

УДК 539.3:62-614.8.01

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИ ОБРУШЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

д.т.н., проф. А.С. Беликов, инж. А.С. Чаплыгин, к.т.н. С.Ю. Рагимов,
ст. преп. С.П. Дмитрюк

Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры

Постановка проблемы. В настоящее время на профильных предприятиях и в специальных подразделениях Украины создаются современная техника и устройства для проведения аварийно-восстановительных (АВР) и ремонтно-строительных (РСР) работ, известны определенные приемы их применения в экстремальных условиях. В первую очередь это относится к использованию спецавтомобилей быстрого реагирования. Они, как известно, предназначены для доставки к месту чрезвычайных ситуаций личного состава, специального оборудования и технических средств, что показано на рис. 1.



Рис. 1. Технические средства аварийно-спасательных автомобилей (автомобилей быстрого реагирования)

Они необходимы для выполнения следующих видов работ:

- освещение места работы при плохой видимости;
- проведение различных АВР и РСР, например: разборка строительных и технологических конструкций, проделка необходимых отверстий и проемов, заделка аварийных трещин, пробоев и др. дефектов в конструкциях;
- поднятие и перемещения грузов, ликвидация аварийных течей в коммуникациях, уборка и дезактивация разлившихся опасных жидкостей;
- локализация и ликвидация очагов возгораний;
- оказание первой доврачебной помощи пострадавшим.

Аварийно-спасательные комплексы и автомобили быстрого реагирования (автомобили первой помощи) в зависимости от массы доставляемого к месту ЧС оборудования и, соответственно, технических возможностей делятся на: 1) легкие, 2) средние и 3) тяжелые. Такая классификация соответствует европей-

скому стандарту DIN 14555 (Германия), предусматривающему целевое создание аварийно-спасательных автомобилей типов RW-1, RW-2 и RW-3 с нарастающими возможностями их использования при проведении работ.

Целью работы является обзор специальных средств ликвидации последствий при обрушении элементов конструкций, зданий и сооружений для создания тактико-технического обеспечения к их применению, а также научного обоснования рациональности их оснащения средствами механизации для ведения АВР и РСР.

Обзор последних публикаций. В качестве недавних позитивных примеров можно отметить опыт создания в г. Харькове аварийно-спасательного комплекса АСК и многофункционального комплекса АСК-МФ [], эксплуатационные испытания которых проводились в Харьковском гарнизоне пожарной охраны.

Первая из них относится к автомобилям легкого типа, смонтирована на базе шасси микроавтобуса «Газель» (ГАЗ-33023) и укомплектована различными устройствами и приспособлениями для проведения работ на ранних стадиях развития ЧС.

Другая машина, базирующаяся на шасси автомобиля «Камаз 53213», имеет значительно больший спектр возможностей своего применения и относится к числу аварийно-спасательных комплексов среднего типа. Машины подобные этому многофункциональному комплексу (АСК-МФ) служат для выполнения большого объема АВР и РСР. В частности, может использоваться при локализации и ликвидации пожаров, дымоудалении, при проведении в зоне ЧС спасательных, аварийно-восстановительных и ремонтно-строительных работ значительных объемов, в том числе в разрушенных зданиях и сооружениях, где отсутствует непригодная для дыхания среда; оказания технической помощи аварийным транспортным средствам и первой доврачебной помощи пострадавшим. Комплекс оборудован автономными источниками электропитания, грузоподъемными механизмами, средствами связи и освещения, сигнальной аппаратурой и т.п.

Основной материал. Аварийно-спасательные автомобили тяжелого типа отличаются большой полной массой (15-16 т) и соответственно большей полезной грузоподъемностью, позволяющей доставлять к месту экстремальной ситуации разнообразное оборудование и устройства. На автомобили данного типа, как правило, устанавливается грузовой кран с гидроприводом, который позволяет выполнять в большом объеме работы по разборке строительных конструкций, поднятию и перемещению габаритных массивных грузов, оказанию технической помощи при авариях автотранспорта. Оборудование их колесными и гусеничными шасси позволяет использовать технику также для расчистки дорог и увеличить пространство для маневрирования в зоне экстремальной ситуации. Отсутствие пояснений к принятию возможно ошибочных решений руководителем работ, как правило, приводит к повторному выполнению тех же операций, или же вообще, – к неудовлетворительному их завершению. Это же касается и оценки затрат времени на выполнение отдельных операций, а также всего объема работ в целом. Вместе с этим до настоящего времени мало внимания уделяется созданию тактико-технического обеспечения к

их применению, а также не всегда научно обоснована рациональность их оснащения средствами механизации для ведения АВР и РСР.

Как показал проведенный нами анализ выбор средств ведения АВР и РСР, определение способов их применения зависит от конкретной оперативной обстановки на месте экстремальной ситуации, которая характеризует:

- труднодоступность к месту проведения АВР и РСР;
- возможность обрушения здания, в том числе повторных обрушений;
- взрывы и горение разрушенных зданий, сильное задымление;
- высокая температура и загрязненность воздуха продуктами горения;
- возможные выбросы химических и радиоактивных веществ;
- возможность бактериологического заражения;
- влияние окружающей среды и метеословий;
- отсутствие источников энергии, воды и т.п.

Ранее рассмотренные негативные факторы ЧС в значительной степени усложняют условия проведения АВР и РСР, являются источниками дополнительной опасности и, соответственно, рисков.

Опыт проведения АВР и РСР в зданиях и сооружениях, в том числе и высотных, свидетельствует о том, что эффективность и безопасность ведения работ во многом зависит от применяемых устройств механизации и их тактико-технических характеристик. А сам подход к решению оперативно-тактических задач при проведении специальных видов работ зависит от конструктивных особенностей объектов. А именно: вид, количество и качество конструктивов, предел огнестойкости конструкций и здания в целом, пожаро-взрывоопасность веществ и материалов, находящихся в зданиях и обращающихся в технологических процессах; насыщенность различными коммуникациями и потенциальными источниками возникновения вторичных поражающих факторов. Кроме того, на тактико-технические особенности ведения АР и РВР оказывают влияние также природно-климатические, гидрологические, геологические и другие факторы. Здесь следует особо отметить, что для предотвращения дальнейших разрушений объектов ЧС спасательные, и аварийные работы в большинстве случаев проводятся параллельно с ремонтно-восстановительными.

Средства механизации работ подразделяют на габаритные и средства малой механизации (рис. 2).

Выбор средств механизации для проведения специальных видов работ требует обоснованности их применения, которое осуществляется заблаговременно при разработке к ним тактико-технического обеспечения, с целью принятия, в дальнейшем, оперативных рациональных решений руководителем работ. Эта задача не всегда решалась надлежащим образом.

Рассмотрим несколько подробнее тактико-технические особенности специальных машин, которыми на сегодня располагают подразделения МЧС для ведения АВР и РСР.

Габаритные средства механизации (тяжелый тип RW-3) предназначены для выполнения инженерно-технических операций, требующих значительных энергетических затрат. Они должны обладают большой мощностью и производительностью, что в принципе позволяет сокращать время проведения работ

специальных видов. К их числу относятся: инженерные машины разграждения, путеукладчики, бульдозеры, скреперы, грейдеры, экскаваторы, подъемные краны на гусеничном, рельсовом и колесном шасси, компрессорные станции, передвижные бензиновые электростанции с электроинструментом и др.



Рис. 2. Классификация средств механизации работ

С целью уменьшения затрат на содержание габаритных средств для выполнения большого объема работ следует обеспечивать возможность их комплексного использования. При этом, желаемый эффект сокращения потерь времени достигается за счет уменьшения времени выполнения отдельных операций, начиная с момента доставки средств механизации работ и заканчивая полным их завершением. Для этого, как уже отмечалось, некоторые виды работ следует, по возможности, выполнять параллельно, в соответствии с составленным (оперативно) сетевым графиком.

В этой связи, при оснащении специальных подразделений аварийно-восстановительной и спасательной техникой и оборудованием, а так же при привлечении техники сопричастных к проведению АВР и РСР подразделений, следует заблаговременно оценивать их тактико-технические возможности. С точки зрения эффективного и безопасного проведения работ, применение тех или иных габаритных средств механизации связано с определенными ограничениями по следующим причинам:

- недостаточная оперативность в доставке габаритных средств механизации;
- пространственная ограниченность их применения и, связанная с ней, невозможность организовать (на начальных этапах) ведение этими средствами работ;
- сложности в обеспечении безопасного выполнения работ с применением габаритных средств механизации, обусловленные рисками причинения травм и возможными потерями жизней пострадавших и спасателей;

- несоразмерность (несоизмеримость), с точки зрения реальных объемов выполняемых работ и материальных затрат, использования такой тяжелой техники для случаев ЧС с малыми объемами АВР и РСР.

Ориентируясь на основные аспекты АВР и РСР «оперативность» плюс «безопасность» можно сделать вывод о целесообразности применения машин, механизмов и инструментов, относящихся к средствам малой механизации, а что касается автомобилей, то по возможности – большей вместимости и мощности.

Средства малой механизации (средний и легкий тип RW-1, RW-2). Опыт проведения спасательных работ свидетельствует, что к людям, которые оказались в завалах разрушенных зданий, в 9% случаев доступ свободен и для их извлечения не требуется ни больших затрат времени, ни существенных людских и материальных ресурсов. В 12% случаев к оказавшимся в завалах пострадавшим, хотя доступ и свободен, но они блокированы разрушенными конструктивами. После оказания посильной помощи, они могут быть извлечены из завалов, и им может быть оказана доврачебная и медицинская помощь в медпункте. В остальных 79% случаев пострадавшие нуждаются в активной помощи спасателей, которая связана с необходимостью их проникновения внутрь завала. Для этого нужно провести определенный объем работ, как правило, с применением средств малой механизации и ручного шанцевого инструмента.

Эти работы связаны с перемещением обломков строительных конструкций и оборудования, с восстановлением разрушенных коммуникаций и др., что представляет потенциальную опасность для спасаемых и оперативных работников.

К труднодоступным местам аварий обустройство доступа в 45 % случаев осуществляется практически вручную с помощью шанцевого инструмента; в 50 % случаев, – с помощью средств малой механизации. В редких случаях (около 5%) используется крупногабаритная техника. Последнее объясняется тем, что применение крупногабаритной техники для этих целей может принести не пользу, а вред и для спасаемых, и для оперативных работников, в силу возможного дальнейшего обрушения обломков в процессе расчистки завалов. Кроме того, сосредоточение подобной техники в зоне ЧС сопряжено с относительно большими потерями времени ее доставки и развертывания.

По определению, к средствам малой механизации относятся машины, механизмы и устройства, которые позволяют проводить АВР и РСР в недоступных для крупногабаритных средств местах, причем, доставка этих средств в зону экстремальной ситуации осуществляется оперативно вместе с личным составом. Это дает возможность работы начинать сразу, без дополнительных потерь времени. К тому же, – это позволяет снизить возможные риски опасности для оперативных работников и пострадавших, оказавшихся в зоне аварии. Рациональное сочетание средств малой механизации в мини комплексах позволяет сократить время проведения определенных видов АВР и РВР, что в конечном итоге повышает эффективность и оперативность их применения

В настоящее время специальные подразделения имеют определенный арсенал средств малой механизации, которые используют в зависимости от

устройства, назначения, тактико-технических характеристик и сообразно оперативной обстановке в зоне экстремальной ситуации (рис. 3).



Рис. 3. Классификация средств малой механизации

В классификации на рис. 3 в качестве главного стоит признак – по виду выполняемых работ. В основном он предопределяет область применения средств малой механизации для проведения АВР и РСР. Два последующих (по способу и типу) являются дополнительными, они уточняют особенности применения этих средств.

Вывод. Особенности проведения АВР и РСР работ при локализации, ликвидации ЧС и их последствий в экстремальных ситуациях показали, что в Украине не всегда обеспечивается безопасность и эффективность проведения работ оперативными работниками вследствие отсутствия научно обоснованных рекомендаций к применению аварийно-спасательных комплексов, оснащению их средствами малой механизации. Это не гарантирует безопасность и свидетельствует о необходимости дальнейшего совершенствования и создания новых многофункциональных комплексов таких, как АСК-МФ, а также тактико-технического обеспечения к их применению за счет корректного моделирования экстремальных ситуаций и прогноза на ведение специальных видов работ.