

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

А.П. Решетов, кандидат технических наук, доцент;

Д.В. Косенко;

В.А. Сапрыкин.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Приведены статистические данные по авариям и пожарам и их последствиям на некоторых радиационно-опасных объектах в России и за рубежом. Показано отличие пожарной опасности радиационно-опасных объектов от пожарной опасности других объектов промышленности. Рассмотрены возможные опасные факторы при тушении пожаров на радиационно-опасных объектах и мероприятия по подготовке подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России к тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ таких объектов.

Ключевые слова: радиационно-опасные объекты, опасные факторы пожаров на радиационно-опасных объектах, мероприятия по подготовке подразделений Государственной противопожарной службы

SOME ASPECTS OF FIGHTING FIRES AND HOLDING RESCUE ON RADIATION HAZARDOUS FACILITIES

A.P. Reshetov; D.V. Kosenko; V.A. Saprykin.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The statistical data on accidents and fires and their impacts on some radiation-hazardous facilities in Russia and abroad. Illustrates the difference between fire danger radiation hazardous facilities from fire hazard other industrial facilities. The possible hazards when fighting fires in radiation-hazardous facilities and activities on preparation of divisions of State fire service of EMERCOM of Russia in extinguishing fires and conducting rescue operations such

Keywords: radiation-dangerous objects, dangerous factors of fires on radiation-dangerous objects, preparations for the of State fire service

За последние несколько десятилетий человек создал десятки искусственных радионуклидов и научился использовать энергию атома в самых разных целях: в медицине и для создания атомного оружия, для производства энергии и обнаружения пожаров, для изготовления светящихся циферблатов часов и поиска полезных ископаемых и т.п. Все это приводит к увеличению дозы облучения как отдельных людей, так и населения Земли в целом. Индивидуальные дозы, получаемые разными людьми от искусственных источников радиации, сильно различаются. В большинстве случаев эти дозы весьма невелики, но иногда облучение за счет техногенных источников оказывается во много тысяч раз интенсивнее, чем за счет естественных.

Как правило, для техногенных источников радиации упомянутая вариабельность выражена гораздо сильнее, чем для естественных. Кроме того, порождаемое ими излучение обычно легче контролировать, хотя облучение, связанное с радиоактивными осадками от ядерных взрывов, почти так же невозможно контролировать, как и облучение, обусловленное космическими лучами или земными источниками.

Радиационно-опасные объекты (РОО) – предприятия, на которых в результате аварии или иных разрушений могут произойти массовые радиационные поражения людей, животных, растений и радиоактивное заражение окружающей природной среды. К ним относятся:

- предприятия ядерного топливного цикла – урановая промышленность, радиохимическая промышленность, ядерные реакторы разных типов, предприятия по переработке ядерного топлива и захоронения радиоактивных отходов;
- научно-исследовательские и проектные институты, имеющие ядерные установки;
- транспортные ядерные энергетические установки;
- военные объекты.

Аварии, связанные с выбросом в окружающую среду радиоактивных веществ, относятся к экологической катастрофе. Все радиоактивные загрязнители, поступающие в окружающую среду посредством выбросов и сбросов, относятся к антропогенным загрязнителям.

Мелких и средних аварий на более чем 400 действующих в мире реакторов было много. Самые крупные аварии – в Уиндскейле в 1957 г. (Великобритания), на реакторе Тримайл-Айленд (США) в 1979 г. и Чернобыльская АЭС (СССР) в 1986 г. [1].

В случае аварии на Тримайл-Айленд за пределы корпуса реактора вышло 25 % радиоактивного йода, 53 % цезия, но в окружающую среду за пределы внешних защитных сооружений реактора выделилось относительно небольшое количество радиоактивных продуктов.

Крупномасштабные радиационные загрязнения и облучение населения происходило в начале деятельности предприятий ядерного топливного цикла в США (Хендфордский ядерный комплекс, 1945–1956 гг.) и в СССР (Южный Урал, ПО «Маяк», 1946–1956) [1].

Преодоление последствий даже небольшой по масштабам радиационной аварии отнимает огромные силы и средства.

Наиболее полно это можно увидеть на примере двух (наиболее сильных как по масштабам, так и последствиям) аварий в бывшем СССР – это радиационные аварии на челябинском «Маяке» и четвертом реакторе Чернобыльской АЭС. От этих аварий пострадало 26 тыс. и около 600 тыс. человек соответственно, эвакуированы десятки тысяч людей, из оборота изъято 16,3 и 114 тыс. га, в том числе сельскохозяйственных площадей 14,1 и 76 тыс. га. В результате аварии на Чернобыльской АЭС произошло радиоактивное загрязнение (РЗ) территории Европы на площади около 200 тыс. км². В Белоруссии и Украине загрязнение почвы ¹³⁷Cs наблюдается на площади 140 тыс. км². В России радиоактивному загрязнению подверглись 2 млн 955 тыс. га сельхозугодий [2].

По состоянию на 1 января 2002 г. загрязненные радионуклидами территории (участки земель, водоемы) общей площадью 481,4 км² имелись на 25 предприятиях Росатома. Из них РЗ земли составляло 377 км² (78,3 %), а загрязненные водоемы – 104,4 км² (21,7 %). Распределение РЗ территорий по радионуклидному составу загрязнителей: подавляющая часть территорий загрязнена радионуклидами ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr и ⁶⁰Co (97,31 %) [2].

На радиохимических заводах в Красноярском крае, Челябинской и Томской областях накоплено отходов общей активностью свыше 2 млрд Ки (это около 50 Чернобылей). Отработав ресурсный срок, ждут утилизации около 100 многоцелевых атомных подводных лодок (АПЛ), причем более половины стоят несколько лет с невыгруженным отработанным ядерным топливом (ОЯТ). Выведены из эксплуатации и ждут демонтажа атомные ледоколы «Ленин» и «Сибирь», атомные реакторы на Белоярской и Нововоронежском АЭС, а на подходе энергоблоки других российских АЭС. Не разобраны и не утилизированы километровые газодиффузионные корпуса станций. Для этого нужны масштабные финансовые средства, которые Россия собирается заработать в течение ближайших 10–20 лет за счет временного хранения и (или) переработки зарубежного ОЯТ.

Гонка вооружений и несовершенство технологии оставили такое наследство, знакомство с которым заставляет думать о том, как очистить территорию страны от радиационно активных

объектов (РАО) прошлых лет. В 1959–1992 гг. наша супердержава сбросила в северные моря жидкие радиоактивные отходы суммарной активностью около 20,6 тыс. Ки и твердые радиоактивные отходы – суммарной активностью около 2,3 млн Ки. В мелководных заливах Новой Земли и Карском море по данным Комиссии при Администрации Президента России захоронено: 5 объектов с 7 реакторами с невыгруженным ОЯТ, представляющих наибольшую опасность по составу продуктов деления и актиноидов; 5 объектов с 10 реакторами с выгруженным ОЯТ. Это в основном АПЛ, отсеки подводных лодок, 3 реактора с атомохода «Ленин» с экранной сборкой ОК-150, из которой не удалось извлечь 125 облученных тепловыделяющих элементов. Общая активность затопленных РАО в арктические моря на момент затопления оценивается в 2,5 млн Ки [2]. Радионуклиды, обладая высокой биоаккумуляционной способностью, перемещаются по пищевой цепи и концентрируются в морских организмах высших трофических уровней, создавая угрозу как для биосферы, так и для человека.

Уникальность пожарной опасности предприятий данной отрасли по сравнению с другими отраслями промышленности определяется следующими факторами:

- выполнение задач по тушению пожара не должно привести к нарушениям или потере контроля и управления реакторной установкой по соображениям ядерной и радиационной безопасности;

- в ряде случаев затрудненность или невозможность доступа к месту пожара (опасность облучения, необходимость специальных защитных средств, ограниченность пребывания);

- необходимость поддерживать определенный уровень герметизации защитных оболочек ядерных и радиационно-опасных объектов, чтобы ограничить выход радиоактивности в окружающую среду. Даже незначительный пожар уязвимых объектов отрасли (ядерный реактор, радиохимический завод, хранилища отработанного ядерного топлива) может привести к неконтролируемому выходу радиоактивных материалов в атмосферу;

- ограничения в выборе средств, которые могут использоваться для пожаротушения. Появление избыточных количеств воды в процессе пожаротушения в некоторых зонах энергоблоков АЭС, исследовательских реакторных установок, критических сборок, хранилищах тепловыделяющих элементов может повлиять на нейтронно-физические характеристики установок, а в некоторых случаях привести к возникновению самоподдерживающейся цепной реакции;

- в процессе тушения возможно образование «вторичных» радиоактивных отходов, которые требуют также специального с ними обращения, в частности, они, должны быть собраны и в дальнейшем изолированы.

При пожарах на объектах с наличием радиоактивных веществ возможно:

- возникновение опасных уровней радиации;

- сильное задымление с наличием радиоактивных продуктов горения и их быстрое распространение по системам приточно-вытяжной вентиляции, с конвективными потоками через технологические и другие проемы, а также растекание радиоактивных жидкостей и растворов;

- радиоактивное облучение личного состава, загрязнение боевой одежды, пожарной техники радиоактивными веществами;

- быстрое распространение огня по горючим полимерным материалам, вентвоздуховодам, фильтрам, отходам механической обработки радиоактивных веществ;

- образование радиоактивного облака, его распространение в атмосфере и выпадение радиоактивных осадков на значительном расстоянии от места пожара (аварии).

Поэтому при организации тушения пожаров в условиях повышенного ионизирующего излучения необходимо в полной мере иметь четкое представление о горючих материалах, применяемых на объекте, об особенностях тушения электрооборудования, о составе сил и средств, привлекаемых для тушения пожара.

В целях обеспечения безопасного ведения работ по ликвидации горения и чрезвычайных ситуаций на РОО должностные лица органов управления и подразделений Государственной противопожарной службы (ГПС) совместно с администрацией объекта, в соответствии с нормами радиационной безопасности, разрабатывают Инструкцию о порядке организации и проведения работ по ликвидации горения и ЧС на РОО.

Пожары и аварии на РОО имеют свои характерные особенности, негативно влияющие на осуществление защитных мероприятий, и, в частности:

- невозможность прогнозирования их по времени;
- высокая вероятность тяжелых последствий для жизни и здоровья людей, подвергшихся радиационному воздействию;

- сложность заблаговременного принятия эффективных защитных мер;
- непредсказуемость социальных и экономических последствий и др.

Существуют и дополнительные трудности, главные из которых:

- слабая подготовка личного состава пожарной охраны и населения к действиям в этих условиях;

- недостаточный опыт планирования мероприятий по локализации и ликвидации последствий радиоактивного загрязнения местности;

- возможность возникновения стрессовых состояний и паники среди населения.

В этих обстоятельствах на работников пожарной охраны оказывают такие факторы, как большой объем поступающей информации, необходимость принятия нестандартных решений, физическое напряжение и эмоциональные нагрузки, наличие риска для жизни и здоровья и т.п.

Чтобы выполнить в этих условиях возложенные на пожарную охрану задачи, она должна использовать иные, несвойственные для повседневной деятельности меры организационного и тактического характера. В системе таких мер важную роль играет подготовка персонала РОО и подразделений к тушению пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на РОО.

Заблаговременная подготовка аппаратов управления и подразделений Государственной противопожарной службы к ведению действий при тушении пожаров на РОО в условиях радиационных аварий включает:

- планирование действий подразделений пожарной охраны;
- обучение личного состава действиям в условиях ионизирующего излучения;
- установление порядка взаимодействия аппаратов и подразделений пожарной охраны с оперативным персоналом и администрацией РОО;
- отработку системы управления силами и средствами привлекаемых к тушению пожаров.

Планирование действий подразделений пожарной охраны предполагает разработку планов:

- плана пожаротушения на РОО;
- плана привлечения и действий сил и средств ГПС в области, на территории которой расположен РОО, при тушении пожара на РОО (территориального плана);
- выполнение мероприятий, предусмотренных региональным планом привлечения и действий сил и средств ГПС при тушении пожара (ликвидации последствий радиационной аварии) на РОО.

План пожаротушения определяет [3]:

- действия персонала РОО при возникновении пожара до прибытия пожарных подразделений;

- порядок взаимодействия личного состава ГПС с администрацией и работниками РОО, с прибывающими подразделениями;

- условия введения сил и средств на тушение пожара с учетом требований безопасности труда;

- рациональную расстановку пожарной техники и размещение штаба по тушению пожара;
- схему оповещения, сигнализации и связи при возникновении и тушении пожара;
- порядок привлечения сил и средств ГПС в области на РОО и их допуска на тушение пожара электроустановок под напряжением и в условиях ионизирующих излучений.

Тушение пожаров на объектах с наличием радиоактивных веществ связано с преодолением значительного количества опасных факторов, которые должны быть по возможности учтены как при разработке планов тушения, так и при принятии оперативных решений в зависимости от сложившейся обстановки на пожаре.

Основным требованием при работе в условиях загрязнения территорий, зданий и помещений радиоактивными продуктами является защита личного состава от воздействия ионизирующих излучений.

Для руководства и обеспечения действий подразделений ГПС на аварийном РОО и в оперативно-режимных зонах в территориальном органе управления ГПС создается штаб. Дислокация и порядок работы штаба определяются в зависимости от местных условий и обстановки. В любом случае штаб должен обеспечить постоянную связь с органом, осуществляющим общее руководство ликвидацией последствий аварии (комиссия по чрезвычайным ситуациям РОО).

Основными задачами штаба являются [3]:

- приведение в полную готовность сил и средств подразделений ГПС;
- организация противопожарного обеспечения эвакуационных мероприятий;
- постоянный контроль за пожарной и радиационной обстановкой в зоне пожара (аварии) и внесение предложений по организации своевременной замены работающих подразделений ГПС;
- контроль за приведением в готовность средств индивидуальной защиты и дозиметрического контроля в подразделениях ГПС, а также в других подразделениях, привлекаемых согласно плану;
- организация пожарно-профилактического обслуживания и тушения пожаров на аварийном РОО и в режимных зонах с учетом потерь сил и средств подразделений ГПС, а также их передислокации;
- ежедневный учет и обобщение данных обо всех видах и объемах работ, выполняемых подразделениями ГПС;
- организация дозиметрического контроля, санитарной обработки личного состава и дезактивации техники в подразделениях ГПС;
- обеспечение эвакуации личного состава и членов их семей из подразделений ГПС, попавших в режимные зоны;
- контроль потерь сил и средств подразделений ГПС, учет личного состава, получившего дозы облучения, убитого в другие подразделения и на лечение;
- обобщение заявок и предложений с мест ведения работ, организация их выполнения и подготовка своевременных представлений в вышестоящие органы;
- своевременное доведение до личного состава ГПС приказов, указаний вышестоящих органов;
- организация взаимодействия с другими службами, организациями, участвующими в ликвидации последствий аварии;
- ведение штабной документации, делопроизводство. Подготовка и представление в вышестоящие органы материалов и отчетных данных в соответствии с установленными требованиями;
- разработка предложений по кадровому обеспечению подразделений ГПС в режимных зонах.

В состав оперативного штаба должны входить главные специалисты объекта и службы дозиметрического контроля.

Ответственность за соблюдение требований радиационной безопасности и своевременное прибытие дозиметрической службы при возникновении пожара возлагается на руководителя предприятия и руководителя ликвидации аварии.

Список зданий и помещений с наличием радиационных веществ, для которых требуется выдача наряда-допуска, должен быть определен приказом руководителя предприятия.

Состав должностных лиц, имеющих право выдачи наряда-допуска в рабочее время пожарным подразделениям на тушение пожара на радиационных производствах с внесением их в планы пожаротушения, определяется приказом руководителя предприятия.

Должностные лица радиационно-опасных спецпроизводств, имеющие право выдачи наряда-допуска, в рабочее время обеспечивают незамедлительный доступ пожарных подразделений в здания (сооружения) спецпроизводств с выдачей наряда-допуска на тушение пожара, если вторичные опасные факторы пожара не представляют угрозу для жизни и здоровья личного состава.

Литература

1. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры / Р.М. Алексахин [и др.] / под общ. ред. Л.А. Ильина, В.А. Губанова. М.: ИздАТ, 2001. 752 с.
2. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2003 г.: Гос. доклад. М.: Федер. центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 239 с.
3. Методические рекомендации по организации и проведению работ по локализации и тушению пожаров, поиску и спасению людей личным составом подразделений ФПС при радиационной аварии на АЭС в зоне повышенного облучения. М.: МЧС России, 2010.