

Анализ крупных аварий с выходом из строя более одного энергоблока позволил оценить частоту их возникновения как $0,0034$ (аварий)/ (энергоблок)×(год). В свою очередь недопустимым, требующим обязательного выполнения мер по снижению, является уровень риска более $1 \cdot 10^{-3}$. Главный корпус ТЭЦ является опасным производственным объектом и подлежит обязательному страхованию. Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что уже на стадии проектирования необходимо учитывать фактор крупных аварий и производить разработку технических решений, направленных на снижение рисков их наступлений, потому как страхование таких событий не производится. Полностью исключить аварии и отказы на энергоблоках ТЭЦ, как и в любой другой технической системе, невозможно. Можно попытаться снизить вероятность (риск) их наступления. Эти действия обычно сопровождаются повышением капиталовложений в совершенствование технологического процесса или в увеличение готовности (надежности) оборудования и элементов системы по производству электроэнергии. Надежность определяется коэффициентом готовности, который является отношением суммарного времени работы до аварии (отказа) к общему времени, включая время простоя в плановом и аварийном ремонте.

В заключение необходимо отметить, что современная тенденция, направленная на повышение экономичности и сокращение удельных капиталовложений в строительство новых ТЭЦ, привела к увеличению единичной мощности и КПД энергоблоков, что в основном было достигнуто за счет повышения параметров пара. Все это способствовало усложнению самих производственно-технических систем и увеличило риск крупных аварий. В таких условиях одним из путей решения описанной проблемы является оптимизация компоновочных решений главных корпусов с учетом фактора будущих аварий.

Литература.

1. Концепция национальной безопасности Российской Федерации, утверждённая Указом Президента, РФ от 17 декабря №1300 в редакции Указа Президента РФ от 10 января 2000г. №24
2. <http://www.cleper.ru>
3. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. ВНИИПО МЧС России, 2003г.

СОВРЕМЕННАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Н.А. Ососова, ст. гр. 3-17Г11

Научный руководитель, ассистент Н.Ю. Луговцова

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) 6-49-42

E-mail:vladimir030308@yandex.ru

Одним из главных факторов, влияющих на эффективность проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР) при ликвидации различных ЧС, является оснащённость аварийно-спасательных формирований МЧС России современной аварийно-спасательной техникой.

Аварийно-спасательная техника - это специальные средства механизации АСДНР, используемые аварийно-спасательными подразделениями при выполнении работ по предупреждению и ликвидации ЧС.

Основное назначение аварийно-спасательной техники состоит в доставке спасательных бригад и спецоборудования к месту возникновения ЧП как стихийного, террористического или техногенного характера, а также техническое обеспечение проводимых работ по их ликвидации, комплекса мер по поиску и спасению пострадавших, с оказанием им первой медицинской помощи.

Аварийно-спасательные средства (АСС) в соответствии с видом и классом должны применяться при выполнении наземных, надводных (подводных) горных и подземных аварийно-спасательных работ в зонах:

- радиационного загрязнения;
- химического заражения;
- разрушений; пожаров;
- биологического загрязнения;
- наводнений и затоплений.

Они должны обладать свойствами мобильности, надежности и производительности на уровне, обеспечивающем реализацию организационно-технологических принципов проведения АСР своевременности, непрерывности, всепогодности, высокого темпа и эффективности выполнения.

Аварийно-спасательная техника классифицируется на:

- аварийно-спасательные машины;
- аварийно-спасательный инструмент;
- робототехнические аварийно-спасательные средства;
- приборы поиска пострадавших в ЧС;
- авиационные и воздушно-десантные аварийно-спасательные средства;
- мобильные диагностические комплексы оценки реальной сейсмостойкости и устойчивости зданий и сооружений;
- дистанционные вертолетные системы взрывного дробления льда и уничтожения ледяных за-
торов.

Аварийно-спасательные машины (АСМ) – это комплекс универсальных и многофункциональных наземных аварийно-спасательных транспортных средств, предназначенных для сокращения сроков прибытия спасателей в зоны чрезвычайных ситуаций, в том числе в труднодоступные места с преодолением водных преград, обеспечения их работы различными средствами: медицинскими, противопожарными, аварийно-спасательными, средствами индивидуальной защиты и т.п.

В зависимости от грузоподъемности транспортных средств классификация АСМ следующая:

1. сверхтяжелого класса (более 10 т):
 - автомобили специальные плавающие: ЗИЛ-4906 - грузовой, ЗИЛ-49061 - пассажирский на базе плавающей машины. Такие АСМ предназначены для оперативной доставки спасателей и специального оборудования в районы ЧС природного и техногенного характера, в том числе в труднодоступные места, для обеспечения выполнения АСДНР;
2. тяжелого класса (6-10 т):
 - аварийно-спасательная машина АСМ-5827 на базе автомобиля КамАЗ-43101. Предназначена для доставки к месту ЧС техногенного и природного характера, расчет спасателей и специального оборудования для проведения АСДНР;
3. среднего класса (3-6 т):
 - автомобили специальные сухопутные: ЗИЛ-497202 - грузовой; ЗИЛ-497200 – пассажирский. Предназначен для оперативной доставки спасателей и специального оборудования в районы ЧС природного и техногенного характера, в том числе в труднодоступные места, для обеспечения выполнения АСДНР.
4. легкого класса (1 -3 т):
 - аварийно-спасательная машина АСМ-41-02. Предназначена для доставки к месту ЧС расчета спасателей и специального оборудования для проведения АСДНР;
 - аварийно-спасательная машина АСМ-41-23. Предназначена для оперативной доставки спасателей, командно-начальствующего состава и подразделений поисково-спасательных служб к месту возникновения ЧС природного и техногенного характера, обеспечения выполнения АСДНР и мероприятий по поиску и оказанию первой медицинской помощи пострадавшим.
5. сверхлегкого класса (до 1 т):
 - аварийно-спасательная машина АСМ-41-01. Предназначена для экстренной доставки к местам (в зоны) чрезвычайных ситуаций передовых (оперативных) групп спасателей и специального оборудования в условиях плотной городской застройки, в сельской местности и в районах высокогорья;
 - мобильное аварийно-спасательное транспортное средство МАСТС-С и МАСТС-М. Предназначено для экстренной доставки к месту аварии (ЧС) спасателей и специального оборудования для проведения первичной радиационной и химической разведки, 14 выполнения первоочередных аварийно-спасательных работ и оказания первой медицинской помощи пострадавшим;
 - аварийная осветительная установка «Световая башня». Предназначена для экстренного развертывания на местности в случаях природных и техногенных катастроф, при несанкционированном отключении освещения, для освещения больших площадей при проведении аварийно-спасательных работ.

Применением АСМ обеспечивается решение следующих основных задач:

- доставка к месту аварии команд (групп) спасателей, специального оборудования и инструмента;
- проведение разведки и оценки обстановки на местах ЧС;

- поиск и извлечение пострадавших из под завалов строительных конструкций, поврежденных транспортных средств и т.д.;
- оказание пострадавшим первой медицинской помощи;
- организация радиосвязи и оповещение на места чрезвычайной ситуации;
- эвакуация пострадавших из зоны ЧС, а при необходимости и доставка их в лечебные учреждения;
- локализация очагов пожара и т. д.

Аварийно-спасательный инструмент - это инструмент, применяемый при ведении АСДНР, направленных на извлечение (разблокирование) пострадавших в условиях ЧС.

Аварийно-спасательный инструмент подразделяется

1. по виду привода на:

- ручной немеханизированный инструмент (топор, багор, крюк, лом, устройство для резки воздушных сетей электропередач и внутренней электропроводки, устройство для вскрытия металлических дверей, комплект универсального инструмента);
- ручной механизированный инструмент (с электроприводом, мотоприводом, пневмоприводом, гидроприводом).

2. по функциональному назначению:

- инструмент для резки и перекусывания конструкций (кусачки (ножницы), разжимы (расширители), резаки);
- инструмент для подъема, перемещения и фиксации строительных конструкций (цилиндры, насосы и насосные станции, домкраты, лебедки);
- инструмент для пробивания отверстий и проемов в строительных конструкциях, дробление крупных элементов (отбойные молотки, бетоноломы, перфораторы);
- инструмент, применяемый при закупорке отверстий в трубах различного диаметра, заделке пробоин в емкостях и трубопроводах (Комплект «Пневмопластырь»).

Инструмент для проведения аварийно-спасательных работ предназначен для проведения специальных работ по вскрытию и разборке строительных и других конструкций, металлических дверей и оконных проемов.

Робототехническое средство (РТС) - это устройство, которое выполняет функциональные действия, предписанные виды работ или операции без непосредственного участия человека.

Основные виды робототехнических средств:

- мобильный робототехнический комплекс МРК-25. Комплекс предназначен для проведения пиротехнических работ, включая поиск, обезвреживание и транспортировку взрывоопасных предметов и боеприпасов, ведение разведки внутри помещений и на местности в ЧС;
- мобильный робототехнический комплекс МРК-27 Х. 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;
- электрогидравлическая установка с дистанционным управлением. В ROKK-330. Установка предназначена для выполнения аварийных и ремонтно-восстановительных работ в условиях опасных для жизни спасателей, разборки завалов, укрепления при обнаружении неустойчивых 50 конструкций, перемещения и нагрузки элементов завалов; сбора, контейнерирования и транспортировки радиоактивных отходов;
- электрогидравлическая установка с дистанционным управлением « В ROKK-MiniCut». Установка предназначена для выполнения аварийных и ремонтно-восстановительных работ в условиях опасных для жизни спасателей; проделывания проходов, проездов в труднодоступных местах;
- мобильный робототехнический комплекс MF-4. Комплекс предназначен для поиска и обезвреживания нестандартных взрывоопасных предметов, инспектирования и видеонаблюдения опасных участков территорий и промышленных объектов;
- робототехнический комплекс «Щит». Комплекс предназначен для проведения аварийно-восстановительных работ, связанных с выполнением разведывательных, дорожных, земляных и разгратительных работ в условиях радиоактивною и химического загрязнения местности, откопкой, извлечением и обезвреживанием заглубленных невзорвавшихся боеприпасов, обрушения конструкций зданий, грозящих обвалом;
- мобильный робототехнический комплекс Ново. Комплекс предназначен для поиска и обезвреживания нестандартных взрывоопасных предметов. инспектирования и видеонаблюдения опасных участков территорий и промышленных объектов;

– телеуправляемый манипуляционный подводный аппарат «АКВА-ЧС». Аппарат предназначен для обеспечения телевизионного поиска и обслуживания донных объектов и их внутренних полостей через входные проемы размером не менее 1,2 м, проведения разведки, отбора проб грунта и выполнения технологических операций по резке металлических профилей и тросов.

Приборы поиска пострадавших в ЧС:

– методы поиска пострадавших в ЧС. Задача поиска человека в ЧС заключается в определении (регистрации) количественных и качественных характеристик различного рода полей, создаваемых им в окружающем пространстве. Для этого необходимо использовать весь комплекс методов, применяемых для дистанционного зондирования живых биологических объектов в зоне ЧС. При этом используются как пассивные (по собственным излучениям), так и активные (по отражению или поглощению излучений внешних по отношению к биообъекту источников зондирования);

– акустические методы поиска. Основным принципом действия таких приборов является избирательное усиление акустических и сейсмических колебаний. В настоящее время известны такие акустические приборы поиска пострадавших, как «Пеленг» (Россия), «Виброфон» (Франция) и др.;

– метод визуального телевизионного осмотра скрытых плоскостей завала. Данный метод основан на расширении слуховых и зрительных возможностей спасателей при работе в завалах разрушенных зданий и сооружений путем использования специальных технических средств. Принцип действия технических средств, реализующих данный метод, заключается в том, что миниатюрная видеокамера, три микрофона и телефон, установленные шарнирно на конус телескопической штанги, вставляются в полостное пространство завала для выполнения поиска. Оператор следит за изображением на закрепленном на его груди видеомониторе и прослушивает через головные телефоны звуки, поступающие от чувствительного микрофона. При этом интегрированная система обратной связи позволяет спасателю напрямую разговаривать с пострадавшим. В России принята на снабжение телевизионная система поиска пострадавших в ЧС «Система-1»;

– метод обнаружения пострадавших по активным меткам. Метод основан на регистрации электромагнитного сигнала, претерпевшего нелинейное преобразование исходящего от специального маркера находящегося на потерпевшем. Все другие отображенные сигналы приемником нелинейного радиолокатора не регистрируются, вследствие чего обеспечивается высокая помехоустойчивость;

– метод нелинейного радиолокационного зондирования. Метод основан на радиоволновой интерферометрии и позволяет выделять из отраженного от пострадавшего радиолокационного сигнала составляющие, обусловленные его дыханием и сердцебиением, что дает возможность обнаружить человека даже в бессознательном состоянии. Использование в приборе линейно-частотной модуляции позволяет решить не только задачу определения направления на объект поиска, но и расстояние до него с высокой точностью. В настоящее время данный метод обнаружения пострадавших в завалах является наиболее перспективным.

В заключении хотелось бы сказать, что существует, различное множество аварийно-спасательной техники предназначенных для спасения жизни и сохранения здоровья населения в экстремальных условиях от воздействия поражающих факторов современного оружия, аварий, катастроф и опасных производственных факторов. За последние годы номенклатура аварийно-спасательных средств, приборов радиационной и химической разведки и контроля, средств индивидуальной защиты, необходимых для обеспечения мероприятий ГО, защиты от ЧС природного и техногенного характера, а также последствий террористических актов, значительно расширилась. Основными направлениями разработки СЗ являются следующие:

– для защиты населения от военных опасностей, промышленных аварий и катастроф;

– для защиты работников предприятий при осуществлении ими профессиональной деятельности, связанной с воздействием вредных и опасных факторов;

– для защиты спасателей, участвующих в проведении АСР.

Для выполнения АСР, деблокирования и извлечения пострадавших промышленность выпускает различные наборы специализированного инструмента с пневмо-, гидро- и электроприводом («Спрут», «Медведь», «Простор», «Эконт» и др.).

Эффективность использования указанных средств зависит от многих условий и, в первую очередь, от их рационального выбора и грамотного применения аварийно-спасательными формированиями и населением с учетом специфических особенностей условий труда на конкретном предприятии, производственно-технологического процесса, типа поражающих факторов источников ЧС и современного оружия.

Литература.

1. Радоуцкий, В.Ю. Спасательная техника и базовые машины: учеб. пособие / В.Ю. Радоуцкий, Н.В. Нестерова, Ю.В. Ветрова; под ред. В.Ю. Радоуцкого. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 122 с.
2. Динцов, Л. Г., Парамонов, В. В. Технология и технические средства ведения ПСР и АСР. / Л.Г. Одинцов. - 2-е изд., перераб. – М.: ЭНАК, 2012.- 230с.
3. Соловьев, Д. А., Журавлева, Л. А. Приборы и робототехнические средства, используемые для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий / Д.А. Соловьев. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2011. -17с.

**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ТОМСКА ОТ ЗАТОПЛЕНИЙ
ПАВОДКОВЫМИ ВОДАМИ**

Н.В. Крепша, к.г.-м.н., Ю.А. Ткаченко, Д.В. Власова

Томский политехнический университет, г.Томск

634050, г. Томск, пр-кт Ленина, 30, ТПУ, ИНК,

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности, 8 (3822) 56-36-98

E-mail: krepsha@tpu.ru

Ежегодно, на большей части территории России, происходит резкий и кратковременный подъем уровня воды в реках продолжительностью от нескольких минут до нескольких суток, возникающий в результате обильных дождей, интенсивного таяния снега, ледников, сбросов воды из водохранилищ [2]. Эти процессы происходят, как правило, в период половодья и паводка и могут привести к обширным затоплениям территорий, что может привести к гибели людей, сельскохозяйственных и диких животных, разрушению или повреждению зданий, сооружений и коммуникаций [3].

По данным Росгидромета наводнениям в Российской Федерации периодически подвержены территории около 500 тыс. км², наводнениям с катастрофическими последствиями – 150 тыс. км², на которой расположено более 300 городов, десятки тысяч поселков и сел (поселений), более 7 млн. га сельскохозяйственных угодий. К паводкоопасным территориям, в первую очередь, относятся части территории бассейнов рек. Амура, Енисея, рек о. Сахалина, Забайкалья, Среднего и Южного Урала, Нижней Волги, Северного Кавказа. От дождевых паводков страдают практически все регионы России: Дальний Восток, Западная и Восточная Сибирь, европейская часть России. [8, 9].

Такие природные бедствия сложно предсказать, однако существуют способы борьбы с наводнениями, которые позволяют свести к минимуму риск затопления и избежать существенного ущерба. Выделяют инженерные (предупредительные) и оперативные (срочные) меры защиты от наводнений. К инженерным относятся: регулирование стока в русле реки; отвод паводковых вод; регулирование поверхностного стока на водосбросах; обвалование русла рек и морских побережий; спрямление русел рек и дноуглубление; строительство берегозащитных сооружений (дамб, насыпей, валов, стенок); подсыпка застраиваемой территории; ограничение строительства в зонах возможных затоплений. Оперативные мероприятия: прогнозирование максимальных уровней наводнений; оповещение о возможных опасных уровнях; организация эвакуации населения и материальных ценностей; помощь пострадавшим; откачка воды из подтопленных территорий; уничтожение продуктов, имевших контакт с водой; очистка колодцев [1, 2, 3].

Один из самых эффективных способов борьбы с наводнениями – это строительство водохранилищ. В нашей стране немало водохранилищ, они расположены на многих крупных реках, таких как Волга, Обь, Енисей, Дон. Зейское и Бурейское водохранилища, расположенные на одноименных реках, играют важную роль в борьбе с наводнениями на Дальнем Востоке. Комплекс дамб и других гидротехнических сооружений, который был введен в эксплуатацию в 2011 году, защищает от наводнений Санкт-Петербург. Строительство обводных каналов, временных дамб, спрямление русел рек, ограничение строительства в зонах подтопления также играют существенную роль в защите территорий от наводнений [4, 9].

Защита территорий г. Томска от наводнений организована в строгом соответствии с нормативно-правовыми актами. Основой организации работы по подготовке к половодью является прогноз, который составляется ведущими учеными и квалифицированными специалистами [5].

На основании прогноза определяются и детализируются опасные участки города, подверженные затоплению и подтоплению. В 2015 году таких участков в городе 27, из них 7 водами реки Томь, 5 участков водами рек Ушайка и Басандайка, 15 участков тальми водами (рис. 1) [6].