

Нарушение теплового баланса ведет к перегреву или переохлаждению и, в дальнейшем, к нарушению функционального состояния работника, снижению и потере трудоспособности, возникновению несчастных случаев, травм. В конечном итоге, при перегреве возможны потеря сознания и летальный исход, при переохлаждении – замерзание. Менее выраженные отклонения комбинаций параметров микроклимата, обеспечивающих комфортное состояние человека, способствуют продлению временной нетрудоспособности, возникновению профессиональной патологии.

Профилактика неблагоприятного воздействия параметров микроклимата заключается в приведении параметров микроклимата к оптимальным (допустимым) значениям.

Основным путем «оздоровления» условий труда в горячих цехах является изменение технологических процессов в направлении ограничения (экранирования) источников тепловыделений и уменьшения времени контакта работающих с нагревающим микроклиматом. Достигнуть уменьшения контакта работников с источниками теплового излучения и влагой, поступающей в воздух рабочей зоны, можно при помощи широкой автоматизации и механизации технологических процессов, герметизации производственного оборудования, перехода от циклических процессов производства к непрерывным, а также уменьшения физических усилий, напряжения внимания и предупреждения утомления работников.

Значительно уменьшаются теплоизлучение и поступление лучистого и конвекционного тепла в рабочую зону при применении средств теплоизоляции и экранирования. Расчеты показывают, что теплоизоляция стенок термических печей, снижающая температуру их поверхности со 130 до 50 °С уменьшает тепловыделение в 5 раз. Весьма эффективной защитой от лучистого тепла являются отражательные экраны и водяные завесы. Слой воды в 10 мм достаточно, чтобы поглотить все тепловое излучение от открытой нагревательной печи.

В производственных помещениях с наличием мощных источников конвекционного и лучистого тепла одной из важных мер по нормализации метеорологических условий является аэрация, обеспечивающая беспрепятственный выход нагретого воздуха через шахты и окна в верхней зоне помещений.

Среди мер профилактики перегревания существенное значение имеет правильная организация питьевого режима. При значительных потерях влаги (более 3,5 кг за смену) и значительном времени облучения инфракрасным излучением (5- % рабочего времени и более) применяется охлажденная (до +8 °С) подсоленная (0,3 % поваренной соли) газированная вода с добавлением витаминов. Эффективна замена воды охлажденным черным или зеленым чаем. При меньших потерях влаги расход солей восполняется с приемом пищи.

Введение перерывов на протяжении смены способствует восстановлению функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

При работах на холоде в отдельных случаях важным является применение устройств местного лучистого обогрева (на постоянных рабочих местах) или организация периодических перерывов в работе с целью согревания в специальных теплых помещениях, расположенных не далее 75 м от рабочих мест в 150 м на территории предприятия. Температура воздуха в этих помещениях должна быть не меньше 23 °С.

Работники, постоянно или периодически осуществляющие свою трудовую деятельность в неблагоприятных микроклиматических условиях, должны регулярно проходить медицинский осмотр с участием профпатолога.

УДК 658.567.002.68

Утилизация люминесцентных ламп

Студенты гр.106316 Перемотова О.Н., Гаврилович Д.А.
Научный руководитель – Филянович Л.П.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Разновидностей люминесцентных ламп достаточно много. Газоразрядные лампы представляют собой искусственные источники оптического излучения, в которых свечение создается от электрического разряда в парах ртути или в смеси газа и пара. И все они совершенно безвредны пока целы. Дело в том, что в подавляющем большинстве веществ, пары которого при воздействии электрического разряда излучают свет, является ртуть.

Ртуть оказывает огромное влияние на жизнедеятельность организма. Особенно сильно она поражает нервную и выделительную системы. При воздействии ртути возможны острые (проявляются быстро и резко, обычно при больших дозах ртутной экспозиции) и хронические (влияние малых доз ртути в течение относительно длительного времени) отравления. Основные пути воздействия ее на человека связаны с воздухом (при дыхании), с пищевыми продуктами, питьевой водой, также возможны воздействия через кожу, при купании в загрязненном водоеме, при контакте с загрязненной почвой и т. п.

Поэтому отслужившие своё или перегоревшие ртутные лампы должны быть утилизированы, а хранение отработанных ламп допускается только в герметичной таре.

Утилизация стекла в рациональной Европе организована на государственном уровне. Лидером повторного использования такого мусора считаются Нидерланды: 78 % использованных изделий здесь перерабатываются и трансформируются в новую продукцию. Стекло также можно использовать и как вторсырьё. Самым естественным продуктом, который появляется в процессе утилизации стекла, становится новое изделие. Расплавленная масса заливается в новые формы, затем остужается и – новое изделие готово.

Не менее распространено применение стекла в качестве дополнительного сырья для изготовления строительных материалов. Например, на 70% из стекла состоит популярный теплоизоляционный материал «стекловолокно». Хорошая теплоизоляция в свою очередь позволяет сократить расходы топлива на отопление помещений. Так стеклоотходы, становясь теплоизоляционным материалом, включаются в общую цепочку экономии природных ресурсов и бережного отношения к экологии.

Но важно отметить, что более проблематична утилизация ртутьсодержащих веществ. В настоящее время за утилизацию ламп надо платить. Для предприятия-переработчика ртутные лампы являются сырьём. Переработчик лампы демеркуризирует – извлекает из них ртуть, или обогащённое ею вещество. Получает при этом всё, что в них еще есть ценного: стекло, алюминий. Но выбора, как оказалось, сегодня нет. Рынок диктует свои условия. Процесс утилизации достаточно энергоёмок и дорогостоящ. Стоимость работ по упаковке ртутьсодержащих отходов в соответствии с существующими требованиями, транспортировке отходов к месту переработки и самой утилизации составляет около 300 долларов США за тонну отходов.

Проблема утилизации люминесцентных ламп стоит достаточно остро в современном мире не только в связи с ростом уровня загрязнённости планеты тяжелыми металлами, но и с ростом использования ртутных ламп в современном производстве и быту. Последний обусловлен особенностью ртутных источников света: световая отдача достигает 100 лм/Вт при низкой рабочей температуре и сроке службы до 40 тысяч часов. Ртутные лампы имеют очень широкое распространение и в развитых странах обеспечивают от 50 до 80% световой энергии, генерируемой искусственными источниками света. Ежегодно образуются миллионы отработанных люминесцентных ламп, требующих утилизации.

Существует несколько фирм по утилизации ламп, и юридические лица, а также индивидуальные предприниматели обязаны сдавать лампы на переработку и разрабатывать паспорт опасного отхода. Тем организациям, на территории которых происходит накопление и хранение отслуживших люминесцентных ламп, следует помнить: ртуть, содержащаяся в таких изделиях, является непосредственным источником загрязнения помещений, причем это загрязнение не видно, но опасно для здоровья работающих там людей. Более того, вначале действие ртути на организм человека незаметно, и лишь со временем начинают появляться характерные для хронического отравления организма симптомы. А поэтому единственное правильное решение данного вопроса: затягивать с вывозом люминесцентных ламп с территории предприятия нельзя. Рассмотрим некоторые способы демеркуризации.

Известен способ демеркуризации ртутных ламп, включающий измельчение, промывку водой, обработку химическими реагентами, которые переводят ртуть в соединения с низким давлением паров. Сами соединения остаются, как правило, в составе отходов. Кроме того, возникает проблема очистки от соединений ртути воды, используемой для промывания. Соединения ртути, так же как и ртуть, являются веществами повышенной опасности.

Известен способ термической демеркуризации загрязнённых ртутью материалов включающий разрушение ламп, нагрев материалов в герметичной камере, вакуумную дистилляцию паров ртути, улавливание паров ртути в низкотемпературной ловушке. В этом способе металлическая ртуть собирается в низкотемпературной ловушке и ее можно после очистки вернуть в производство. Однако в реализации этого способа есть недостатки, которые мешают в полной мере использовать достоинства метода: 1. вакуумная технология не приспособлена к переработке грязных, битых ламп; 2. вакуумная технология рекомендует нагревания до температур не более 170°C, выше которых компоненты текстолита и компаундов засоряют вакуумную систему, а наиболее устойчивые соединения ртути не разлагаются, и ртуть не испаряется целиком из демеркуризуемых материалов. Кроме того, производительность такой технологии и оборудования ограничена, технология энергоёмка, требует для реализации большое количество электроэнергии, применения дорогостоящего жидкого азота.

Предлагается способ утилизации ртутьсодержащих люминесцентных ламп, заключающийся в их разрушении, разделении на стеклобой, цоколи, ртутьсодержащий люминофор в потоке воздуха с использованием вибрации, отличающийся тем, что поток воздуха создают разрежением 100-10000 Па, используют вибрацию в диапазоне 1...10000 Гц, ртутьсодержащий материал, измельченный до размеров не более 1 мм, нагревают в герметичном объеме до температур в диапазоне 600-900°C, выдерживая при температуре 600-700°C не менее 30 минут, пары ртути конденсируют в охлаждаемой ловушке и при проведении всех процессов обеспечивают двойную герметизацию.

Отметим, что предельно допустимые концентрации ртути в жилых районах очень и очень малы, превысить их — запросто, а это медленно, но обязательно отразится на здоровье, ибо ртуть будет попадать в воду, в воздух, в почвы.

УДК 621.165

Оценка условий труда старшего машиниста турбинного отделения

Студенты гр. 106426 Байх И.В., Коломыцкий Б.Н., Шантаренко П.В., Шилко М.А.
 Научный руководитель – Винерский С.Н.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Старший машинист турбинного отделения относится к оперативному дежурному персоналу, поэтому, приступая к работе, он должен принять смену от предыдущего дежурного, а после окончания работы сдать смену следующему дежурному по 3-сменному графику.

При приемке смены дежурный должен:

- ознакомиться с состоянием и режимом работы оборудования, находящегося в его оперативном управлении в объеме, определяемом соответствующими инструкциями;
- получить информацию от сдающего смену об оборудовании, за которым необходимо вести тщательное наблюдение для предупреждения нарушений в работе, и об оборудовании, находящемся в ремонте;
- выяснить перечень работ, которые выполняются по нарядам и распоряжениям;
- проверить и принять инструмент, ключи от помещений, оперативную документацию;
- ознакомиться со всеми записями и распоряжениями, сделанными за время, прошедшее со своего предыдущего дежурства;
- доложить начальнику смены о вступлении в дежурство и недостатках, выявленных при приемке смены;
- оформить приемку-сдачу смены записью в журнале, заверив ее своей подписью и подписью сдающего смену.

В течение смены он должен по утвержденным графикам осуществлять контроль за работающим оборудованием (производить опробование, осмотр оборудования, контроль показаний КИП, приборов автоматики), а при нарушениях режима его работы немедленно принять меры к восстановлению нормального режима работы (ликвидации аварийного положения и предотвращения аварии), а затем сообщить о происшедшем начальнику смены или начальнику котлотурбинного цеха.

Фактический баланс рабочего времени старшего машиниста турбинного отделения представлен в таблице.

Рабочая зона (точки обслуживания)	Процент времени смены
1. Главный щит управления	30,0
2. На отметке 4,5 м:	
- у турбины, у рабочего стола	30,0
- у бойлеров	2,5
- у подогревателей высокого давления	2,5
3. На нулевой отметке:	
- у сетевых насосов, подогревателей, питательных насосов	12,5
- у масло- и воздухоохладителей	5,0
4. На отметке 11,0 м на площадке обслуживания деаэраторов	7,5
5. На отметке 14,5 м на площадке обслуживания РОУ-2 и РОУ-3	5,0