

радиации сумарних доз опроміювання протягом перших двох тижнів після аварії не досягають рівня, при якому відповідно до НРБУ-97 здійснюється негайна евакуація населення. Однак перевищений нижній рівень (5 мЗв), що передбачає захист людей [5,6].

ЛІТЕРАТУРА

1. Владимиров В.А., Измалков В.И., Измалков А.В. Оценка риска и управление техногенной безопасностью. – М.: Деловойэкспресс, 2002.
2. Комплект отчетов по результатам комплексного инженерного и радиационного обследования энергоблоков № 1, 2 ЧАЭС. – Славутич: Державнеспеціалізованепідприємство «ЧАЕС», 2008. – 168 с.
3. Владимиров В.А. и др. Методика выявления и оценки радиационной обстановки при разрушении (авариях) атомных электростанций. – М.: ГШ ВС СССР, 1989.
4. Кочанов Э.А. Оценка последствий разрушений экологически опасных объектов /Э.А.Кочанов, В.Ф.Пахоменко, П.В.Маркин // 36. наук.пр. Харк. військ. ун-т. – Х., 1999. – Вып. 4 (26). – С. 130-137.
5. Нормы радиационной безопасности Украины. НРБУ 97. ДГН 6.6.1-6.5.001-98, ДНАОП 0.03-3.24-97.
6. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности Украины. ГСП 6.177-2005-09-02.

УДК 614.89:669

ВЫБОР СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ИЗЛУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАБОТЫ В ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СРЕДЕ

*С.Ю. Рагимов, к.т.н., НУТЗ Украины,
В.А. Самарин, НУТЗ Украины*

Для улучшения условий труда на местах с повышенным тепловыделением в настоящее время применяют различные средства защиты от теплового излучения согласно ГОСТ 12.4.123-83 «Средства коллективной защиты от инфракрасных излучений (ИК). Общие технические требования». Средства защиты от инфракрасных излучений по своему назначению подразделяют на устройства: оградительные; герметизирующие; теплоизолирующие; для вентиляции воздуха; автоматического контроля и сигнализации; дистанционного управления; диски безопасности.

К основным способам защиты относят: устранение источника высокотемпературного излучения; охлаждение горячих поверхностей; теплоизоляция поверхностей высокотемпературных источников; экранирование; хранение средств душирования; крепление вентиляции и воздухообмена; применение средств индивидуальной защиты; организация рационального режима труда и отдыха.

Снижение температуры в источнике возможно за счет совершенствования технологий (что не всегда возможно с учетом экономических затрат и технического уровня) автоматизации и дистанционного усовершенствования производственных процессов и т. д.

Одним из эффективных средств снижения интенсивности инфракрасного

излучения и температуры на поверхности источника излучения является теплоизоляция оборудования (печи, аппараты, трубопроводы). В качестве теплоизоляции принимают материалы с широкой теплопроводностью. Однако теплоизоляция тепловых агрегатов требует значительных затрат и не всегда приемлема. Вентиляция воздуха не защищает от излучаемой теплоты, так как инфракрасные лучи мало поглощаются воздушной средой и при достижении поверхности других тел превращаются в тепловую энергию.

Одним из широко применяемых способов снижения от действия тепловых излучений является применение ограждающих устройств экранирования (устройство термического сопротивления на пути теплового потока).

Ограждающие экранирующие устройства занимают одно из основных мест при защите рабочих мест от ИК излучений. Ограждающие устройства подразделяются на:

- в зависимости от вида материала: непрозрачные, полупрозрачные и прозрачные;
- по способу крепления на объекты: съемные и встроенные;
- по принципу действия: теплоотражающие, теплоотводящие, теплопоглощающие и комбинированные.

Поглощаемая энергия в непрозрачных экранах электромагнитных колебаний, взаимодействуя с материалом экрана, превращается в тепловую энергию. Это ведет к нагреванию экрана, и он становится источником теплового излучения. Экранируемая энергия в виде излучения направлена в сторону источника излучения, ее условно рассматривают как пропущенное излучение источника. К непрозрачным экранам относятся: металлические (в том числе алюминиевые), альфолевые (алюминиевая фольга), футерованные (пенобетон, пеностекло, керамзит, пемза), асбестовые и др.

В прозрачных экранах, выполненных из различных стекол: силикатного, кварцевого, органического, металлизированного, а также пленочных водяных завес (свободные и стекающие по стеклу), вододисперсных завес и т. д., излучение, взаимодействуя с веществом экрана, минует стадию превращения в тепловую энергию и распространяется внутри экрана по законам геометрической оптики, что и обеспечивает видимость через экран.

Полупрозрачные экраны занимают промежуточное положение между непрозрачными и прозрачными экранами. К ним относятся: металлические сетки, цепные завесы, экраны из стекла, армированные металлической сеткой.

Деление экранов по принципу действия является условным, так как каждый экран обладает одновременно способностью отражать, поглощать и отводить тепло. Отнесение экрана к той или иной группе производится в зависимости от того, какая его способность более выражена.

Наиболее эффективными являются отражательные экраны. Они обладают низкой степенью черноты поверхности, вследствие чего основную часть падающей на них лучистой энергии отражают в обратном направлении. В качестве теплоотражающих материалов экранов используют: альфоль, листовый алюминий, оцинкованную сталь, алюминиевую краску.

Температура наружной поверхности экрана должна быть близка к температуре окружающей среды, так как при этом конвективный нагрев воздуха помещения от поверхности экрана будет минимальным. Заданное относительное снижение температуры с помощью защитного экрана может быть определено по зависимости:

$$M = \frac{T - 273}{T_{\text{ж}} - 273}, \quad (1)$$

где T - температура источника излучения, °К;

$T_{\text{ж}}$ - температура энергии, °К;

M — заданное относительное снижение температуры.

Отражательные экраны могут быть разнообразны по конструкции: стационарные, передвижные и т. д. Температура экрана со стороны рабочего места не должна превышать, 318°К согласно ДСН 3.36.042-99 и ДНАОП 0.03.1.23-82.

В теплопоглощающих экранах в качестве материалов используют: минеральную и стекловату, асбест, вспученный керамзит, пемзу и т. д. Применяемые материалы обладают высоким термическим сопротивлением и малым коэффициентом теплопроводности. Уравнение поглощения лучистой энергии какой-либо средой определяется зависимостью:

$$P = P_0 \cdot e^{-k\delta}, \quad (2)$$

где P и P_0 — интенсивность излучения в данной точке, соответственно при отсутствии среды, Вт/м²;

k - коэффициент поглощения теплоты среды;

δ - толщина среза, мм.

Теплоотводящие экраны устанавливают на пути выхода лучистой энергии с активной зоны (лотки печей, горные участки контроля за качеством и т. д.).

В качестве теплоотводящих экранов применяются водяные завесы, свободно падающие в виде пленки, орошающие другую экранирующую поверхность (например, металлическую), либо заключенные в специальный кожух из стекла (акварельные экраны), металла (змеевики) и др.

Эффективность защиты от теплового излучения с помощью защитных экранов можно определить по формуле:

$$\eta = \frac{Q - Q_3}{Q}, \quad (3)$$

где Q - интенсивность теплового излучения без применения защиты, Вт/м²;

Q_3 - интенсивность теплового излучения с применением защиты, Вт/м².

Теплосберегающие экраны часто выполняют многослойными, со свободным или принудительным просасыванием воздуха между слоями. При этом толщина прослоек должна быть не менее 10 и не более 20-25 мм. За счет просасывания воздуха значительно возрастает эффективность экранирования. При применении теплоотводящих полостных экранов с проточной водой температура отводящей воды не должна превышать 35°С.

В последние годы в большей степени находят применение комбинированные экраны с большим эффектом отражения и поглощения тепловой энергии.

Как показал анализ, при подборе экранов следует учитывать спектр и интенсивность излучения, облученности рабочих мест и температуру влияния. С учетом характеристик излучателя оценивается температура, отражательные, поглощающие или отводящие способности материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беликов А.С, Рабич Е. В., Шлык Н. Ю. Основы охраны труда: Учебн. / Под ред. Беликова А. С. - Днепропетровск: изд-во Свидлер А. Л., 2006. - 462 с.
2. Беликов А.С. Основные требования, предъявляемые к средствам защиты от инфракрасного излучения на рабочих местах. / Беликов А.С., Рагимов С.Ю. // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сборник. Вып. 91. – Харьков: Основа, 2010. – С. 262-267.

УДК 539.3:62-614.8.01

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ АВАРИЙНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗРУШЕНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

*С.Ю.Рагимов, к.т.н., НУГЗ Украины,
В.А. Самарин, НУГЗ Украины*

В настоящее время на профильных предприятиях и в специальных подразделениях Украины создаются современная техника и устройства для проведения аварийно-восстановительных (АВР) и ремонтно-строительных (РСР) работ, известны определенные приемы их применения в экстремальных условиях, В первую очередь это относится к использованию спецавтомобилей быстрого реагирования.

Они необходимы для выполнения следующих видов работ:

- освещение места работы при плохой видимости;
- проведение различных АВР и РСР, например: разборка строительных и технологических конструкций, проделка необходимых отверстий и проемов, заделка аварийных трещин, пробоев и др. дефектов в конструкциях;
- поднятие и перемещение грузов, ликвидация аварийных течей в коммуникациях, уборка и дезактивация разлившихся опасных жидкостей;
- локализация и ликвидация очагов возгораний;
- оказание первой доврачебной помощи пострадавшим. Аварийно-спасательные комплексы и автомобили быстрого реагирования (автомобили первой помощи) в зависимости от массы доставляемого к месту ЧС оборудования и, соответственно, технических возможностей делятся на: 1) легкие, 2) средние и 3) тяжелые. Такая классификация соответствует европейскому стандарту DIN 14555 (Германия), предусматривающему целевое создание аварийно-спасательных автомобилей типов RW-1, RW-2 и RW-3 с нарастающими возможностями их использования при проведении работ.

Аварийно-спасательные автомобили тяжелого типа отличаются большой полной массой (15-16 т) и соответственно большей полезной грузоподъемностью, позволяющей доставлять к месту экстремальной ситуации разнообразное оборудование и устройства. На автомобили данного типа, как правило, устанавливается грузовой кран с гидроприводом, который позволяет выполнять в большом объеме работы по разборке строительных конструкций, поднятию и перемещению габаритных массивных грузов, оказанию технической помощи при авариях автотранспорта. Оборудование их колесными и гусеничными шасси позволяет использовать технику также для расчистки дорог и увеличить пространство для маневрирования в зоне экстремальной ситуации. Отсутствие