

УДК 622.235: 628.518

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ВЗРЫВОПОДАВЛЕНИЯ И ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ДЛЯ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

М.В. Сильников^{1,2}, М.В. Чернышов^{1,2}, В.П. Кныш²

¹ Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,
Московский пр., дом 149, 196211 Санкт-Петербург Россия

² НПО Специальных материалов, Россия
Большой Сампсониевский пр., дом 28А, 194044 Санкт-Петербург

Аннотация

Рассматриваются новые технические средства защиты от поражающих факторов взрыва, разработанные в творческом сотрудничестве между кафедрой взрывобезопасности и технических средств противодействия терроризму (Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России) и санкт-петербургским научно-производственным объединением Специальных материалов, включая результаты экспериментов по использованию этих средств в чрезвычайных ситуациях.

Ключевые слова: взрыв, безопасность, средства защиты

Введение

Современное состояние российского общества и международных отношений, к сожалению, не позволяет надеяться на ликвидацию террористической угрозы отдельным гражданам, организациям и государствам, по крайней мере в ближайшие годы. Спасательные подразделения, другие силы и средства МЧС России все чаще сталкиваются с потребностью эффективной ликвидации последствий криминально-террористических взрывов, предупреждения взрывных явлений, распространения необходимых знаний и требований в области обеспечения взрывобезопасности среди гражданского населения.

Кафедра взрывобезопасности и технических средств противодействия терроризму (ВТСПТ), созданная в Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России для подготовки сотрудников МЧС, способных адекватно действовать в современных условиях террористической угрозы, с 2006 года ведёт активную научную деятельность и педагогическую работу. В активе кафедры ВТСПТ – более 50 монографий, учебных и учебно-методических пособий, наработанный опыт подготовки курсантов, студентов и слушателей, обучающихся по направлениям/профилям/специальностям «Пожарная безопасность», «Безопасность жизнедеятельности», «Судебная экспертиза», «Безопасность технологических процессов и

производств», активное участие во всероссийских и международных научных конференциях, публикации в ведущих отечественных и зарубежных изданиях.

Тем не менее, деятельность кафедры взрывобезопасности и технических средств противодействия терроризму не ограничивается интенсивной учебно-методической деятельностью. Действуя в творческом сотрудничестве с санкт-петербургским НПО Специальных материалов, её сотрудники принимают активное участие в разработке, испытаниях и внедрении новых средств обеспечения взрывобезопасности, краткий обзор которых приведён далее.

Основные результаты и обсуждение

Общеизвестная проблема использования служебных собак при поиске или обнаружении взрывных устройств – возможность их гибели или серьёзного повреждения под воздействием осколочного потока. Защитные кинологовические жилеты «Норд» (рис. 1) обеспечивают индивидуальную защиту служебной собаки от поражения осколками взрывного устройства, другими обломками (вторичным осколочным потоком), стрелковым и колюще-режущим оружием. Минно-розыскные собаки, одетые в защитный жилет «Норд», сохраняют свою подвижность при поиске взрывчатых веществ и взрывных устройств; жилет не ограничивает свободу движений и не затрудняет выполнения служебных задач.

Четыре типоразмера защитных жилетов (S, M, L и XL) предназначены для собак с различным обхватом груди и длиной корпуса;

присутствует удобная возможность индивидуальной подгонки жилета по торсу минно-розыскной или досмотровой собаки.



Рис. 1 – Минно-розыскная собака породы лабрадор, одетая в защитный кинологовический жилет «Норд», при выполнении специального задания

Новое устройство для дистанционного исследования минно-взрывных устройств «Хобот-ДИ» (рис. 2) предназначено для визуального обнаружения и исследования опасных предметов, в том числе в труднодоступных местах (например, при досмотре транспорта) с целью определения их облика, возможности их обезвреживания и уничтожения.

Снабженное высококачественной видеокамерой, устройство «Хобот-ДИ» позволяет исследовать обнаруженные предметы, не приближаясь к ним на критическое расстояние, и обладает следующим составом и техническими особенностями:

✓ телескопический шест длиной до 5,30 м, служащий для поиска, обозначения, захвата и дистанционного перемещения взрывоопасных предметов. Конструкция шеста обеспечивает возможность фиксировать его длину в любом промежуточном положении при помощи внутренних цанговых устройств;

✓ подкатное роликовое устройство, служащее для повышения удобства досмотра днища автотранспорта;

✓ телевизионная камера, предназначенный для съёмки исследуемого объекта и крепится на конце телескопического шеста;

✓ монитор отображения информации, показывающий объект исследования, на который направлена видеокамера.

Средство дистанционного воздействия на взрывные устройства «Хобот-ДВ» (рис. 3) создано для следующего шага на пути обеспечения безопасности – прямого воздействия, обезвреживания и уничтожения взрывоопасных предметов. Базовая комплектация устройства «Хобот-ДВ» выглядит следующим образом:

- шест телескопический;
- футляр для телескопического шеста;
- тренога;
- сумка для переноски элементов изделия;
- наплечный ремень для телескопического шеста;
- шнур длиной 30 м;
- паспорт изделия;
- комплект сменных насадок:
 - игла металлическая,
 - игла диэлектрическая,
 - игла металлическая с бородкой,
 - крючок,
 - сапёрная кошка.

Комплекты инженерные поисковые «Пик» и «Пик-1» (рис. 4) предназначены для поиска различных подозрительных предметов, в особенности взрывных устройств. Они могут использоваться инженерными подразделениями различных ведомств, включая соответствующие отряды МЧС России.



Рис. 2 – Использование устройства «Хобот-ДИ», предназначенного для дистанционного обнаружения и исследования минно-взрывных устройств, при осмотре днища автомобиля



Рис. 3 – Работа с устройством «Хобот-ДВ», предназначенным для дистанционного воздействия на взрывоопасные предметы



Рис. 4 – Состав комплекта «Пик-1»
для проведения специальных инженерных поисковых работ

Взрывозащитный комплект «Буча» (рис. 5) обеспечивает безопасность взрывотехника и предназначен для защиты от поражающего (фугасного, осколочного и термического) действия взрыва. Конструкция «Бучи» позволяет снизить перегрев, нагрузку на позвоночник,

оперативно менять уровень и площадь защиты применительно к конкретным условиям выполнения задач за счет модульного исполнения отдельных деталей и применения унифицированных защитных элементов различных классов по ГОСТ Р 50744-95.



Рис. 5 – Экипировка эксперта-взрывотехника защитным комплектом «Буча»

Комплект «Буча» состоит из грудной, спинной, шейной секций, секций защиты паха, рук, ног. Гибкое соединение секций обеспечивает подвижность и при необходимости круговую защиту. Изделие «Буча» обеспечивает противоосколочную стойкость до $V_{50\%} = 1000$ м/с при обстреле стальными шариками диаметром 6,3 мм и массой 1,0 г. Комплект оснащен системой противорикошетной защиты. «Буча» изготавливается трёх размеров в расчёте на типовую мужскую фигуру с объемом груди в диапазоне 88-124 см и ростом 164-188 см. Её масса – не более 19 кг.

Индивидуальная защита шеи, плеч и конечностей человека от воздействия колюще-режущего и холодного оружия, а также от ударных нагрузок и осколочного воздействия с энергией удара до 50 Дж достигается с помощью комплекта защитного специального (КЗС «Партнёр»).

Элементы КЗС «Партнёр» изготовлены из высокопрочного полимерного материала, усилены металлическими пластинами и соединены эластичными вставками, что обеспечивает свободу движений. Демпфирующий слой в составе элементов КЗС «Партнёр» обеспечивает анатомическое прилегание щитков и эффективную амортизацию нагрузок.

Средства защиты от взрыва (локализаторы) «Фонтан-1» (унитарные) и «Фонтан-2» (контейнерные), разработанные в Санкт-Петербургском НПО Специальных материалов под руководством заведующего кафедрой ВТСИТ Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России М.В. Сильникова, показаны на рис. 6.

Принцип действия взрывозащитных «Фонтанов» основан на эффекте поглощения энергии взрыва специальной релаксационной средой – многофазным диспергентом аномально высокой сжимаемости. Взрывозащитные устройства «Фонтан» общего (универсального) применения, показанные на рис. 6:

- ❖ снижают до минимума разрушения и человеческие жертвы;
- ❖ эффективно подавляют фугасное, осколочное, термическое и термобарическое действие взрыва;
- ❖ многократно снижают амплитуду давления на фронте взрывной ударной волны;
- ❖ размывают и выколачивают фронт взрывной волны;
- ❖ предотвращают возгорания, термические и термобарические поражения;
- ❖ уменьшают осколочный поток и снижают вероятность поражения.



Рис. 6 – Модели локализаторов взрыва универсального применения: «Фонтан-1» (унитарных) и «Фонтан-2» (контейнерных) и их штатные взрывозащитные характеристики

Средства защиты от взрыва «Фонтан-1» и «Фонтан-2» прошли полный цикл испытаний, включая сертификационные, состоят на вооружении МВД России, ряда других ведомств и организаций. Взрывозащитные свойства локализаторов взрыва «Фонтан» получили высокую оценку иностранных специали-

стов, проводивших их технические испытания в разных частях света (Великобритания, Австралия, Греция, Израиль, Индия, Саудовская Аравия), в результате чего приняты решения о серийной поставке отечественных «Фонтанов» за рубеж.

Однако условия и ограничения, при которых должен работать локализатор взрыва на борту воздушного судна, существенно отличаются от типичных условий использования серийных изделий типа «Фонтан-1» и «Фонтан-2». Резко возрастают требования к уровню защитных свойств локализатора, который должен гарантированно снизить бризантное, фугасное и осколочное действие взрыва до уровня, обеспечивающего сохранение лётной годности воздушного судна. Известно, что без применения специальных устройств даже относительно небольшие заряды в 50-100 г ТНТ способны уничтожить самолет при закладке в наиболее уязвимых местах, а заряд в 400-500 г ТНТ может уничтожить самолет практически безусловно.

Согласно заключению экспертной комиссии, применение локализаторов взрыва «Фонтан 3МК-2000» на борту пассажирского самолета сохраняет его лётную годность после подрыва взрывного устройства мощностью до 2 кг в тротиловом эквиваленте, а также ограждает жизнь и здоровье пассажиров от контузий и баротравм, вызванных поражающим действием взрыва. По итогам испытаний принято решение о внедрении локализатора взрыва «Фонтан 3МК-2000» и внесении изменений в конструкцию самолета «Ил-96» (оборудовано штатное место размещения локализатора взрыва, соответствующее специальному месту при испытаниях; см. рис. 7).



Рис. 7 – Размещение специализированного устройства защиты от взрыва «Фонтан 3МК-2000» на борту дальнемагистрального авиалайнера «Ил-96-300»

Портативные (переносные) локализаторы «Фонтан 4М-500» и «Фонтан 4МК-500» обеспечивают сохранение лётной годности воздушного судна (в том числе показанного на рис. 8 узкофюзеляжного самолёта «Ил-114», опасность фугасного действия взрывных волн внутри которого особенно велика из-за их многочисленных отражений с возможностью фокусировки) при взрыве мощностью до 0,5 кг в тротиловом эквиваленте, что также подтверждено многочисленными натурными испытаниями, проведенными на борту воздушных судов.

Взрывозащитные изделия «Фонтан» всех серий и модификаций допускают совместное применение со средствами экстремальной робототехники, что позволяет не подвергать угрозе жизнь и здоровье специалиста при подавлении поражающего действия взрыва и обезвреживании взрывоопасного предмета (доказано совместными испытаниями разработок НПО Специальных материалов и ЦНИИ Робототехники и технической кибернетики, фрагменты которых приведены на рис. 9).

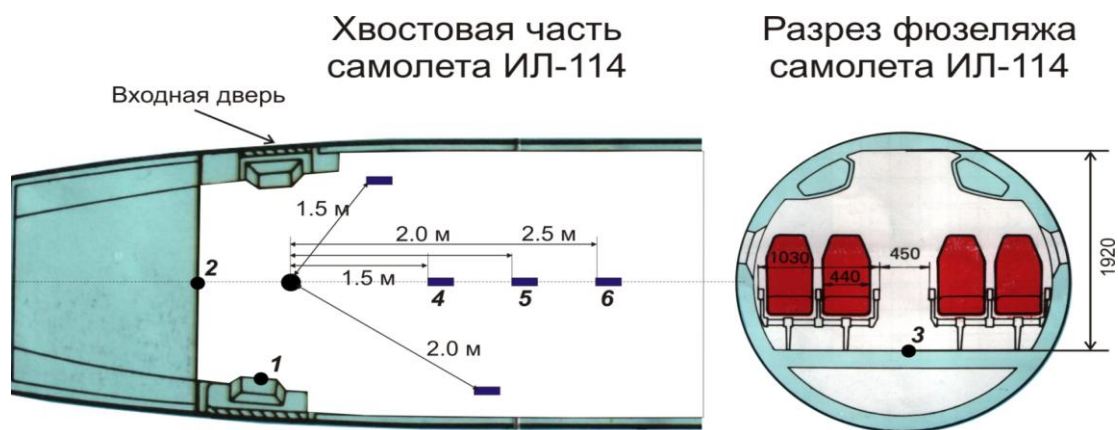


Рис. 8 – Размещение и использование локализаторов взрыва «Фонтан 4М-500» и «Фонтан 4МК-500» на борту узкофюзеляжного самолета



а – доставка локализатора взрыва к месту применения;



б – перемещение обнаруженного взрывного устройства внутрь взрывозащитного устройства;



в – дистанционно управляемое закрытие взрывозащитного контейнера

Рис. 9 – Совместное использование устройств защиты от взрыва серии «Фонтан-2» со средствами экстремальной робототехники

Заключение

Специалистами Санкт-Петербургского научно-производственного объединения Специальных материалов создан и внедрен в практику комплекс технических средств и устройств для защиты людей, животных и технических объектов в чрезвычайной ситуации, вызванной угрозой взрыва. Опыт создания и применения перечисленных средств обеспечения безопасности успешно передается курсантам, студентам и слушателям Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России в рамках учебно-педагогической деятельности кафедры взрывобезопасности и технических средств противодействия терроризму (с

сентября 2011 года – кафедры горноспасательного дела и взрывобезопасности).

Литература

1. Gelfand B.E., Silnikov M.V., Chernyshov M.V. On the efficiency of semi-closed blast inhibitors // Shock Waves. – 2010. – Vol. 20. – No. 4. – P. 317-321.
2. Гельфанд Б.Е., Сильников М.В. Фуговое действие взрыва. – СПб.: Астерион, 2007. – 252 с.
3. Гельфанд Б.Е., Сильников М.В. Химические и физические взрывы. Параметры и контроль. – СПб.: Полигон, 2003. – 416 с.

MODERN BLAST SUPPRESSION AND BLAST DEFENCE HARDWARE TO OPERATE WITH IN EMERGENCY SITUATIONS

M.V. Silnikov^{1,2}, M.V. Chernyshov^{1,2}, V.P. Knysh²

¹ St. Petersburg University of State Firefighting Service, EMERCOM of Russia, 149 Moshovsky Ave., 196211 Saint Petersburg Russia

² Special Materials Corp., 28A Bolshoy Sampsonievsky Ave., 194044 Saint Petersburg Russia

Abstract

The up-to-date equipment and ammunition for blast protection worked out in the creative collaboration between the Department of Blast Safety and Counter-Terrorist Technics (Saint Petersburg University of State Firefighting Service, EMERCOM of Russia) and Saint Petersburg industrial and research Special Materials Corporation including some experimental results of their application in emergencies are considered.

ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДА ЖҰМЫС ІСТЕУГЕ АРНАЛҒАН ЖАРЫЛЫСТЫ БАСАТЫН ЖӘНЕ ҚОРҒАЙТЫН ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАБДЫҚТАР

М.В. Сильников^{1,2}, М.В. Чернышов^{1,2}, В.П. Кныш²

¹ Санкт-Петербург университеті, Ресей

² ҒӨБ Арнайы материалдар, Ресей

Аннотация

Жарылыс қауіпсіздігі және терроризмге қарсы техникалық құрамдар кафедрасы (Санкт-Петербург университеті, Ресей) және Санкт-Петербургтік ғылыми-өнеркәсіп пен арнайы материалдар өзара бірігуімен жасалған, жарылыстың зардаптарынан қорғайтын жаңа техникалық құрамдар қарастырылған және төтенше жағдайда осы құрамдарды қолдану нәтижелері келтірілген.