

Здание относится к категории Д, если оно не относится к категориям А, Б, В или Г.

Определение категории наружных установок осуществляют путем последовательной проверки их принадлежности к категориям от высшей ( $A_n$ ) к низшей ( $D_n$ ). В случае если из-за отсутствия данных невозможно оценить величину индивидуального риска, допускается использование вместо нее следующих критериев. Для категории  $A_n$  и  $B_n$ : горизонтальный размер зоны, ограничивающей газопаровоздушные смеси с концентрацией горючего выше нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР), превышает 30 м (критерий применяется только для горючих газов и паров) и/или; расчетное избыточное давление при сгорании газо-, паро- или пылевоздушной смеси на расстоянии 30 м от наружной установки превышает 5 кПа. Для категории  $B_n$ : интенсивность теплового излучения от очага пожара веществ и/или материалов, указанных для категории  $B_n$ , на расстоянии 30 м от наружной установки превышает 4 кВт·м<sup>2</sup>.

Практика применения требований к категорированию показывает, что при упорядоченном размещении и минимизации пожарной нагрузки, организации экономят значительные материальные средства на противопожарную защиту зданий и сооружений, одновременно выполняя действующие требования технических нормативных правовых актов.

#### **Список использованных источников**

1. Лазаренков, А.М. Учебное пособие «Пожарная безопасность» по дисциплине «Охрана труда». Электронное издание / А.М. Лазаренков, Ю.Н. Фасевич // Белорусский национальный политехнический институт, кафедра «Охрана труда». 2018. – С. 126.

УДК 331.45

#### **Влияние условий труда на качество и достоверность радиографического контроля сварных соединений**

Студенты гр.11312115: Тихоновец Е.С., Фолынский Д.И.  
Научный руководитель – Пантелеенко Е.Ф.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

В данной работе с точки зрения охраны труда рассматривается радиографический метод неразрушающего контроля сварных соединений. Этот один из видов рентгеновского неразрушающего контроля. Метод позволяет выявлять поверхностные и внутренние дефекты в сварном шве и околошовной зоне, а также дает возможность легко определить вид, размеры и местоположение дефекта.

При проведении радиографического контроля на сварочном участке большое влияние на дефектоскописта оказывают опасные и вредные производственные факторы (ОПФ и ВПФ) [1]. В частности, таковыми являются: повышенные уровни электромагнитных (ионизирующих) излучений, возможность поражения электрическим током, наличие свинцовой пыли, высокий уровень шума при работе рентгеновского оборудования, высокая физическая нагрузка при транспортировке оборудования [2].

Наиболее опасным производственным фактором является воздействие на организм ионизирующего излучения (ИИ) и продуктов ионизации. В радиационной дефектоскопии используются источники, генерирующие низкоэнергетическое рентгеновское излучение. Допустимая мощность экспозиционной дозы излучения аппарата для промышленной дефектоскопии не должна превышать 3,3 мкЗв/ч в любой точке на расстоянии 0,1 м от прибора [3].

Для женщин-дефектоскопистов в возрасте до 45 лет эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота не должна превышать 1 мЗв в месяц [0]. Для работников средняя годовая эффективная доза равна 20 мЗв, за период трудовой деятельности (50 лет) - 1000 мЗв. Допустимо облучение до 50 мЗв в годовой при условии, что средняя годовая эффективная

доза, исчисленная за пять последовательных лет, не превысит 20 мЗв. Для защиты от ИИ конструкция помещается в металлический защитный кожух, чаще всего выполненный из свинца, а пульт управления стационарной аппаратуры устанавливается в другом помещении. Так же применяются средства коллективной и индивидуальной защиты (СИЗ) такие как: защитные двери, защитные смотровые окна, ширмы, ставни, жалюзи, фартук, резиновые перчатки, защитные очки, марля и др. [2, 5].

Также в помещении присутствует свинцовая пыль, которая оседает на стены, пол и аппаратуру и накапливается в организме человека на протяжении жизни. Даже малые дозы свинца могут привести к отравлению. Среднесменная предельная допустимая концентрация (ПДК) свинцовой пыли составляет  $0,05 \text{ мг/м}^3$ . Для уменьшения количества свинцовой пыли помещения увлажняют, а персонал использует СИЗ. В помещении также может присутствовать пыль другого смешанного состава, например, при ручной дуговой сварке в воздух выделяются химические элементы  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$  (среднесменная ПДК –  $1 \text{ мг/м}^3$ ), Mn (среднесменная ПДК при содержании до 20% -  $0,2 \text{ мг/м}^3$ , до 30% -  $0,1 \text{ мг/м}^3$ ),  $\text{NO}_2$  (максимально разовая ПДК –  $2 \text{ мг/м}^3$ ) и др. [6].

Одним из наиболее опасных факторов является возможность поражения электрическим током. Для защиты работников все электрооборудование заземлено, электроизолировано, не должно самопроизвольно включаться или отключаться [7].

Кроме ОПФ и ВПФ на качество контроля и здоровье персонала влияют и такие условия труда, как температура, освещенность, уровень шума, концентрация пыли и вредных веществ в воздухе, уровень вибрации. Допустимые значения температуры при работе в помещении в холодный период года  $+19...24 \text{ }^\circ\text{C}$ , в теплый  $+20...28 \text{ }^\circ\text{C}$  [8].

Перед проведением радиографического контроля необходимо визуально осмотреть объект контроля с целью выявления заранее недопустимых дефектов. Освещенность в таком случае должна составлять и не менее 350 лк, а для надежного выявления дефектов – 500 лк [9]. Предельно допустимый уровень шума при работе с рентгеновской аппаратурой на рабочем месте составляет 60 дБА [10]. Вибрация, присутствующая на рабочем месте при проведении дефектоскопии, кроме вредного воздействия на работника также оказывает и существенное влияние на качество контроля. Наличие вибрации существенно снижает разрешающую способность прибора, что ведет к увеличению минимальных размеров выявляемых дефектов. Поэтому для качественного проведения контроля следует соблюдать нормы по СанПиН от 26.12.2013 № 132 [11], а лучше исключить вибрацию.

Отклонение вышеперечисленных факторов от норм приводят к увеличению операторской (личной) погрешности контроля качества. Работник может быть невнимателен и пропустить или неправильно идентифицировать дефект. Нервное состояние оператора или его усталость может привести к методической погрешности, то есть к неправильному выбору методики или средства контроля. Например, на качество контроля влияет угол направления излучения и его нормаль к радиографической пленке, который должен быть минимальным и не должен превышать  $45^\circ$  [2].

Практика показывает, что при панорамном просвечивании трубы изнутри (за одну установку) и при фронтальном просвечивания через две стенки (за три установки или за одну установку без смещения), угол между направлением излучения и плоскостью сварного шва не должен превышать  $5^\circ$ . При других схемах просвечивания угол в любой точке сварного шва не должен превышать  $30^\circ$ . При значительном отклонении угла излучения достоверность контроля уменьшается.

Кроме методической погрешности невнимательность оператора может привести к инструментальной погрешности, которая связана с погрешностью прибора. Например, оператор может не заметить, что штатив закреплён нестабильно, что придет к размытому снимку дефектов объекта контроля.

### Список использованных источников

1. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: ГОСТ 12.0.003-74. – Введ. 01.01.1976. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 8 с.
2. Контроль неразрушающий. Соединения сварные трубопроводов и металлоконструкций. Радиографический метод: СТБ 1428-2003. – Введ. 01.05.2004. – Мн.: Госстандарт. – 40 с.
3. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации источников, генерирующих низкоэнергетическое рентгеновское излучение: СанПиН 2.6.1.13-13-2005. – Введ. 01.11.2005. – Мн.: Госстандарт. – 20 с.
4. Санитарные правила и нормы 2.6.1.8-12-2004 «Обеспечение радиационной безопасности при рентгеновской дефектоскопии», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 30 декабря 2004 г. № 159.
5. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Метод определения проницаемости материалов в агрессивных средах: ГОСТ 12.4.218-2002. – Введ. 01.07.2003. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 8 с.
6. Санитарные нормы и правила «Требования к контролю воздуха рабочей зоны»; Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны»; Гигиенический норматив «Ориентировочные безопасные уровни воздействия вредных веществ в воздухе рабочей зоны»; Гигиенический норматив «Предельно допустимые уровни загрязнения кожных покровов вредными веществами». /утвержденный Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 11.10.2017 № 92.
7. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.007.0-75. – Введ. 01.01.1978 М.: Стандартиформ, 2008. – 16 с.
8. Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях: санитарные нормы и правила; Показатели микроклимата производственных и офисных помещений: гигиенический норматив / утвержденный Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь №33 от 30.04. 2013г.
9. Контроль неразрушающий сварных соединений. Визуальный метод: СТБ ЕН 970-2003. – Введ. 01.11.2003. – Мн.: Госстандарт. – 16 с.
10. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». СанПиН от 16.11.2011 № 115. – Введ. 01.01.2012. – Мн.: Госстандарт. – 20 с.
11. СанПиН от 26.12.2013 № 132 «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий».

УДК 331.45

**Соответствие температурных параметров в учебных аудиториях нормативным значениям**

Студенты гр. 11303115: Гаврош А.О., Шлеведа Ю.В.  
Научный руководитель – Пантелеенко Е.Ф.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Необходимым и обязательным условием эффективной трудовой деятельности является обеспечение нормальных метеорологических условий – температуры воздуха и поверхностей, влажности, скорости воздуха, интенсивности теплового облучения и тепловой нагрузки среды. При благоприятных сочетаниях этих параметров работник испытывает состояние теплового комфорта, что является важным условием высокой производительности труда и предупреждения заболеваний. Важно соблюдать нормативные значения микроклимата в помещениях, где деятельность людей связана с различными видами умственного труда.