

МОБИЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

С. А. АЛЕКСЕЕНКО, кандидат технических наук, доцент¹

И. А. ШАЙХЛИСЛАМОВА, кандидат технических наук, доцент¹

А.С. МАСУР

¹Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина

²Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, г. Днепропетровск, Украина

Аннотация. Предложен мобильный многофункциональный комплекс для локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Разработанный комплекс предназначен для тушения крупных (больших) пожаров и нейтрализации аварийных выбросов в атмосферу.

Ключевые слова: авария, аварийная зона, катастрофа, мобильный комплекс, пожар, чрезвычайная ситуация.

МОБІЛЬНИЙ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Анотація. Запропоновано мобільний багатофункціональний комплекс для локалізації та ліквідації надзвичайних ситуацій. Розроблений комплекс призначений для гасіння великих (великих) пожеж і нейтралізації аварійних викидів в атмосферу.

Ключові слова: аварія, аварійна зона, катастрофа, мобільний комплекс, пожежа, надзвичайна ситуація.

MOBILE MULTIFUNCTIONAL UNIT FOR EMERGENCY CONTAINMENT AND RECOVERY

Abstract. The article deals with a mobile multifunctional unit for emergency containment and recovery. The unit has been designed for extinguishing of large fires and the neutralization of emergency emissions into atmosphere.

Keywords: accident, emergency zone, disaster, mobile unit, fire, emergency.

Введение

Ежегодно в Украине возникает более 500 чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Уровень природно-техногенной безопасности страны в значительной степени обусловлен чрезмерными техногенными нагрузками на природную среду. Промышленные районы представляют собой зоны с чрезвычайно высокой степенью риска возникновения аварий и катастроф техногенного происхождения. Этот риск возрастает вследствие использования устаревших технологий и оборудования (изношенность основных фондов в Украине составляет 50 %), низких темпов обновления и модернизации производства (треть объема продукции в Украине производится на потенциально опасных предприятиях). К таким объектам относят: химически опасные

объекты, радиационно-опасные предприятия, взрыво- и пожароопасные объекты, а также гидродинамические опасные сооружения.

В настоящее время на всех континентах земли продолжают эксплуатироваться тысячи опасных объектов с такими запасами радиоактивных веществ, отравляющих и взрывчатых веществ, которых достаточно для нанесения невосполнимых потерь окружающей среде и даже для полного уничтожения жизни на земле.

Крупные аварии, катастрофы не имеют национальных границ, ведут к гибели людей, имеют огромные экологические и экономические последствия и создают социально-политическую напряженность. Все эти обстоятельства требуют решения вопросов совершенствования защиты и жизнеобеспечения населения, организации ведения и технического обеспечения.

Авария на Чернобыльской АЭС, произошедшая в 1986 году в Украине, по совокупности последствий является самой крупной техногенной катастрофой в истории человечества. Она затронула судьбы миллионов людей, проживающих на огромных территориях не только бывшего Советского Союза, но и Европы [1]. Свыше сотни тысяч человек преждевременно ушли из жизни, несколько миллионов человек стали вынужденными переселенцами. На территориях Белоруссии, Украины и России образовались крупномасштабные зоны отчуждения, полностью выведенные из хозяйственного оборота этих стран. Масштаб и размеры чернобыльской аварии ранее не прогнозировались.

После Чернобыльской аварии началось осуществление многочисленных научно-исследовательских программ, и в Национальном горном университете (НГУ) также была поставлена задача разработки и создания мобильного многоцелевого универсального комплекса для эффективной работы в условиях чрезвычайной ситуации. Предполагалось, что техническое средство должно включать комплекс устройств для формирования жидкостных и газовых струй, диспергирования пылеподавляющих составов и композиций, облучения загрязненной зоны акустическими волнами и системы контроля, управления, защиты. Очевидна целесообразность базировать такие устройства на шасси повышенной проходимости, оборудовать его автономным источником энергии, емкостями для размещения рабочих компонентов, а также надежной системой жизнеобеспечения операторов, позволяющей работать в условиях радиоактивного поражения.

Основная часть

Работы в НГУ по созданию мобильного многофункционального комплекса проводились в начале 2000-х годов, и результатом работ явилась разработка основных положений мобильного многофункционального комплекса для подавления радиоактивной пыли применительно к условиям Чернобыльской зоны, представляющего собой шестисотый вездеход. По результатам выполненной работы были сделаны доклады на Международном симпозиуме «Комплексная безопасность России – исследование, руководство, опыт» (г. Москва, 2002) и на VII Всеукраинской научно-практической конференции «Пожарная безопасность и аварийно-спасательное дело: состояние, проблемы и перспективы» (г. Киев, 2005) на тему: «Мобильный комплекс для тушения пожаров и нейтрализации выбросов», в котором впервые была описана разработанная конструкция предполагаемого мобильного комплекса и его функциональные возможности [2]. Проведенные нами теоретические исследования по способам нейтрализации аварийных выбросов в атмосферу [3] позволили выявить и провести системный анализ процессов обработки загрязненной атмосферы, что позволило доработать мобильный комплекс для тушения пожаров и нейтрализации аварийных выбросов. В более поздней работе (патент RU 54795 U1, 27.07.2006) авторами [4] был разработан и описан мно-

гофункциональный передвижной пожарно-спасательный комплекс, установленный на шасси, содержащий корпус, снабженный отсеками для пожарного оборудования, высоконапорную помпу, емкость для пенообразователя, цистерну для воды, внутри которой размещена емкость для пенообразователя, при этом корпус установлен на двухосном или гусеничном шасси, снабжен дополнительными отсеками для спасательного оборудования и автономного электрогенератора, на задней части корпуса расположены гидрокоммуникации для комбинированной подачи огнетушащих веществ на зону горения, лестница для подъема на крышу корпуса, где также размещен переносной лафетный ствол с системой одновременной подачи огнетушащих веществ, осветительная мачта с прожекторами, всасывающий рукав. По мнению авторов [5], вышеуказанный комплекс не может обеспечить проведение всех работ по локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Но это нельзя считать недостатком, так как авторами [4] ставилась задача разработать именно такой многофункциональный передвижной пожарно-спасательный комплекс.

Мобильный комплекс для локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций, приведенный в работе [5] является более универсальным и включает средства, обеспечивающие локализацию и ликвидацию последствий чрезвычайной ситуации, которые состоят из отдельных модулей. Средства обеспечивают локализацию и включают инженерно-разведывательный модуль, который состоит из автомобиля с разведывательно-робототехническим комплексом и прицепа с инженерным оборудованием, и обеспечивают ликвидацию последствий чрезвычайной ситуации. Комплекс состоит из автономных модулей, а именно: из автомодуля энергоснабжения подачи средств локализации, автомодуля доставки средств, автомодуля обеспечения защиты личного состава, автомодуля управления связи и жизнеобеспечения, автомодуля доставки текучих материалов, твердых и сыпучих материалов, автомодуля питания и обеспечения. За счёт этого достигается повышение эффективности работы по локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Автономный мобильный многоцелевой комплекс для локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций предназначен для локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций, требующих:

- тушения природных, подземных и техногенных пожаров, в том числе на высотах и глубинах до 350 метров;
- локализации выбросов аварийно-химически опасных веществ и ликвидации их разлива, в том числе при авариях в космической отрасли;
- аварийного тепло-, водо-, электроснабжения объектов, в том числе в условиях низких температур воздуха;
- разрушения снежно-ледовых масс, в том числе ледяных заторов на водоемах;
- оказания помощи пострадавшим, в том числе заблокированным аварийными конструкциями и в завалах;
- ликвидации засоров в коммуникациях и очистки поверхностей от загрязнений, в том числе углеводородных.

К основным недостаткам этого комплекса относится сложность предлагаемой конструкции, а, следовательно, не достаточно надёжные условия его применения и дороговизна.

Мобильный многофункциональный комплекс, разработанный в НГУ для эффективной работы в условиях чрезвычайной ситуации, кроме подавления радиоактивной пыли может быть применен:

- для тушения крупных пожаров (на лесных массивах, торфяных месторождениях, объектах химической промышленности, нефтегазовых объектах, при уборке хлеба);

- на АЭС (аварийные выбросы радиоактивных веществ, пожары);
- при производстве токсичных и взрывчатых веществ;
- на железнодорожных станциях при авариях (цистерны с кислотой и щелочью).

Разработанный нами мобильный многофункциональный комплекс (МПК) для локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций показан на рис. Основными элементами (подсистемами) МПК являются:

- самоходное шасси повышенной проходимости;
- автономный источник энергии;
- система огнегасительного вещества;
- генератор жидкостных струй;
- генератор воздушных, водо-воздушных, газовых и аэрозольных свободных турбулентных струй;
- система управления и система жизнеобеспечения операторов.

Огнегасительными веществами комплекса являются: вода, воздух, растворы, порошки, пена и негорючие газы.

Обработка аварийных объектов может производиться одновременно несколькими различными струями и огнегасительными веществами.

Комплекс оборудован двумя мониторами, позволяющими выбрасывать струи рабочей жидкости. Дальность жидкостных струй – до 100 м с расходом 200 л/с, газожидкостных и аэрозольных струй – до 300 м. Обработка аварийной зоны может производиться по сектору, кругу или полосами, с изменением или фиксацией угла наклона струй.

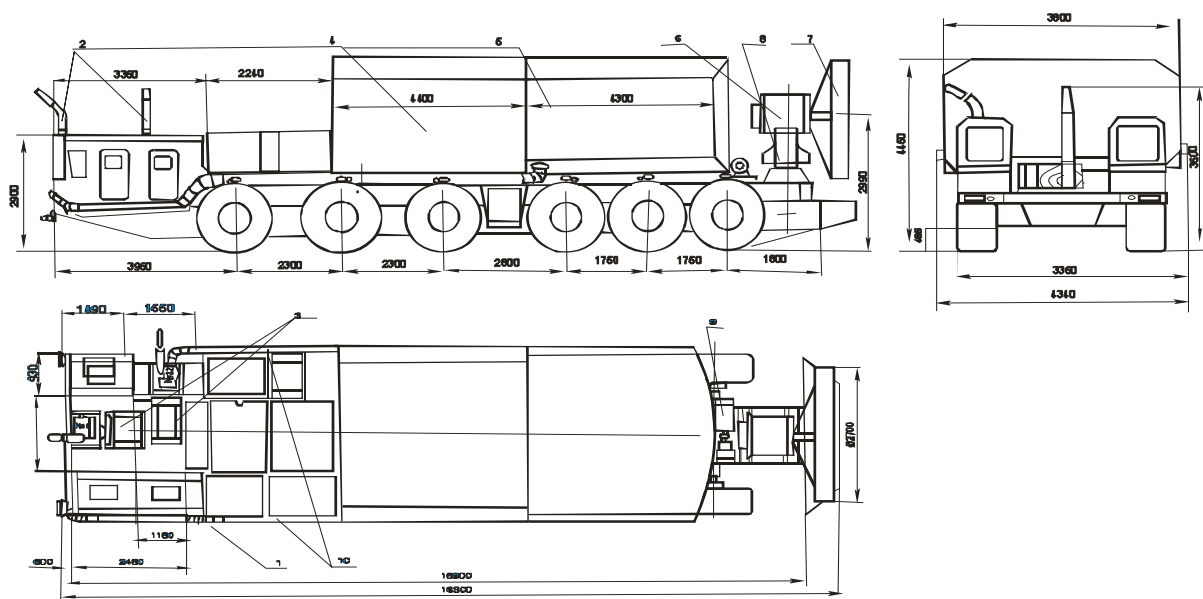


Рисунок – Схема мобильного многофункционального комплекса для локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций конструкции НГУ

- 1 – колесное шасси МАЗ -7916 (7917);
- 2 – дождеватель дальнеструйный навесной ДДН-100;
- 3 – электродвигатель тяговый постоянного тока ЗАЛ 2943 гN (от троллейбуса 9 ТР) – 110 кВт;
- 4 – дизель генератор: ДТ 600А (дизель СДМ-21А; генератор ГПА-600);
- 5 – емкость с рабочим телом (30м³);
- 6 – электродвигатель постоянного тока ДК-722А (от БелАЗ-75191, 360 кВт);
- 7 – винт воздушный гидравлический 3-х полосной В508Б (от самолета Л-410);
- 8 – опорно-поворотный механизм винта;
- 9 – насос для заправки ёмкостей, подачи воды к форсункам, распылителям;
- 10 – трубопроводы

Разработанный нами многофункциональный комплекс обладает высокой проходимостью и маневренностью, в том числе на пересеченной местности, песчаных и каменистых грунтах, на болотистой и заснеженной местности.

Мобильный комплекс конструкции НГУ может быть оперативно доставлен к месту работы железнодорожным или водным транспортом, большегрузными транспортными самолетами или своим ходом. После доставки комплекса на место чрезвычайной ситуации он может быть включен в работу без дополнительной сборки.

Заключение

Разработанный комплекс особое значение приобретает в экстремальных условиях при чрезвычайных ситуациях. Он позволит оперативно и надежно решать вопросы, связанные с локализацией и ликвидацией различных чрезвычайных ситуаций.

Разработчики комплекса видят дальнейшие перспективы его совершенствования в системной автоматизации реализуемых технологических процессов, т. е. по существу превращения мобильного комплекса в современную роботизированную многофункциональную систему, способную решать широкий круг задач по ликвидации чрезвычайных ситуаций и защите окружающей среды. Предусматривается комплектация системы беспилотными летательными аппаратами для осуществления функций мониторинга окружающей среды.

Литература

1 Малышев В. П. Уроки преодоления чернобыльской катастрофы: 25 лет спустя [Текст] / В. П. Малышев; М.: «Проблемы анализа риска», № 2, том 8, 2011.

2 Алексеенко С. А. Мобильный комплекс для тушения пожаров и нейтрализации выбросов [Текст] / С. А. Алексеенко, В. И. Бондаренко, В. И. Муравейник; Пожежна безпека та аварійно-рятувальна справа: стан, проблеми і перспективи (Пожежна безпека – 2005): Матеріали УІІ Всеукраїнської наук.-практ. конф. – Київ: УкрНДПБ МНС України, 2005. – С.157.

3 Шайхлисламова И. А. Теоретические основы и перспективные способы нейтрализации аварийных выбросов в атмосферу [Текст] / И. А. Шайхлисламова, С.А. Алексеенко, А.С. Масур // Щомісячний збірник матеріалів конференції «Актуальні проблеми в сферах науки і шляхи їх вирішення». Наукове товариство Smart and Young – Львів, 2015. – №2. С.18-23.

4 Пат. 54795 Российская Федерация, МПК В60Р 3/00, А62С 27/00. Многофункциональный передвижной пожарно-спасательный комплекс [Текст] /27.07.2006

5 Пат. 2548828 Российская Федерация, МПК В60Р 3/00, А62С 27/00. Мобильный комплекс для локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Текст] / И.М. Тетерин, М.В. Алешков, А.Д. Ищенко и др.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» Академия Государственной противопожарной службы министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. – № 2013154749/11; заяв.11.12.2013; опубл. 20.04.2015, Бюл. № 11. – 15 с.: ил.