

## **Лекция 5.**

# **Технологии проведения АСР на радиационно-опасных объектах**

# **5.1. Характеристика радиационных аварий и зон радиоактивных загрязнений**

# Характеристика радиационно опасных объектов

**Радиационно опасный объект** - объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором или его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов народного хозяйства, а также окружающей природной среды  
( ГОСТ Р 22.0.05–94)

## К радиационно-опасным объектам относятся:

1. **Предприятия ядерного топливного цикла** (предприятия ЯТЦ).
2. **Атомные станции (АС):** атомные электрические станции (АЭС), атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ), атомные станции теплоснабжения (АСТ).
3. **Объекты с ядерными энергетическими установками** (объекты с ЯЭУ): корабельные, космические.
4. **Исследовательские ядерные реакторы.**
5. **Ядерные боеприпасы (ЯБП) и склады их хранения.**
6. **Объекты размещения и хранения делящихся материалов.**
7. **Установки** технологического, медицинского назначения и источники тепловой и электрической энергии, в которых **используются радионуклиды.**
8. **Территории и водоемы, загрязненные радионуклидами** в результате имевших место радиационных аварий, ядерных взрывов в мирных целях, а также производственной деятельности предприятий ЯТЦ.

**Наиболее серьезные последствия имеют радиационные аварии на атомных станциях (АС).**

**АС** – объект, на котором тепло, выделяющееся в ядерном реакторе, используется для получения водяного пара, идущего на нагрев воды в целях горячего водоснабжения или вращающего турбогенератор для производства электрической энергии.

**Радиационная авария** – авария на радиационно опасном объекте, приводящая к выходу или выбросу радиоактивных веществ и (или) ионизирующих излучений за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации данного объекта границы в количествах, превышающих установленные пределы безопасности его эксплуатации (ГОСТ Р 22.0.05–94).

**В зависимости от характера и масштабов повреждений и разрушений аварии на АЭС и других радиационно-опасных объектах (РОО) подразделяют на:**

**проектные;**

**проектные с наибольшими последствиями**

**(максимально проектные);**

**запроектные (гипотетические).**

Под **проектной аварией** понимается авария, для которой определены в проекте исходные события аварийных процессов, характерных для того или иного объекта или другого радиационно опасного узла, конечные состояния (контролируемые состояния элементов и систем после аварии), а также предусмотрены системы безопасности, обеспечивающие ограничение последствий аварий установленными пределами.

**Максимально проектные аварии** характеризуются наиболее тяжелыми исходными событиями, обуславливающими возникновение аварийного процесса на данном объекте. Эти события приводят к максимально возможным в рамках установленных проектных пределов радиационным последствиям.

Под **запроектной (гипотетической) аварией** понимается такая авария, которая вызывается не учитываемыми для проектных аварий исходными событиями и сопровождается дополнительными по сравнению с проектными авариями отказами систем безопасности

## Основной поражающий фактор радиационной аварии

| <b>ПФ по виду воздействия</b> | <b>Вид проявления</b>                                      | <b>Характер проявления</b>  |
|-------------------------------|--|---|
| <b>Физический</b>             | <b>Облако радиоактивных веществ (первичное, вторичное)</b> | <b>Радиационное поражение (лучевая болезнь), загрязнение местности.</b> |

## Опасные факторы РА:

**образование первичного аэрозольного облака и распространение в атмосфере;**

**радиоактивное загрязнение территории;**

**образование вторичных радиоактивных облаков за счет пылеобразующих процессов;**

**радиоактивное загрязнение открытых участков **кожи человека;****

**радиоактивное загрязнение открытых **водоемов и водоисточников;****

**радиоактивное загрязнение **пищевых продуктов;****

**радиоактивное загрязнение **сельскохозяйственных угодий, пастбищ, лесов и т. п.****

**Радиоактивное загрязнение** - загрязнение поверхности Земли, атмосферы, воды либо продовольствия, пищевого сырья, кормов и различных предметов радиоактивными веществами в количествах, превышающих уровень, установленный нормами радиационной безопасности и правилами работы с радиоактивными веществами (ГОСТ Р 22.0.05–94)

**Авария на радиационно опасном объекте с расплавлением ядерного реактора является типичным примером воздействия на окружающую среду крайне интенсивного неблагоприятного фактора действующего во времени и распространяющегося в пространстве.**

**Сформировавшееся после разрушения реактора радиоактивное облако распространяется в направлении ветра, постепенно рассеиваясь по мере удаления от эпицентра аварии. По достижении некоторого расстояния от эпицентра концентрация радиоактивных веществ в воздухе снижается настолько, что не представляет угрозы для жизни и здоровья людей.**

**Расстояние от эпицентра аварии до указанной точки обычно называют **глубиной зоны загрязнения**.**

**Число людей, попадающих под воздействие радиоактивного облака, зависит от плотности населения на прилегающей к предприятию территории, глубины и площади зоны, внутри которой ионизирующие излучения вызывают накопление доз выше пределов, установленных НРБ-99.**

**Глубина и площадь зоны зависят от природы и массы радиоактивных веществ, выброшенных в окружающую среду, характера выброса и погодного состояния (скорости ветра, температуры воздуха, облачности и т.д.) на момент аварии.**

# Фазы радиационной аварии и поражающие факторы:

начальная;

ранняя;

средняя (промежуточная);

поздняя (восстановительную).

**Начальная фаза** аварии является периодом времени, предшествующим началу выброса (сброса) радиоактивности в окружающую среду или периодом обнаружения возможности облучения населения за пределами санитарно-защитной зоны предприятия. В отдельных случаях подобная фаза может не существовать вследствие своей быстротечности.

**Ранняя фаза** аварии (фаза «острого» облучения) является периодом собственно выброса радиоактивных веществ в окружающую среду или периодом формирования радиационной обстановки непосредственно под влиянием выброса (сброса) в местах проживания или нахождения населения. Продолжительность этого периода может быть от нескольких минут до нескольких часов в случае разового выброса (сброса) и до нескольких суток в случае продолжительного выброса (сброса). Для удобства в прогнозах продолжительность ранней фазы аварии в случае разовых выбросов (сбросов) целесообразно принимать равной 1 суткам.

**Промежуточная фаза** аварии охватывает период, в течение которого нет дополнительного поступления радиоактивности из источника выброса в окружающую среду и в течение которого принимаются решения о введении или продолжении ранее принятых мер радиационной защиты на основе проведенных измерений уровней содержания радиоактивных веществ в окружающей среде и вытекающих из них оценок доз внешнего и внутреннего облучения населения. Промежуточная фаза начинается с нескольких первых часов с момента выброса (сброса) и длится до нескольких суток, недель и больше. Для разовых выбросов (сбросов) протяженность промежуточной фазы прогнозируют равной 7-10 суток.

**Поздняя фаза** (фаза восстановления) характеризуется периодом возврата к условиям нормальной жизнедеятельности населения и может длиться от нескольких недель до нескольких лет в зависимости от мощности и радионуклидного состава выброса, характеристик и размеров загрязненного района, эффективности мер радиационной защиты.

**Критерии для принятия неотложных решений по защите населения в начальном периоде аварийной ситуации («Нормы радиационной безопасности. Гигиенические нормативы СП 2.6.1.758 – 99»)**

| Меры защиты                      | Предотвращаемая доза за первые 10 суток, мГр |           |                                 |           |
|----------------------------------|--|-----------|---------------------------------|-----------|
|                                  | на все тело                                  |           | щитовидная железа, легкие, кожа |           |
|                                  | уровень А                                    | уровень Б | уровень А                       | уровень Б |
| Укрытие                          | 5  | 50        | 50                              | 500       |
| Йодная профилактика:<br>взрослые | -  | -         | 250*                            | 2500*     |
|                                  | -  | -         | 100*                            | 1000*     |
| Эвакуация                        | 50   | 500       | 500                             | 5000      |

\* Только для щитовидной железы

# Международная шкала событий на АС (МАГАТЭ)

| Уровень                      | Наименование                | Критерий  | Пример |
|------------------------------|-----------------------------|---|--------|
| 0<br>Ниже<br>уровня<br>шкалы |                             | Не влияет на безопасность   |        |
| Происшествия<br>1            | Незначительное происшествие | Функциональные отклонения или отклонения в управлении, которые не представляют какого-либо риска, но указывают на недостатки в обеспечении безопасности. Эти отклонения могут возникнуть из-за отказа оборудования, ошибки эксплуатационного персонала или недостатков руководства по эксплуатации. (Такие события должны отличаться от отклонений без превышения пределов безопасной эксплуатации, при которых управление станцией осуществляют в соответствии с установленными требованиями. Эти отклонения, как правило, считают «ниже уровня шкалы»). |        |

|   |                              |   |                 |
|---|------------------------------|---|-----------------|
| 2 | Происшествие средней тяжести | Отказы оборудования или отклонения от нормальной эксплуатации, которые хотя и не влияют непосредственно на безопасность станции, но способны привести к значительному пересмотру мер по безопасности.   |                 |
| 3 | Серьезное происшествие       | <p>Выброс в окружающую среду радиоактивных продуктов выше допустимого суточного, но не превышающий 5-кратного допустимого суточного выброса газообразных летучих радиоактивных продуктов и аэрозолей и/или 1/10 годового допустимого сброса со сбросными водами.</p> <p>Высокие уровни радиации и/или большие загрязнения поверхностей на АЭС, обусловленные отказом оборудования или ошибками эксплуатации. Событие, в результате которых происходит значительное переоблучение работающих (персонала) (доза &gt; 50 мЗв, &gt; 5 бэр).</p> <p>При рассматриваемом выбросе не требуется принимать защитных мер за пределами площадки. Происшествие, при которых дальнейшие отказы в системах безопасности должны привести к авариям или ситуациям, при которых системы безопасности не будут способны предотвратить аварию, если произойдет исходное событие.</p> | Испания, 1989г. |

|                     |   |  |                        |
|---------------------|---|--|------------------------|
| <p>Аварии<br/>4</p> | <p>Авария в пределах АЭС</p>                | <p>Выброс радиоактивных продуктов в окружающую среду в количестве, превышающем значения для уровня 3, который привел к переоблучению части персонала, но в результате которого не будут превышены дозовые пределы для населения. Однако требуется контроль продуктов питания населения.</p>  | <p>Франция, 1980г.</p> |
| <p>5</p>            | <p>Авария с риском для окружающей среды</p> | <p>Выброс в окружающую среду такого количества продуктов деления, который приводит к незначительному повышению дозовых пределов для проектных аварий.</p> <p>Разрушение большей части активной зоны, вызванное механическим воздействием или плавлением с превышением максимального проектного предела повреждения ТВЭЛов. В некоторых случаях требуется частичное введение планов мероприятий по защите персонала и населения в случае аварии (местная иодная профилактика и/или частичная эвакуация) для уменьшения влияния облучения на здоровье населения.</p> | <p>США, 1979г.</p>     |

|   |                   |   |                          |
|---|-------------------|---|--------------------------|
| 6 | Тяжелая авария    | <p>Выброс в окружающую среду большой части радиоактивных продуктов, накопленных в активной зоне, в результате которого дозовые пределы для проектных аварий* будут превышены, а для запроектных – нет. Для ослабления серьезного влияния на здоровье населения необходимо введение планов мероприятий по защите работников (персонала) и населения в случае аварий в зоне радиусом 25 км, включающих эвакуацию населения.</p> | Велико-британия, 1957 г. |
| 7 | Глобальная авария | <p>Выброс в окружающую среду большой части радиоактивных продуктов, накопленных в активной зоне, в результате которого будут проведены дозовые пределы для запроектных аварий. Возможны острые лучевые поражения.</p> <p>Длительное воздействие на здоровье населения, проживающего на большой территории, включающей более чем 1 страну. Длительное воздействие на окружающую среду.</p>                                     | Черно-быль СССР, 1986г.  |

# Признаки поражения человека при различных дозах облучения

Доза облучения может быть однократной и многократной. Однократным считается облучение, полученное за первые четверо суток. Если оно превышает четверо суток — считается многократным. Однократное облучение человека дозой 1 Зв и более называют острым облучением.

| Доза облучения, Зв | Признаки поражения  |
|--------------------|---|
| 0,50               | Признаков поражения нет   |
| 1,0                | При многократном облучении (0-30 суток) внешних признаков нет. При остром (однократном) облучении у 10% тошнота, рвота, слабость.   |
| 2,0                | При многократном в течение 3 мес., внешних признаков нет. При остром (однократном) появляются признаки лучевой болезни I степени.   |
| 3,0                | При многократном – первые признаки лучевой болезни. При остром облучении – лучевая болезнь II степени. В большинстве случаев можно выздороветь.                           |
| 4,0-7,0            | Лучевая болезнь III степени. Головная боль, температура, слабость, тошнота, рвота, понос, кровоизлияние внутрь, изменение состава крови. При отсутствии лечения – смерть. |
| Более 7,0          | В большинстве случаев смертельный исход   |
| Более 10,0         | Молниеносная форма лучевой болезни, гибель в первые сутки.  |

# Основные пределы доз

| Нормируемые величины*  | Пределы доз  |  |
|--|--|--|
|  | Персонал (группа А)**  | Население  |
| Эффективная доза   | 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год | 1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год |
| Эквивалентная доза за год:<br>в хрусталике глаза***<br>коже****<br>кистях и стопах | 150 мЗв<br>500 мЗв<br>500 мЗв  | 15 мЗв<br>50 мЗв<br>50 мЗв   |

## *Примечания:*

\* Допускается одновременное облучение до указанных пределов по всем нормируемым величинам.

\*\* Основные пределы доз, как и все остальные допустимые уровни облучения персонала группы Б, равны ¼ значений для персонала группы А. Далее в тексте все нормативные значения для категории персонал приводятся только для группы А.

\*\*\* Относится к дозе на глубине 300 мг/см<sup>2</sup>.

\*\*\*\* Относится к среднему по площади в 1 см<sup>2</sup> значению в базальном слое кожи толщиной 5 мг/см<sup>2</sup> под покровным слоем толщиной 5 мг/см<sup>2</sup>. На ладонях толщина покровного слоя – 40 мг/см<sup>2</sup>. Указанным пределом допускается облучение всей кожи человека при условии, что в пределах усредненного облучения любого 1 см<sup>2</sup> площади кожи этот предел не будет превышен. Предел дозы при облучении кожи лица обеспечивает непревышение предела дозы на хрусталик от бета-частиц.

# **Прогнозируемые уровни облучения, при которых необходимо срочное вмешательство**

| <b>Орган или ткань</b> | <b>Поглощенная доза в органе или ткани за 2 суток, Гр</b> |
|------------------------|---|
| Все тело               | 1   |
| Легкие                 | 6   |
| Кожа                   | 3   |
| Щитовидная железа      | 5   |
| Хрусталик глаза        | 2   |
| Гонады                 | 3   |
| Плод                   | 0,1   |

# Допустимые уровни радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, кожи, спецодежды и средств индивидуальной защиты, част/(см<sup>2</sup>×мин)

| Объект загрязнения   | Альфа-активные нуклиды* |        | Бета-активные нуклиды |
|--|-------------------------|--------|-----------------------|
|  | отдельные**             | прочие |                       |
| Неповрежденная кожа, спецбелье, полотенца, внутренняя поверхность лицевых частей средств индивидуальной защиты           | 2                       | 2      | 200***                |
| Основная спецодежда, внутренняя поверхность дополнительных средств индивидуальной защиты, наружная поверхность спецобуви | 5                       | 20     | 2000                  |
| Поверхности помещений постоянного пребывания персонала и находящегося в них оборудования                                 | 5                       | 20     | 2000                  |
| Поверхности помещений периодического пребывания персонала и находящегося в них оборудования                              | 50                      | 200    | 10000                 |
| Наружная поверхность дополнительных средств индивидуальной защиты, снимаемой в саншлюзах                                 | 50                      | 200    | 10000                 |

*Примечания:* \* Для поверхности рабочих помещений и оборудования, загрязненных альфа-активными радионуклидами, нормируется снимаемое (нефиксированное) загрязнение; для остальных поверхностей – суммарное (снимаемое и не снимаемое) загрязнение.

\*\* К отдельным относятся альфа-активные нуклиды, среднегодовая допустимая объемная активность которых в воздухе рабочих помещений ДОА < 0,3 Бк/м<sup>3</sup>.

\*\*\* Установлены следующие значения допустимых уровней загрязнения кожи, спецбелье и внутренней поверхности лицевых частей средств индивидуальной защиты для отдельных радионуклидов: для Sr-90 + Y-90 – 40 част/(см<sup>2</sup>×мин).

# Характеристика зон радиоактивного загрязнения

| Основание для установления верхней границы диапазона в данной зоне | Основание для установления верхней границы диапазона в данной зоне | Основание для установления верхней границы диапазона в данной зоне  |
|--|--|---|
| 1  | 20 - 60 мкбэр/ч  | Допустимая мощность дозы для помещений и территорий в пределах зоны наблюдения.   |
| 2  | 60 –240 мкбэр/ч  | Допустимая мощность дозы для помещений и территорий санитарно-защитной зоны.  |
| 3  | 240 мкбэр/ч –<br>2,9 мбэр/ч  | Допустимая мощность дозы для персонала. Персонал может работать ежедневно в течение 6 ч.  |
| 4  | 2,9 – 150 мбэр/ч   | Опасный уровень мощности дозы. Продолжительность рабочего дня должна быть сокращена, чтобы ограничить величину дозы за рабочий день пределами, установленными органами санитарного надзора. При проведении работ обязательно оформление наряда-допуска. |
| 5  | Свыше<br>150 мбэр/ч  | Очень опасный уровень мощности дозы. Персонал может работать только при условии оформления наряда-допуска.  |

## 5.2. Радиационная разведка и дозиметрический контроль

Радиационная разведка в зоне радиоактивного загрязнения проводится с целью получения достоверных данных о сложившейся радиационной обстановке:

- обнаружение загрязнения местности и приземного слоя воздуха радиоактивными веществами и передача информации об этом руководителю работ;
- определение мощности дозы  $\gamma$ -излучения на маршрутах движения ПСФ и обозначение границ зон радиоактивного загрязнения;
- изыскание (при необходимости) путей обхода для преодоления загрязненных участков;
- контроль за динамикой изменения радиационной обстановки;
- взятие проб воды, продовольствия, растительности, грунта, объектов техники, имущества и отправка их в лаборатории;
- метеорологическое наблюдение;
- дозиметрический контроль личного состава поисково-спасательных формирований (ПСФ) после выхода из зоны радиоактивного загрязнения.

## Задачи поста радиационного наблюдения:

- своевременное обнаружение радиоактивного загрязнения и подача сигналов оповещения;
- определение направления движения облака радиоактивного вещества;
- разведка участков, загрязненных радиоактивными веществами в районе поста, а также метеорологическое наблюдение.

## Дозиметрический контроль подразделяется на групповой и индивидуальный.

*Групповой контроль* проводится с целью получения данных о средних дозах облучения для оценки и определения категории работоспособности личного состава ПСФ. Для этого формирование обеспечивается измерителями дозы излучения ИД-1 (дозиметрами ДКП-50-А из комплектов ДП-24, ДП-22В ) из расчета 1-2 дозиметра на группу численностью 14-20 человек, действующих в одинаковых условиях радиационной обстановки.

*Индивидуальный контроль* проводится с целью получения данных о дозах каждого спасателя, которые необходимы для первичной диагностики степени тяжести радиационного поражения. Личному составу ПСФ в этих целях выдаются индивидуальные измерители мощности дозы ИД-11.

**Воздушная радиационная разведка (ВРР)**, в зависимости от поставленных задач, может осуществляться специально подготовленными мобильными авиационными подразделениями (звеньями, экипажами) на специально оборудованных самолетах или вертолетах, оснащенных специальной радиометрической (спектрометрической) аппаратурой.

**Наземная радиационная разведка (НРР)** может проводиться на автомобилях, плавсредствах и других транспортных средствах, а также пешим порядком. Наземная радиационная разведка обычно проводится в движении на автомобилях. Короткие остановки могут делаться для уточнения показаний приборов разведки и отбора проб объектов внешней среды. В отдельных случаях наземная разведка небольших участков местности (населенные пункты, труднопроходимые участки и т.п.) ведется пешим порядком. Измерения проводятся в соответствии с инструкциями по эксплуатации приборов и рекомендациями по организации действий разведформирований.

## **5.3. Аварийно-спасательные работы**

По сложившейся практике **аварийные работы** в случае РА подразделяют на 2 этапа:

- 1) **первоочередные** АСР, в том числе работы по спасению пострадавших;
- 2) **ликвидация последствий аварии** (в том числе ремонтно-восстановительные работы на объекте и его территории).

Основными задачами **первоочередных** аварийно-спасательных работ, в зависимости от характера аварии, в общем виде являются:

- установление контроля над аварийной ядерно-технической установкой (реактором);
- оценка обстановки и принятие решений по снижению тяжести аварии и ее последствий;
- проведение АСР, в том числе спасение пострадавших;
- подавление выбросов радиоактивных веществ и предотвращение распространения радиоактивного облака;
- дезактивация путей подхода людей и техники к местам проведения работ;
- мероприятия по радиационной защите.

**Ликвидация последствий аварии** преследует основную цель по предотвращению распространения радиоактивных веществ за пределы загрязненной территории и включает в себя:

- локализацию и ликвидацию источников радиоактивного загрязнения;
- дезактивацию (реабилитацию) самой загрязненной территории;
- сбор и захоронение (размещение) образующихся в ходе работ радиоактивных отходов;
- ремонтно-восстановительные работы на объекте и его территории, объем и содержание которых определяются степенью тяжести аварии и планами их дальнейшего использования по прямому назначению или в иных целях (возможна консервация объектов на период времени, необходимый для распада радиоактивных веществ).

Основными принципами проведения работ по ликвидации загрязнений и ускорению последствий аварии являются следующие:

- оценка состава и основных форм радионуклидов;
- учет свойств основных типовых поверхностей территории и объектов;
- оценка предполагаемого характера (прочности) фиксации радиоактивного загрязнения на различных поверхностях;
- определение приоритетов (очередности) проведения работ по локализации и ликвидации загрязнений на различных объектах (участках) в зависимости от их влияния на формирование радиационной обстановки;
- выбор наиболее эффективного и реально осуществимого способа локализации и ликвидации радиоактивного загрязнения объектов исходя из возможности имеющихся в распоряжении сил и технических средств;

- единоначалие руководства аварийно-спасательными работами: решение руководителя работ является обязательным для всех членов АСФ, сотрудников других служб и ведомств, а также всех граждан, находящихся в зоне ответственности АСФ. Никто не вправе вмешиваться в руководство работами иначе, как освободив руководителя в установленном порядке от исполнения обязанностями и приняв руководство на себя или назначив другого руководителя;
- распределение полномочий, ответственности и взаимодействия различных служб и ведомств;
- заблаговременное распределение обязанностей среди спасателей по проведению АСР и по спасению пострадавших;

- первоочередность выполнения работ по снижению или устранению воздействия вторичных поражающих факторов (радиационного, теплового воздействия пожара, химического заражения и т.п.) на спасателей и пострадавших, а также исключение действий, способных привести к возникновению источников вторичных поражающих факторов (например, использование электроинструментов при разливе топлива);
- приоритетность работ по обеспечению доступа к пострадавшим с тяжелыми травмами;
- скорейшее обеспечение доступа к пострадавшему, находящемуся в замкнутом пространстве для оказания ему первой медицинской помощи: для этого выбираются наиболее простые пути проникновения к пострадавшему путем проделывания галерей в завалах, вскрытия металлоконструкций и т.д.;

- максимальная разборка поврежденного сооружения или металлоконструкции вокруг пострадавшего перед его извлечением, что помогает избежать дополнительного травмирования пострадавшего (особенно с травмами таза, груди, шейно-позвоночными травмами) при его извлечении из замкнутого пространства;
- немедленное извлечение пострадавшего в следующих случаях:
  - при угрозе воздействия или воздействии вторичных поражающих факторов на пострадавшего и спасателей;
  - при резком ухудшении состояния пострадавшего.

Решение о немедленном извлечении пострадавшего принимается руководителем подразделения аварийно-спасательной службы на основе заключения медицинского персонала. При отсутствии медперсонала руководитель принимает решение самостоятельно по необходимости, оцениваемой им самим;

- первоочередное проведение медицинских мероприятий, адекватных состоянию пострадавшего: противошоковая терапия, обезболивание, остановка кровотечений и т.п., а также фиксация положения пострадавшего при переломах, разрывах тканей и т.д. перед его извлечением из аварийного объекта и сохранение этого положения без переукладки в течение всего периода транспортирования, вплоть до поступления в медицинское учреждение.

Проведение работ в помещениях (зонах, территориях), загрязненных радиоактивными веществами, предусматривает:

- строгое нормирование и учет радиационных факторов;
- медицинское освидетельствование всех привлеченных к работе в условиях радиоактивного загрязнения лиц и решение на этой основе вопроса о возможности допуска их к работам;
- инструктаж по вопросам радиационной безопасности;
- систематический контроль за радиационной обстановкой и ее изменениями и определение на этой основе допустимой продолжительности работ на конкретных участках;
- индивидуальный дозиметрический контроль и учет облучения всех работающих на загрязненной местности;
- локализацию загрязнений;
- организацию индивидуальной защиты всех работающих;
- организацию санитарно-пропускного режима, исключающего распространение загрязнений с участков проведения работ;
- организацию санитарной обработки и систематической дезактивации спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, используемых работающими.

К средствам индивидуальной защиты, применяемым в условиях радиационных аварий и при ликвидации их последствий, относятся:

- спецодежда основная (комбинезоны, костюмы, халаты, шапочки, носки из хлопчатобумажных и смешанных тканей) и дополнительная (фартуки, нарукавники, полухалаты, полукомбинезоны из пленочных и прорезиненных материалов);
- СИЗ органов дыхания (респираторы, фильтрующие противогазы, изолирующие дыхательные аппараты, пневмомаски, пневмошлемы, пневмокуртки и др.);
- изолирующие костюмы;
- спецобувь (основная и дополнительная);
- средства защиты рук (резиновые, пленочные, хлопчатобумажные перчатки или рукавицы);
- средства защиты глаз (защитные очки, щитки и др.);
- предохранительные приспособления (ручные захваты, пояса и др.).

Для обеспечения эффективной индивидуальной защиты персонала в условиях радиационных аварий должна постоянно поддерживаться аварийная готовность, включающая:

- выбор, комплектование, размещение, регламентацию применения в аварийной ситуации и поддержание в постоянной готовности аварийных комплектов СИЗ;
- обучение персонала и привитие ему навыков по правилам пользования аварийными комплектами СИЗ с обязательной проверкой готовности персонала к применению СИЗ;
- обеспечение возможности развертывания дополнительных санитарных пропускников и санитарных шлюзов;
- обеспечение возможности дезактивации спецодежды и других СИЗ, загрязненных при ликвидации последствий аварии.

## **Зону аварии можно разделить на две зоны:**

К **первой зоне** (зоне строгого режима) следует отнести помещения и территории, где наблюдается превышение установленных допустимых уровней радиоактивного загрязнения поверхностей и воздуха. Пребывание персонала в этой зоне требует применения наряду с основным комплектом спецодежды дополнительных СИЗ (например, СИЗ органов дыхания, дополнительной спецодежды из пленочных или прорезиненных материалов, дополнительной спецобуви, изолирующих костюмов и т.п.).

Ко **второй зоне** (зоне режима радиационной безопасности) следует отнести помещения и территории, где уровни радиоактивного загрязнения поверхностей и воздуха, обусловленные аварийной ситуацией, находятся в пределах допустимых величин. Для защиты людей в этой зоне и предотвращения распространения радиоактивных загрязнений, достаточно переодевания персонала, участвующего в ликвидации последствий аварий, в основной комплект спецодежды с использованием респираторов или без них.

# **Поисково-спасательные работы при авариях на** **РОО включают следующие виды** **(ГОСТ Р22.8.06-99 БЧС):**

- обеспечение безопасности сил, используемых при проведении АСР;
- разведка территории проведения АСР;
- поиск, деблокирование и спасение пострадавших;
- оказание пострадавшим первой медицинской помощи и эвакуация их в медицинские пункты и учреждения;
- эвакуация пораженных из зоны радиоактивного загрязнения;
- локализация и ликвидация радиоактивного загрязнения;
- сбор, транспортирование и захоронение радиоактивных отходов;
- дезактивация техники, зданий, промышленных объектов, одежды, людей и т.д.

# **Обеспечение радиационной безопасности ведения работ предусматривает следующий комплекс мероприятий:**

- строгое нормирование радиационных факторов;
- инструктаж по вопросам радиационной безопасности;
- систематический радиометрический контроль за радиационной обстановкой в зоне РАЗ и динамикой ее изменения;
- индивидуальный дозиметрический контроль;
- индивидуальную защиту всех работающих;
- организацию санитарно-пропускного режима, исключающего распространение радиоактивных загрязнений за пределы зоны РАЗ;
- санитарную обработку персонала и систематическую дезактивацию спецодежды, оборудования, средств индивидуальной защиты.

**Поиск пострадавших** осуществляется поисково-спасательными группами путем сплошного визуального обследования территории, зданий, сооружений, цехов, транспортных средств и других мест возможного нахождения людей в момент аварии (заражения). Поиск людей ведется с помощью специальных приборов (ГОСТ Р22.9.04), а также путем опроса очевидцев.

При проведении поиска пострадавших определяются: места нахождения пострадавших (обозначаются ясно видимыми ориентирами) и устанавливается с ними связь (при возможности), функциональное состояние пострадавших и объем оказания им ПМП, оптимальные способы извлечения пострадавших.