. - М.: КомпьютерПресс, 2002. - 223 с.
4. Ватин, Н.И., Жмарин, Е.Н., Куражова, В. Г, Усанова, К. Ю. Конструирование зданий и сооружений. Легкие стальные тонкостенные конструкции: учеб. руководство / Н. И. Ватин, Е. Н. Жмарин, В. Г. Куражова, К. Ю. Усанова. - СПб.: Изд-во Политехн., ун-та, 2012. - 266 с.
5. Перельмутер А. В., Сливкер В. И. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа. М.: Изд-во: ДМК Пресс, 2002 г. 618 с.
6. Лещенко, А. П. Фундаментальная строительная механика упругих систем. - Москва, 2008 - 546 с.