

УДК 621.865.8.001

О ПЕРСПЕКТИВНОСТИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА БАЗЕ МАШИНЫ ИМР – 2М ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РСЧС

Н.В. СЕВЕРОВ, доктор технических наук,
В.Г. ЖЕЛТОВ

Академия гражданской защиты МЧС России, г. Химки, Россия

Проведено обоснование создания многофункционального РТК тяжелого класса на базе машины ИМР – 2М и оценена эффективность его применения для ликвидации последствий крупномасштабных радиационной, химической, взрывопожарной аварий. Показано, что технологически многофункциональное РТК способно в очаге аварии и в условиях особого риска решать комплекс задач в интересах и МЧС России, и Минатома России, и Минобороны России, то есть будет иметь практическую значимость на уровне РСЧС.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация (ЧС), робототехническое средство (РТС), робототехнический комплекс (РТК), аварийно химически опасное вещество (АХОВ).

Введение. В России продолжает оставаться угроза техногенной опасности. Поэтому актуальной является задача повышения эффективности ликвидации возникающих техногенных чрезвычайных ситуаций. Для её решения при ЧС в условиях особой угрозы для жизни человека перспективным считается применение безлюдных технологий с использованием робототехнических средств (РТС).

В России принята концепция создания, оснащения и применения РТС в РСЧС. Реализуя эту концепцию, для решения задач в МЧС России создана система наземных РТС, включающая находящиеся в эксплуатации 10 РТС легкого класса (массой до 3000 кг), проходящий испытания робототехнический комплекс РТК «Щит» в составе двух РТС среднего класса (массой по 24 т) и машин обеспечения, а также опытный образец самоходного лафетного ствола пожаротушения СЛС – 100 на базе танка Т – 54.

Цель. Накопленный опыт показал, что имеющаяся в МЧС России система РТС найдет ограниченное применение при крупномасштабных ЧС и прежде всего при радиационной, химической и взрывопожарной авариях. Поэтому перспективным

является создание многофункционального РТК тяжелого класса, которое должно обладать высокой радиационной, химической и взрывопожарной стойкостью, оснащено комплексированным встроенным, навесным, прицепным рабочим оборудованием различного типа, и должно обеспечивать ликвидацию последствий ЧС по наиболее эффективной технологии – от очага аварии к её периферии.

Проведение анализа. Проведен обобщенный анализ опыта ликвидаций последствий произошедших крупномасштабных техногенных ЧС [1,2]: радиационной аварии на Чернобыльской АЭС (1986 г.), химической аварии на предприятии «Азот» в г. Ионаве (1989 г.), аварий на взрыво-, пожароопасных объектах преимущественно на хранилищах АХОВ и складах боеприпасов. По данным этого анализа определены 7 блоков приоритетных спасательных работ, которые потребуется выполнять при ликвидации последствий в очаге крупномасштабных аварий. Перечень этих работ отражен на рис.1.

С целью выбора для многофункционального РТК рациональных технических вариантов рабочего оборудования и его комплексирования проведен анализ имеющейся по соответствующему назначению экипажной техники гражданского и военного назначения.

Исходя из технического совершенства и наибольших возможностей по выполнению требуемых задач, более детально проанализировано рабочее оборудование следующих образцов техники: инженерная машина разграждения ИМР – 2М (на базе танка Т – 72), автомобиль комбинированного тушения АКТ – 6,0/1000 – 80/20 (с возможностью струнного тушения водой, пеной, порошком), авторазливочная станция АРС – 14к (с возможностью проведения дезактивации, дегазации, дезинфекции), универсальный минный заградитель УМЗ (с дальностью выстрела до 100 м), конструкция боеприпаса объемного взрыва.

Результаты анализа. На базе проведенного совместного рассмотрения требуемых для выполнения первоочередных задач в очаге крупномасштабных аварий и достигнутого технического уровня создания рабочего оборудования инженерно-технических средств разработаны принципы комплексирования рабочего оборудования для многофункционального РТК тяжелого класса, основными из которых являются следующие.

1. В основу создания многофункционального РТК должна быть положена роботизация машины ИМР – 2М, способной выполнять земляные, дорожные, разгратительные, грузоподъемные, противопожарные работы при ее оснащении:

универсальным бульдозерным оборудованием, имеющим три рабочих положения – бульдозерное, двухотвальное, грейдерное;

экскаваторно-крановым оборудованием в составе двухзвенной телескопической стрелы и оконечного манипулятора с клещевым захватом или грейферным ковшом;

скребком-рыхлителем, расположенным в кормовой части машины;

ножевым колеевым минным тралом КМТ;

системой управления рабочим оборудованием изнутри машины и с выносного пульта управления.

Кроме того на машине ИМР – 2М имеется возможность по бортам разместить 30-ти ствольные блоки модули (аналогичные модулям универсального минного разградителя УМЗ) системы дальнего пожаротушения СДП – РТС с использованием порошковых боеприпасов.

2. В состав многофункционального РТК совместно с РТС и на базе машины ИМР – 2М целесообразно включить второе РТС – ПРХ среднего класса на гусеничной базе при размещении на ней сопряженного рабочего оборудования пожарной машины АКТ – 6,0/1000-80/20 и разливочной станции АРС – 14к в виде четырех емкостей (из них двух спаренных) для ведения пожарных, дезактивационных, дегазационных, дезинфекционных работ в струйном режиме ближнего действия.

Также для повышения эффективности РТС – ПРХ целесообразно оснастить прицепной системой дистанционного тушения пожара ПрСПТ – РТК при использовании стрельбы порошковыми боеприпасами.

Исходя из универсальности и уменьшения затрат в качестве базы для РТС – ПРХ целесообразно принять роботизированное гусеничное шасси РТС, входящее в состав РТК «Щит».

3. Для дистанционного управления должна использоваться многоканальная система технического зрения, включающая телевизионный, инфракрасный, акустический, лазерный каналы с возможностью совместного или избирательного их использования в сложных аварийных условиях.

Многофункциональный РТК тяжелого класса по конструктивному построению и дистанционному управлению должен быть сопряжен с разработанным РТК «Щит» среднего класса и позволять их совместное применение при возникновении крупномасштабных техногенных ЧС.

На базе разработанных принципов комплексирования рабочего оборудования обосновано схемно-конструктивное построение многофункционального РТК тяжелого класса и состав его рабочего оборудования. Состав РТК включает:

РТС – И (инженерное) тяжелого класса на базе машины ИМР – 2М;

РТС – ПРХ (пожарно-, радиационно-, химическое) среднего класса на гусеничном шасси;

подвижный пункт управления ППУ;

машины обеспечения.

Состав рабочего оборудования РТК показан на рис.2.

Разработаны предложения по технологии применения многофункционального РТК в аварийных условиях особого риска. Эта технология базируется на следующих положениях.

Во-первых, прогнозируются наиболее ущербные варианты расчетных сценариев развития трех видов крупномасштабных аварий (радиационная, химическая, взрывопожарная) с моделированием их поражающего действия, масштабов нанесенного ущерба, требуемого объема выполнения спасательных работ с учетом опыта ликвидации последних ранее произошедших техногенных ЧС.

Во-вторых, реализуется наиболее эффективная схема оперативного ведения первоочередных спасательных работ – от очага возникновения аварий к периферийной её зоне – наряду с устоявшейся технологией ведения работ от периферийной зоны к очаговой зоне по мере снижения уровней поражения до допустимых для экипажных спасательных средств.

В-третьих, моделируется выход к очагу аварий, входящих в состав РТК РТС – И (как средство первой линии) и движущего за ним РТС – ПРХ (как средство второй линии), с преодолением зон заражения, загрязнения и возможно массовых разрушений.

В-четвертых, в очаге аварий в условиях «запредельного» поражения РТС – И и РТС – ПРХ в соответствии с их предназначением выполняют первоочередные ра-

боты по смягчению последствий ЧС и их ликвидации при сопряженном дистанционном управлении с подвижного пункта управления ППУ – РТК.

В-пятых, процесс выполнения работ РТС – И и РТС – ПРХ планируется или в виде технологической последовательности действий, или в виде технологической схемы действий, или в виде технологического сетевого графика.

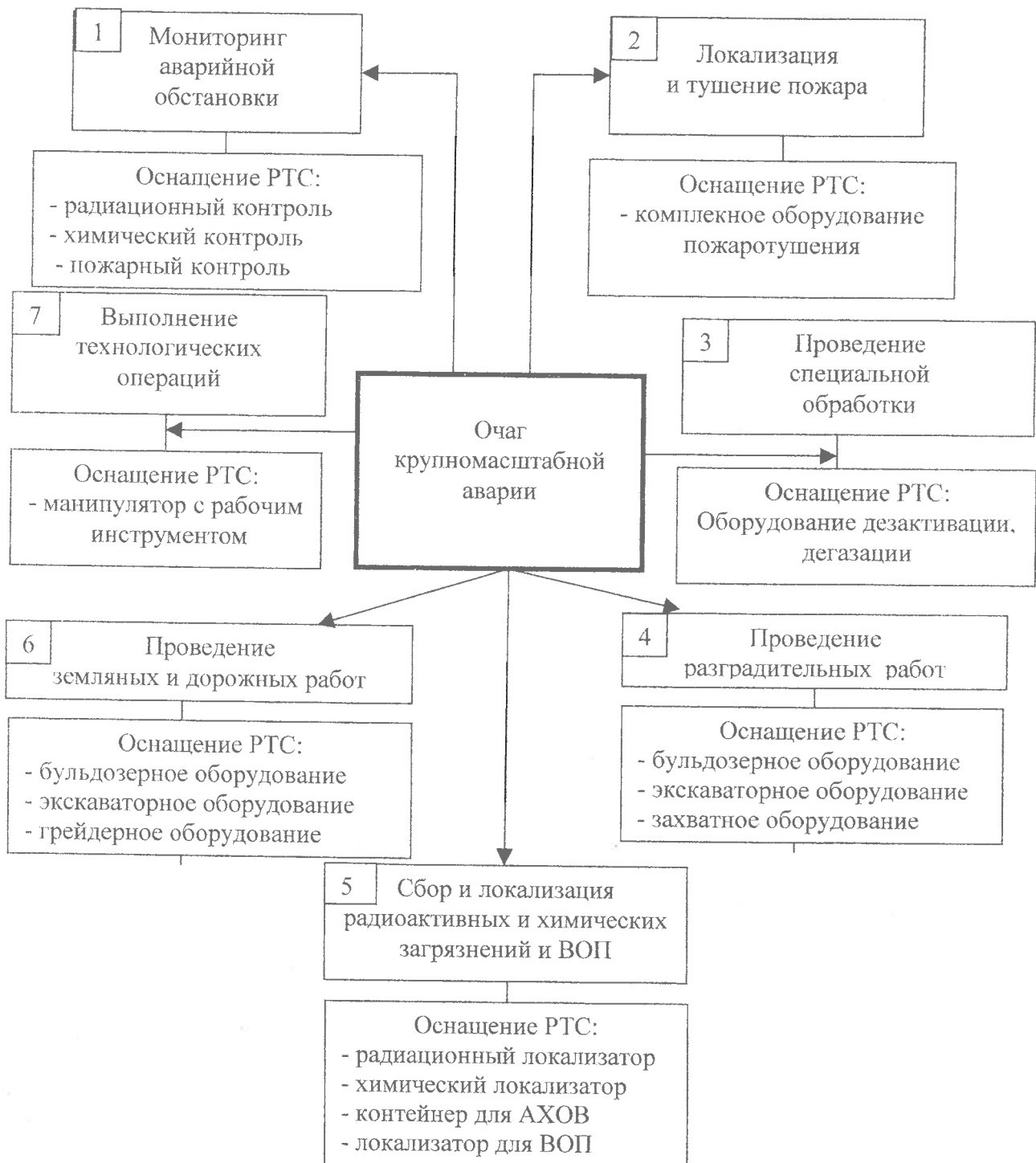


Рисунок 1 – Обобщенная схема приоритетных задач по ликвидации последствий крупномасштабных радиационных и химических аварий и аварий на взрыво-, пожароопасном объекте

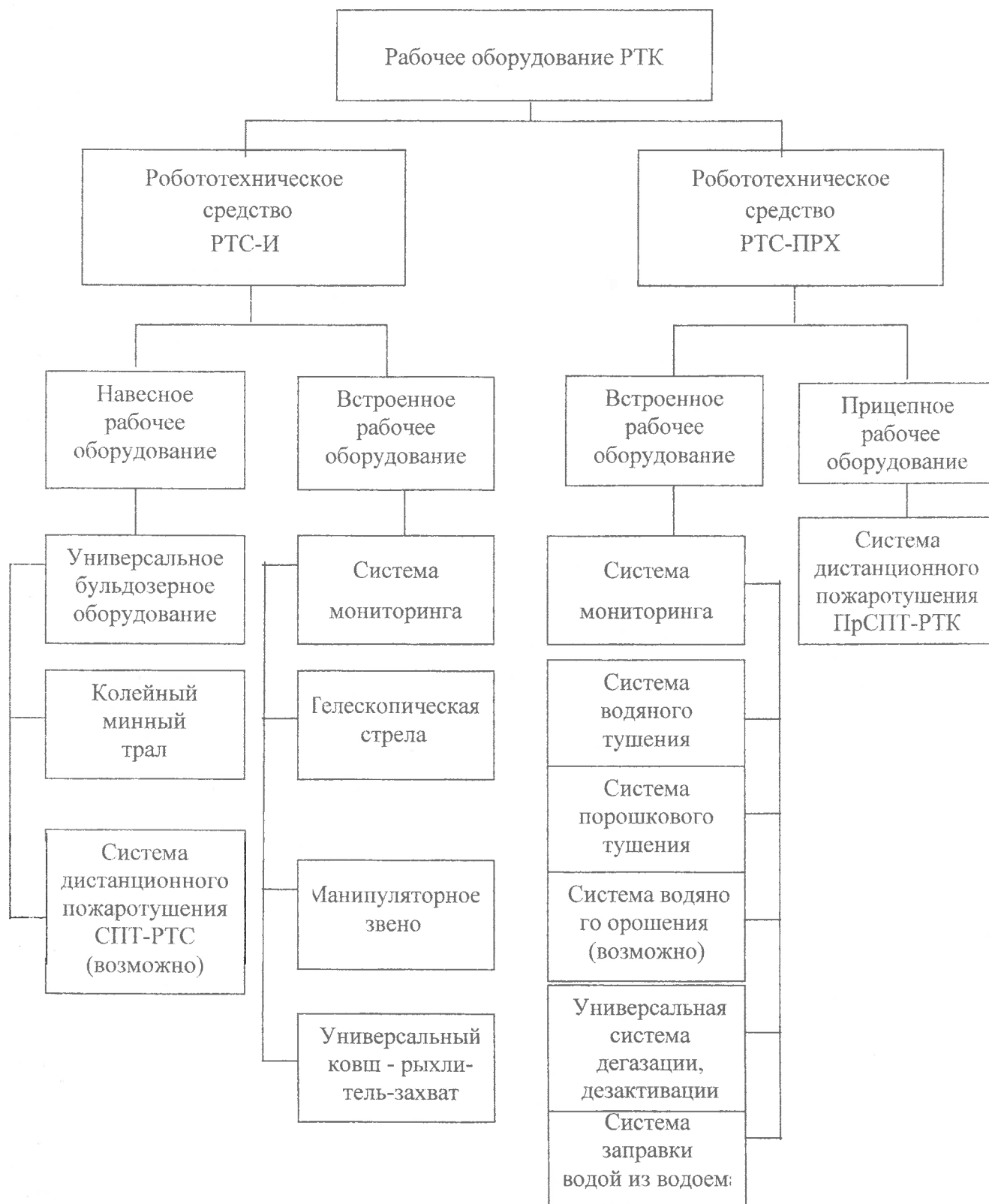


Рисунок 2 – Состав рабочего оборудования многофункционального РТК тяжелого класса

Практическую отработку технологии применения многофункционального РТК в ЧС предлагается проводить на роботодrome, включающем комплекс площа-

док для выполнения различных видов работ в соответствии с обобщенной схемой рис.1.

Перспективность создания и эффективность применения в ЧС предлагаемого многофункционального РТК тяжелого класса в сравнении с разработанным РТК «Щит» среднего класса оценена в соответствии с теорией работы [3] по следующим показателям:

коэффициент многофункциональности по количеству выполняемых видов работ увеличивается в 2,35 раза;

объем выполняемых за сутки грузоподъемных работ возрастает на 15%;

защита в условиях радиации повышается в 6,0 раз;

также имеется повышение производительности: при проделывании проходов в завалах (лесных, каменных, из строительных материалов), при прокладывании колонных путей и восстановлении земляного дорожного полотна, при разработке грунта бульдозерным оборудованием.

Литература

1. Чернобыль. Пять трудных лет (под общей редакцией Сивинцева Ю.В., Качалова В.А.). – М.: ИздАТ 1992, 381 с.
2. Катастрофа конца XX века (под общей редакцией Владимирова В.А.). – М.: МЧС РФ, 1998, 398 с.
3. Северов Н.В. Применение робототехники в чрезвычайных ситуациях. Теория и практика. Монография. – Новогорск: АГЗ МЧС РФ, 2003, 241 с.

Поступила в редакцию 16.10.07

N.V.Severov, V.G.Zhelto

**ABOUT PERSPECTIVE OF MULTIPURPOSE ROBOTICS COMPLEX ON
THE BASIS OF MACHINE IMP-2 FOR THE DECISION OF TASKS OF RUSSIAN
SYSTEM OF EMERGENCY SITUATIONS.**

The substantiation of creation of multipurpose robotics complex of a heavy class on the basis of the road clearing engineering machine -2M is carried out and efficiency of its application for liquidation of the consequences of large-scale radiating, chemical, explosive dangerous accidents is appreciated. It is shown, that technologically multipurpose robotics complex is capable in the center of accident and in conditions of special risk to decide a complex of tasks in interests and EMERCOM of Russia, and the Ministry of Atomic Energy of Russia, and the Ministry of Defense of Russia, that is to have the practical importance at a level of the Russian System on Emergency Situations.