

закрыт ТУК, либо где-то могут быть трещины), что приведет к выбросу ионизирующего излучения (радиации) в окружающую среду.

Литература:

1. *Васильев А.С., Шегельман И.Р., Романов А.В.* Создание ресурсосберегающего производства экологически безопасного транспортно-упаковочного комплекта для перевозки и хранения отработавшего ядерного топлива//Наука и бизнес: пути развития. – 2012. – № 1(07). – С. 62-65.

2. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» (НП-053-16) / Москва: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, 2016. – 173 с.

3. Аварии и инциденты при эксплуатации подъемных сооружений [Электронный ресурс]. – URL: <http://ch4gaz.ru/ekspluataciya-gruzopodemnyx-kranov/avarii-i-incidenty-pri-ekspluatacii-podemnyx-sooruzhenij/> (дата обращения 28.10.2020).

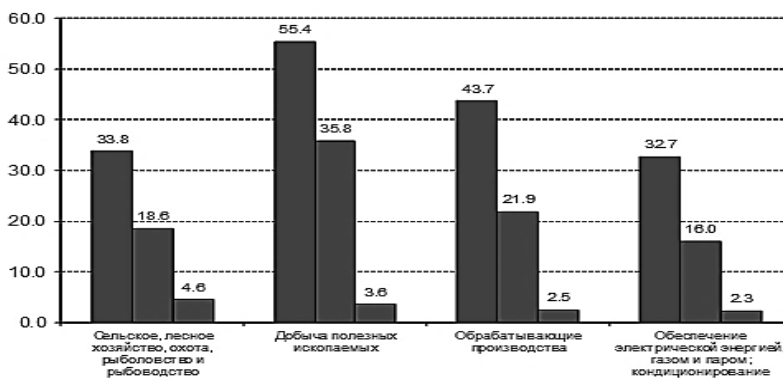
**Каверзнева Т.Т., Евдокимова А.В., Клочихин И.О.,
Чаловская Е.К.**

Мероприятия по снижению воздействия шума на рабочем месте электромонтёра по обслуживанию теплоцентрали

Аннотация: В данной статье было рассмотрено рабочее место электромонтера по обслуживанию теплоцентрали, проанализированы условия труда с использованием данных специальной оценки условий труда. Основным вредным фактором является шум. Были предложены мероприятия по снижению воздействия шума на сотрудника, среди них установка глушителя и модернизация средств индивидуальной защиты.

Ключевые слова: охрана труда, энергетическая промышленность, условия труда, шум, электромонтер

В основе любой трудовой деятельности должен быть заложен принцип безопасности, организованный специалистами в области охраны труда. Главной целью их деятельности – обеспечение безопасных условий труда для работников любых профессий на производстве и в различных организациях. По данным Международной организации труда, травматизм и смертность, связанные с профессиональной деятельностью, являются серьезной проблемой во всем мире. Согласно их статистике примерно 2,3 млн. трудящихся становятся жертвами профессионального заболевания или несчастного случая на рабочем месте со смертельным исходом [1]. Данные Федеральной службы государственной статистики гласят, что на 2019 год количество работников, занимающихся обеспечением электрической энергии и трудящиеся во вредных и (или) опасных условиях труда, составляет 32,7 % от общей численности работников соответствующего вида экономической деятельности (рисунок 1) [2]. Именно поэтому, вопрос о защищенности и безопасности трудящихся является актуальным на сегодняшний день, ведь истощение трудовых ресурсов может привести к глобальным экономическим проблемам.



*Чтение графика слева направо: 1- занятые на работах с вредными и опасными условиями труда; 2- занятые на тяжелых работах; 3- занятые на работах, связанных с напряженностью трудового процесса.

Рисунок 1 – Удельный вес работников, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда, по отдельным видам экономической деятельности

Целью данного исследования является разработка мероприятий по снижению уровня шума на рабочем месте электромонтёра по обслуживанию теплоцентрали. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд следующих задач:

1. Анализ шума, воздействующего на электромонтёра.
2. Анализ источников возникновения шума.
3. Разработка мероприятий по снижению воздействия шума на конкретном рабочем месте.

Для решения поставленных задач был применён ряд методов научного исследования. Первый этап – постановка проблемы, затем наблюдение за конкретным рабочим местом и его обследование, изучение необходимой отечественной и зарубежной литературы для формирования теоретической базы знаний, нормативно-правовых документов о нормировании шума на рабочем месте электромонтера, изучение научных публикаций о данной специальности и о факторах, негативно влияющих на сотрудника конкретного вида работ. Следующим этапом был комплексный анализ источников шума на исследуемом рабочем месте, синтез всех полученных на предыдущих этапах данных, конкретизация методов борьбы с шумом.

Электромонтер на теплоцентрали выполняет работы по обслуживанию оборудования данного предприятия. В течение всей своей смены он постоянно контролирует режим работы как отдельных элементов оборудования и устройств, так и подстанции в целом, фиксирует нагрузку по отходящим присоединениям, питающих потребителей или смежные подстанции. Помимо всего перечисленного, в обязанности электромонтера входит обеспечение установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре; проведение режимных оперативных переключений в распределительных устройствах подстанций; подготовка рабочих мест; осмотр оборудования теплоцентрали; проведение небольших по объему и кратковременных работ по ликвидации неисправностей на щитах [3]. К работе допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие соответствующее профессиональное обучение, предварительный медицинский осмотр, вводный и первичный инструктажи, а также, сдавшие экзамен на допуск к работе. Электромонтер является ответственным за правильное ежедневное обслуживание и безаварийную работу электрооборудования,

воздушных и кабельных линий, электроустановок, подстанций и переключательных пунктов. Рабочая смена конкретного электромонтера составляет 12 часов.

Исследуемое рабочее место имеет класс условий труда 3.1. по физическому параметру—шуму. Воздействие сторонних шумов оказывает такое негативное влияние, так как конкретный сотрудник выполняет свою работу в производственных цехах, как основных, так и вспомогательных: топливно-транспортный, котельный, турбинный, электрический и химический, а также цех централизованного ремонта, ремонтно-строительный, тепловой автоматики и связи, соответственно. Таким образом, оборудование и установки, имеющиеся на теплоцентрали, являются основными источниками шума для данного сотрудника.

На основании данных специальной оценки условий труда, предоставленных руководством теплоцентрали, было выяснено основными источниками шума являются турбоагрегаты и насосы с приводом, добавочный эффект вносят турбины, дутьевые вентиляторы, дымососы, компрессоры, трубопроводы, клапаны. В работе [4] приведены результаты исследования основных параметров звуковых волн поля для современной блочной теплоцентрали. Согласно данным специальной оценки условий труда эквивалентный уровень звука в зонах, где происходит работа электромонтера, достигал 85 дБА, что, согласно СанПиН 2.2.4.3359-16, превышает предельно допустимый уровень для постоянного шума на рабочих местах производственных помещений на 5 единиц. Несмотря на то, что данный сотрудник непостоянно находится в данном цеху, однако он может подвергаться негативному воздействию повышенного шума. Это, в свою очередь, может привести к профессиональным заболеваниям (частичная потеря слуха) и иным негативным последствиям: невроты, сердечно – сосудистые заболевания, нарушение обмена веществ, вегетативные расстройства [5]. Ясно, что есть необходимость в снижении воздействия шума на электромонтера, дабы исключить вышеуказанные результаты неблагоприятного влияния этого фактора.

Наиболее частые в применении методы борьбы с производственным шумом: борьба в источнике, на пути распространения шума, а также в месте приема. Однако стоит

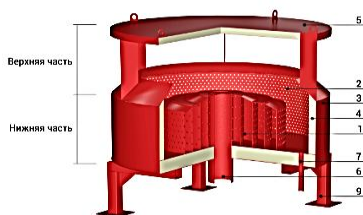
помнить, что лучший эффект достигается при комплексном воздействии совокупности методов (инженерно-технических, лечебно-профилактических, организационных и др.).

В качестве метода борьбы с воздействием шума на пути его распространения предлагается установка глушителя в газоздушных трактах. Для того чтобы спроектировать шумоглушитель с оптимальной частотной характеристикой, необходимо знать характер спектров шума, излучаемого данным агрегатом, а также требования по уровням звукового давления на рабочих местах. Исходя из данных специальной оценки условий труда, был спроектирован подобный глушитель (рисунок 2).



Конструктивные элементы шумоглушителя

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. Дроссельный блок | 5. Крыша |
| 2. Звукопоглощающие кассеты | 6. Труба подвода среды |
| 3. Корпус | 7. Дренаж |
| 4. Тепло- и звукоизоляция | 8. Опорная рама |
| | 9. Сальниковый узел |



Шумоглушитель сброса пара/газов для уровня звука 95-120 дБА

Рисунок 2 – Схема шумоглушителя сброса пара/газа для уровня звука 95–120 дБ

Нижняя часть: корпус цилиндрической формы, тепло- и звукоизолированный внутри; дроссельные решетки, делящие внутреннюю полость корпуса на камеры; труба подвода среды; дренажный патрубок. Подвод пара осуществляется присоединением выхлопного трубопровода к патрубку шумоглушителя. Принцип работы глушителя основан на снижении уровня звукового давления при сбросе пара в атмосферу, происходит это за счет эффективного торможения и расширения потока пара, снижения скорости в выходном сечении и разделения потока на мелкие струи, а также

поглощения звука звукопоглощающими плитами. При срабатывании предохранительного устройства пар по сбросному трубопроводу снизу поступает во входной патрубок, далее проходит через расширительные камеры и дроссельные решетки, расширяется и снижает свою скорость. Дроссельные решетки обеспечивают выравнивание поля скоростей и снижение максимальной скорости истекающего потока до необходимого уровня. Пар попадает в диссипативную часть шумоглушителя, где происходит ослабление звука в звукопоглощающих плитах. Затем пар выходит в атмосферу, а звуковая волна поглощается в крышке. В качестве материала изготовления был выбран эффективный материал на базальтовой основе, защищенный с помощью нетканого материала из базальтовых волокон. Давление пара в трубопроводе перед сбросным клапаном не более 27 МПа, температура не выше 570 °С. Использование такого глушителя позволит снизить уровень шума на 10 дБ.

В качестве борьбы в точке приема предлагается альтернативная замена используемых электромонтером противошумных вкладышей на наушники противошумные. Главным их преимуществом является то, что они дают возможность работнику обмениваться информацией с коллегами в ходе работы, а также позволяют слышать различные сигналы тревоги, что очень важно на любом промышленном предприятии. Такие наушники обладают шумоподавляющим действием в 37 дБ [6].

В целях улучшения условий труда на конкретном рабочем месте целесообразно применять комплекс методов борьбы, заключающийся в совершенствовании средств индивидуальной и коллективной защиты, проведении профилактических мероприятий. Для этого необходимо проводить аудиометрия [7].

Создание на рабочем месте электромонтера по обслуживанию теплоцентрали нормальных и безопасных условий труда – важная задача для руководства предприятия. Разработанные мероприятия помогут в решении этого вопроса. Практическая ценность результатов исследования заключается в возможности совершенствования условий труда на конкретном рабочем месте, а также в повышении эффективности системы управления охраны труда на предприятии.

Литература:

1. Мировая статистика. Тяжкое бремя плохих условий труда [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ilo.org/> (дата обращения: 10.10.2020).
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions (дата обращения: 10.10.2020).
3. ТИ Р М-068-2002 Типовая инструкция по охране труда для электромонтера по обслуживанию подстанций [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200031542> (дата обращения: 11.10.2020).
4. *Ковтун В.В., Лунцова Т. П., Обризан В. А.* Шум в машинных залах крупных тепловых электростанций//Электрические станции. – 1976. – № 5. – С. 69-72.
5. *Столяров В.В.* Анализ негативного воздействия факторов шума и вибрации / Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, новации. – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2016. – С. 1018-1021.
6. ЗМ™ PELTOR™ X5P3 Наушники противошумные. ЗМ [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.3mrussia.ru> (дата обращения: 20.10.2020).
7. *Каверзнева Т.Т.* Физиология человека: учеб. пособие / Т.Т. Каверзнева. – СПб.: Издательство Политехнического университета, 2008. – 155 с.

Багоутдинова А.Г., Воронцова В.Л.

Анализ эффективности и безопасности использования систем индивидуальных тепловых пунктов

Аннотация: Совершенствование методики выбора новых и повышение эффективности существующих индивидуальных тепловых пунктов является актуальной задачей, решение которой позволит повысить качество, надежность и безопасность системы теплоснабжения. В работе рассматривается возможность использования современного компактного змеевикового