

3. ГОСТ Р 53292-2009 «Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе».

ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПОИСКУ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ВОДЕ

*С.В. Романенко, д.х.н., профессор, Л.А. Торгашов, аспирант ТПУ
Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, тел. (3822)606-485
E-mail: svr@tpu.ru*

Аннотация: Излагается методика организации комплекса работ по поиску источников ионизирующего излучения в воде в ходе проведения водолазных аварийно-спасательных работ.

Abstract: The technique of organization of a complex of works on search of sources of ionizing radiation in water during carrying out of diving emergency rescue works is stated.

Транспортировка радиационных веществ и ядерных материалов, упакованных в ТУК, осуществляется морским, речным, автомобильным, железно-дорожным и авиационным транспортом. При транспортировке РВ и ЯМ возможно возникновение аварии и как следствие падение ТУК в водный объект, а так же его частичное или полное разрушение, что представляет особую опасность для людей и окружающей среды. РВ и ЯМ являются при авариях источниками загрязнения поверхностных и подземных вод, территорий и воздушного бассейна.

Аварии с радиационным фактором считаются одними из самых опасных по последствиям и требуют скорейшей локализации и ликвидации. Учитывая специфику поиска и подъема ИИИ в водном объекте, необходимо привлечение специализированных предприятий, обладающих необходимым оборудованием, квалифицированным персоналом и имеющих соответствующие разрешительные документы для выполнения данного вида работ, который может быть выполнен с использованием водолазов, телеуправляемых подводных аппаратов (ТПА), дозиметрических и радиометрических приборов и оборудования.

В основу предлагаемой методики поиска источников ионизирующего излучения в водном объекте положены общие подходы к проведению водолазных подводно-технических работ [1,4,5], а также многолетний опыт организации и проведения водолазного визуального и приборно-инструментального обследования подводной части водотоков, водоемов и гидротехнических сооружений РФ.

1. Цели и задачи проведения водолазных поисковых работ

Целями поисковых работ в водном объекте с помощью дозиметрического и водолазного оборудования являются:

- поиск и обнаружение затонувших ИИИ;
- определение уровней и масштабов радиоактивного загрязнения окружающей среды и выработка предложений по комплектации необходимых средств индивидуальной защиты;
- прогноз развития радиационного загрязнения и разработка мероприятий по его ликвидации.

При проведении работ по поиску ИИИ в водном объекте на месте ЧС должны решаться следующие задачи:

- определение границ зоны ЧС;
- поиск местонахождения затонувших ТУК с ИИИ;
- осмотр места падения и определение расположения ИИИ на грунте;
- визуальное определение степени повреждения (разрушения) ТУК;
- своевременная передача полученной информации в штаб ликвидации ЧС для дальнейшего принятия решения по локализации и ликвидации ЧС с радиационным фактором.

2. Требования к персоналу

Для проведения работ по поиску затонувших ИИИ формируется группа из водолазов, дозиметристов и вспомогательных лиц, прошедших обучение по программе подготовки спасателей и аттестованных в установленном порядке на проведение АСР с радиационным фактором.

К непосредственному исполнению обязанностей допускаются лица, старше 30 лет, прошедшие обучение, не имеющие медицинских противопоказаний и допущенные для данного вида работ.

Персонал не должен иметь медицинских противопоказаний для работы в условиях воздействия ионизирующих излучений.

2.1 Персонал должен обладать знаниями и навыками:

- работы в дыхательном аппарате;
- физических и химических свойств транспортируемых радиоактивных веществ, а также их воздействие на организм человека;
- использования изолирующих и специальных СИЗ радиационной и химической защиты;
- общих положений дозиметрии, основ радиационной безопасности;
- методов оказания первой помощи пострадавшим.

2.2. Требования к водолазам

К водолазным спускам и работам допускаются лица, имеющие документ о профессиональном образовании по водолазному делу, личную медицинскую книжку водолаза с заключением водолазно-медицинской комиссии о пригодности к подводным работам с указанием, по состоянию здоровья, максимальной глубины погружения в текущем году и личную книжку водолаза с заключением ВКК, в котором установлена глубина погружения на текущий год .

Водолазы должны обладать знаниями и навыками нормативно-правовых актов по охране труда водолазов, организацию и технологию выполнения водолазных работ, основы планирования и учета работ, основные технические характеристики водолазной техники и технических средств, используемых при выполнении водолазных работ на объекте [1, 2, 3].

2.3 Требования к дозиметристам

Для обеспечения радиационной безопасности работ по поиску ИИИ в водных объектах дозиметристы должны обладать знаниями и навыками:

- определения допустимого времени работы персонала;
- проведения индивидуального дозиметрического контроля;
- проведения радиометрического контроля поверхностей спецодежды и кожных покровов персонала;
- оценки уровня загрязнения воздуха радиоактивными нуклидами;
- оценки уровня загрязнения водных объектов;
- оценки уровня, масштаба и динамики заражения территории.

3. Техническое обеспечение работ

Для обеспечения поисковых подводно-технических водолазных работ применяется оборудование и снаряжение, включающее в себя:

- водолазное снаряжение с обязательным использованием полнолицевой маски, гидрокомбинезона сухого типа, полностью изолирующим от окружающей среды, с приклеенными перчатками и позволять проводить обработку дезактивирующими растворами;
- плавсредства (лодка, катер, понтон и др.);
- средства фотовидеорегистрации с возможностью передачи данных в режиме реального времени и записью их на цифровые носители;
- средства связи;
- средства обеспечения (ограждение, освещение, обогреваемый модуль, спускной трап и т.д.).

Для проведения поиска ИИИ в водных объектах применяются дозиметрические и радиометрические приборы:

- датчик для измерения МЭД гамма-излучения под водой;
- индивидуальные дозиметры для контроля ЭД персонала;
- дозиметры-радиометры для измерения МЭД гамма-излучения, плотностей потока альфа-, бета-излучений на поверхности.

4. Подготовка к выполнению работ

После получения распоряжения, наряд-задания и проведения целевого инструктажа на проведение работ по локализации и ликвидации последствий аварии, связанной с падением ИИИ в водный объект, персонал группы должен ознакомиться с содержанием аварийной карточки аварийного груза, провести подготовку транспорта к выезду, оборудования и снаряжения.

Перед выездом на место аварии необходимо получить информацию о гидрологической изученности водного объекта, ознакомиться с гидрологическим режимом на месте проведения работ, получить метеоданные.

Транспорт с оборудованием и персоналом должен по возможности подъехать к месту аварии с наветренной стороны. На месте аварии производится инженерная и радиационная разведка, оформляется «Акт осмотра места аварии».

В районе аварии разворачивается мобильный пункт управления, пункт дозиметрического контроля и дезактивации, определяется место размещения водолазной станции, устанавливается телефонная или радиосвязь между мобильным пунктом управления и непосредственным местом проведения работ.

Зона ведения аварийно-спасательных работ ограждается сигнальной лентой, устанавливаются знаки, в условиях недостаточной видимости применяются светящиеся фонари. Зона ведения АСР на воде ограждается буй-маркерами. Посторонние лица в зону ведения АСР не допускаются.

Для осуществления мер радиационной безопасности, направленных на снижение внешнего и внутреннего облучения пострадавших, и предотвращения распространения радиоактивного загрязнения на чистые территории организуется санитарно-пропускной режим с постами дозиметрического контроля.

5. Организация и проведение работ по поиску затонувших источников ионизирующего излучения

Для поиска затонувших ИИИ используются следующие методы:

- траление – погружение на заданную глубину трала и приведение его в движение в горизонтальном направлении с целью зацепа затонувшего объекта;
- визуальное обследование – осмотр конструкций, территорий в водном объекте с целью обнаружения затонувшего ИИИ;
- инструментальное (приборное) обследование выполняется с целью более глубокой оценки технического состояния и предусматривает выявление дефектов, повреждений, не фиксируемых при обычном визуальном обследовании.

Учитывая возможность частичного или полного разрушения ТУК и ИИИ, траление считается наименее предпочтительным, т. к. велика вероятность как дальнейшего разрушения ТУК, так и увеличение территории заражения в случае зацепа трала и волочение ТУК по дну водного объекта.

5.1 Визуальный метод

Первоначально на месте аварии применяется визуальный метод с целью получения информации о месте падения ИИИ в воду. Если место падения можно определить достоверно (транспортное средство, конструкция, относящаяся к ИИИ, выступает из воды) необходимо:

- отметить данное место на планшете;
- определить площадь, на которой будут производиться поиски затонувших ИИИ;
- с плавсредств с помощью буй-маркеров произвести оконтуривание площади, на которой будут производиться поисковые работы;
- измерить скорость течения воды в месте аварии;
- измерить глубину в месте аварии с плавсредства футштоком или с помощью пенькового троса, оснащенного марками с указанием глубины;
- с плавсредств произвести измерения МЭД гамма-излучения вплотную к подводным объектам с помощью подводного датчика;
- при выявлении повышенного уровня МЭД гамма-излучения данное место отмечается буй-маяком на воде.

5.2 Инструментальный метод

В случае когда место падения ИИИ невозможно определить визуальным методом необходимо использовать инструментальный (приборный) метод.

С плавсредств с помощью эхолота производится сканирование зоны поиска на наличие подводных объектов. При сканировании донной поверхности с помощью эхолота необходимо параллельно производить измерения уровней МЭД гамма-излучения с применением подводного датчика.

При обнаружении подводных объектов (в малом количестве) необходимо отметить их на планшете, отметить буй-маркерами на воде и произвести измерения МЭД гамма-излучения вплот-

ную к объектам с помощью подводного датчика. При выявлении повышенного уровня МЭД гамма-излучения необходимо отметить это место на планшете и буй-маяком на воде.

При обнаружении подводных объектов в большом количестве (либо их полное отсутствие), необходимо разбить обследуемую площадь на мелкие участки площадью до 100 м² для более детального обследования. Дальнейшие поиски необходимо проводить по отдельности в каждом участке.

При обнаружении подводных объектов в выделенном участке, необходимо отметить их на планшете, отметить буй-маркерами на воде и произвести измерения МЭД гамма-излучения вплотную к подводным объектам с помощью подводного датчика. При выявлении повышенного уровня МЭД гамма-излучения, местонахождение ИИИ необходимо отметить на планшете и буй-маяком на воде.

Если в результате сканирования донной поверхности подводных объектов не выявлено, необходимо производит поиск ИИИ с помощью подводного датчика МЭД гамма-излучения, двигаясь галсами от одной стороны участка к другой с шагом 2–3 м. В данном случае работник, который управляет плавсредством, должен следить за скоростью движения плавсредства и шириной шага. При выявлении повышенного уровня МЭД гамма-излучения, местонахождение ИИИ необходимо отметить на планшете и буй-маяком на воде.

5.3 Поисковые работы с привлечением водолазов

При отрицательных результатах поиска затонувших ИИИ с плавсредств, необходимо приступить к поиску с привлечением водолазов, предварительно проведя оценку возможной дозовой нагрузки и определив время работы водолаза в данных условиях.

При проведении водолазных спусков водолазная станция должна быть укомплектована согласно требованиям водолазных правил.

На водолазной станции перед спуском проводится распределение обязанностей между водолазами в следующем порядке:

- первый водолаз назначается - работающим;
- второй водолаз-обеспечивающий;
- третий водолаз-страхующий.

На водолазной станции укомплектованной тремя водолазами, обеспечивающий водолаз одновременно является руководителем водолазного спуска.

Одевание снаряжения на водолаза производится в соответствии с требованиями водолазных правил. В случае радиоактивного загрязнения береговой части водного объекта перед погружением в воду водолазное снаряжение обливают незагрязненной водой из шланга или из ведра в целях уменьшения радиоактивного загрязнения снаряжения.

По разрешению руководителя водолажных работ производится спуск водолаза с последующей проверкой качества связи, качества воздуха, подаваемого водолазу, проверкой на герметичность.

Из лиц, обеспечивающих водолазный спуск, должен быть назначен ответственный за ведение карты-планшета в котором, ведется детальное отображение путевых точек водолаза. Работающий водолаз, двигаясь по ходовому концу, должен периодически докладывать на поверхность об окружающей обстановке, пройденных метрах для подробного ведения карты-планшета.

Во время пребывания и работы водолаза под водой необходимо контролировать подпор подаваемого воздуха, следить за временем фактического пребывания водолаза под водой, производить запрос о самочувствии работающего водолаза через каждые 2–3 минуты, контролировать частоту дыхания, слышимого по водолазной связи.

Радиационная разведка с привлечением водолазов проводится с помощью подводного датчика измерения МЭД гамма-излучения. Пульт прибора находится на поверхности в руках дозиметриста и связан с датчиком кабелем длиной 25 м. Датчик должен быть закреплен на выдвижной штанге, которая находится в руках у водолаза.

Водолаз проводит радиационную разведку в каждом участке поочередно. При проведении радиационной разведки водолаз в выделенном участке движется галсовым способом от одной стороны участка к другой.

При тщательном обследовании дна в условиях плохой видимости, а также на течении, производится поиск по ходовому концу (водолаз движется по ранее проложенному канату на котором,

марками отмечено расстояние в метрах) и в пределах видимости производит поиск. При сильном течении устанавливаются заградительные устройства для безопасности водолаза (выше по течению).

Измеренные с помощью датчика значения МЭД гамма-излучения передаются на дисплей прибора дозиметристу в режиме реального времени. Дозиметрист должен находиться на плавсредстве непосредственно над местом спуска водолаза либо на берегу и постоянно поддерживать связь с водолазом, информируя его о результатах поиска (снижения или повышения уровня МЭД гамма-излучения), производить перерасчет допустимого времени работы для водолаза и докладывать руководителю водолазных работ.

При обнаружении повышенного уровня МЭД гамма-излучения от ИИИ по решению руководителя водолажных работ данное место необходимо отметить на планшете и буй-маяком на воде.

При производстве работ в зимний период для проведения поисковых работ со льда необходимо произвести предварительное обследование ледяного покрова и определение его несущей способности, согласно требованиям водолажных правил [1].

В зимний период для поиска ИИИ, упавших в воду (под лед), в ледяном покрове необходимо выпилить водолазную майну выше по течению на 5–10 м от предполагаемого падения ИИИ, для спуска водолаза, поиска и определения: конкретного месторасположения затонувшего ИИИ, его положения на грунте, методов его строповки. Майна оснащается всеми необходимыми средствами и приспособлениями, обеспечивающими безопасное производство водолажных работ.

После выхода водолаза на поверхность производится проведение частичной дезактивации водолазного снаряжения и оборудования, а также правильное раздевания водолаза, соблюдая меры безопасности.

Частичная дезактивация водолазного снаряжения и оборудования после спуска выполняется путем обмыва незагрязненной водой. Водолазный шланг, кабель и сигнальный конец дезактивируют по мере их выбирания из воды во время подъема водолаза.

Выводы

Предлагаемая методика проведения водолажных аварийно-спасательных работ по поиску источников ионизирующего излучения детализирует общие подходы к проведению поисковых работ с учетом специфики работы в условиях возможного радиационного загрязнения, а также оптимизирует методы поиска на основе процессного подхода и применения водолазного снаряжения и приборной базы.

Данная методика с незначительными изменениями и дополнениями возможна к применению как в речных, озерных так и в морских условиях и с использованием телеуправляемых подводных аппаратов.

Литература.

1. Межотраслевые правила по охране труда при проведении водолажных работ. ПОТ РМ-030-2007. – М.: Изд-во «Слово». – 2007. – 318 с.
2. Правила водолазной службы военно-морского флота. ПВС ВМФ – 2002. Часть I.- М.: Воениздат. – 2004. – 192 с.
3. Руководство по деятельности групп подводно-технических работ ВМФ. РПД ГПТР-2009. Часть II – Москва. - 2009. – 231 с.
4. Красов Н.В. Подводно-технические работы. – М.: Транспорт. – 1975. – 276 с.
5. Забела К.А., Кушнирюк Ю.Г. Пособие по подводно-техническим работам в строительстве. – Киев: Будивельник. – 1975. – 256 с.