

УДК 613.6

ФАКТОРЫ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ЦЕХОВ ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

¹Агафонов А.А., ¹Блашкова С.Л., ²Даутов Ф.Ф.

ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Минздравсоцразвития РФ,
Казань, e-mail: aaagafonovlist@mail.ru;

²ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития РФ,
Казань, e-mail: aaagafonovlist@mail.ru

Изучены условия труда в цехах тепловой электростанции. Установлено, что основными профессиональными вредностями являются высокая температура воздуха, загрязненность воздуха вредными веществами, высокие уровни шума, низкая освещенность. На основании материалов аттестации рабочих мест проведена оценка условий труда по отдельным видам факторов риска. С учетом степени вредности и опасности проведена общая гигиеническая оценка условий труда. Общая оценка условий труда (по Р.2.2.2006-05) соответствует 3-му классу 3-й степени. На основании полученных результатов разработан комплекс профилактических мероприятий, направленных на улучшение условий труда. Внедренные мероприятия привели к улучшению микроклимата и освещенности на рабочих местах. В настоящее время проводится работа по снижению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Ключевые слова: условия труда, вредные вещества, профилактические мероприятия, факторы риска, микроклимат

RISK FACTORS FOR HEALTH WORKERS SHOPS OF THERMAL POWER

¹Agafonov A.A., ¹Blashkova S.L., ²Dautov F.F.

¹Kazan State Medical University, Kazan, e-mail: aaagafonovlist@mail.ru;

²Kazan State Medical Academy, Kazan, e-mail: aaagafonovlist@mail.ru.

The conditions of work in the shops of the thermal power plant. Found that the main occupational hazards are the high air temperature, air pollution by harmful substances, high noise levels, low light. Based on materials job evaluation assessed conditions for certain types of risk factors. Given the degree of hazard and risk assessment An overall hygienic conditions. Overall assessment of working conditions (for R.2.2.2006-05) corresponds to the class 3 of 3 degrees. Based on these results, a set of preventive measures designed to improve working conditions. Implementation of the activity led to an improvement of the microclimate and light in the workplace. At present, work is being done to reduce the concentration of harmful substances in the air of the working area.

Keywords: working conditions, hazardous materials, prevention, risk factors, microclimate

В связи с интенсивным развитием промышленности проблема предупреждения неблагоприятного воздействия на организм вредных факторов производственной среды приобретает в последнее время все большее медико-биологическое и социальное значение. Длительное влияние комплекса факторов, одновременно с ухудшением здоровья работающих может привести к патологическим изменениям слизистой оболочки полости рта, заболеваниям пародонта, твердых тканей зубов.

Целью исследования явилось изучение факторов производственной среды на здоровье работников цехов тепловых электростанций.

Материал и методы исследования

В качестве топлива на изучаемом ТЭС используется природный газ (в качестве резерва предусмотрен мазут). Основными цехами, тесно связанными по технологии, являются котельно-турбинный и химической водоочистки. Наряду с машинистами-операторами на современных ТЭС работают представители более 20 профессий, гигиенические аспекты охраны труда которых полностью не разработаны.

Гигиеническая характеристика условий, тяжести и напряженности труда персонала электростанции

получена на основе анализа и обобщения данных аттестации рабочих мест на предприятии. Изучено содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Проведена оценка параметров микроклимата, освещенности, неионизирующих электромагнитных полей и излучений, электростатического поля, уровней шума и вибрации на предприятии.

Условия труда машинистов-операторов турбинного и котельного цехов осложняет наличие источника тепловыделений – турбогенераторов и котлов. Оценка микроклимата проводилась по СанПиНу 2.2.4.548–96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». Анализ результатов показал, что температура воздуха в турбинных отделениях ТЭС в теплое время составляет 21–48°C, относительная влажность (ОВ) – 15–76%, скорость движения воздуха – 0,5–2,2 м/с, в холодный период – соответственно 18–38°C, 20–70%, 0,5–1,5 м/с (табл. 1).

В котельных отделениях температура воздуха в теплый период года составляла 26–43°C, относительная влажность 17–53%, скорость движения воздуха – от 0,5 до 2,6 м/с. В холодный период температура воздуха рабочих зон на разных отметках снижалась неравномерно и находилась в пределах 13–45°C, относительная влажность составляла 17–71%, скорость движения воздуха колебалась в пределах от 0,5 до 1,4 м/с.

Неблагоприятные перепады производственно-го микроклимата в котельных и турбинных отделе-

ниях ТЭС обусловлены наличием многочисленного теплонесущего оборудования. Высокая температура воздуха и низкая (большой частью) относительная

влажность в котельно-турбинных цехах объясняется значительными конвективными и радиационными тепловыделениями от оборудования.

Таблица 1

Микроклимат рабочих зон турбинного цеха

Рабочие зоны	Теплый период года			Холодный период года		
	температура воздуха, °С	относ. влажность, %	скорость движения воздуха, м/с	температура воздуха, °С	относ. влажность, %	скорость движения воздуха, м/с
Вспомогательное оборудование	17–42	14–76	0,4–1,5	10–35	22–76	до 0,5
Площадка ТГ № 1	21–41	12–70	0,6–2,2	15–34	22–62	0,5–1,8
Площадка ТГ № 2	17–48	15–76	0,5–1,8	18–36	14–75	0,6–1,6
Площадка ТГ № 3	25–44	17–65	0,4–1,5	23–31	15–64	0,5–1,5
У паропроводов и деаэраторов	28–48	14–48	до 1,2	18–44	16–67	1,0–1,1

Сжигание в котлах газа может сопровождаться поступлением в воздух рабочей зоны оксида углерода, никеля, ванадия, диоксида серы, оксида азота, углеводородов, аммиака, сероводорода, триоксидкрезилфосфата и других химических веществ. В случае неисправностей в газопроводах газ может поступать в цеха. В воздухе рабочей зоны основных цехов ТЭС определялось содержание указанных ингредиентов

согласно ГОСТ 12.1.005–88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Результаты определения вредных веществ в воздухе рабочей зоны сравнивали с данными ГН 2.2.5.686–98 и ГН 2.2.5.691–98 «Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Результаты анализов состояния воздушной среды в основных цехах ТЭС представлены в табл. 2.

Таблица 2

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны цехов ТЭС (мг/м³)

Цех	Оксид углерода	Диоксид серы	Углеводороды	Оксиды азота
Турбинный	1,2–28,0	0–6,1	6,0–8,0	0,03–0,75
Котельный	1,1–51,0	0–4,5	4,0–9,0	0,03–0,50
Химической водоочистки	не обнаружено	0–10,1	не обнаружено	0–0,05

Примечание: ПДК в воздухе рабочей зоны: оксид углерода – 20,0 мг/м³, диоксид серы – 10,0 мг/м³, оксид азота – 5,0 мг/м³.

Как показали исследования, в турбинных отделениях концентрации оксида углерода в отдельных случаях превышали ПДК. Повышенные концентрации оксида углерода в рабочих зонах турбинного отделения следует рассматривать как результат поступления воздуха из котельного отделения. Концентрации углеводородов на всех производственных участках не превышали допустимых величин.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследований по характеристике воздушной среды показали, что концентрации большинства из указанных веществ находятся на уровне предельно допустимых, а оксида углерода иногда (5–7% проб) превышают допустимые.

Гигиеническая оценка на рабочих местах персонала выявила, что ведущими неблагоприятными физическими факторами производственной среды являются неионизирующие электромагнитные поля и излучения, шум, вибрация, освещенность. Находящиеся под напряжением кабельные сети, постоянно работающее электротехническое

оборудование создают высокие уровни напряженности электрического поля.

Работа агрегатов сопровождается постоянным высоко- и низкочастотным шумом. Уровни шума в котельно-турбинных цехах, как показали исследования, находятся в определенной зависимости от мощности оборудования, вида используемого топлива.

Уровни шума оценивались по ГОСТ 12.1.003–83 «ССБТ. Шум, общие требования безопасности» и СН 2.24/2.1.8.562–96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий на территории жилой застройки».

Характеристика уровня шумового воздействия на работников основных профессий ТЭС свидетельствует, что на рабочих местах в турбинном и котельном цехах уровень шума превышает допустимую величину от 6 до 19 дБА.

Измерение освещенности на рабочих местах показало, что она ниже уровня гигиенических требований по СНиП 23-05–95 «Естественное и искусственное

освещение», ГОСТ 24940–96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности», ГОСТ 26824–86 «Здания и сооружения. Методы измерения яркости». С качественной стороны искусственное освещение на всех участках котельно-турбинных цехов является низким, не отвечающим требованиям санитарных норм (наличие прямой блескости, значительной неравномерности, недостаточной интенсивности).

Одним из ведущих цехов ТЭС является цех химической водоочистки, где осуществляется очистка воды от солей, мине-

ральных, механических примесей, прежде чем она подается в пароводяной тракт станции.

В соответствии с Р.2.2.2006–05 оценивался класс условий труда в цехах ТЭС. Для каждого из факторов был определен класс условий труда (табл. 3): по химическому фактору он соответствует классу 3.2. Химический фактор на ТЭС является наиболее опасным и весомым в отношении влияния его на организм работников. Общая оценка условий труда соответствует 3-му классу 3-й степени.

Таблица 3

Характеристика условий труда работников ТЭС по степени вредности и опасности

Факторы	Класс условий труда					
	оптимальный	допустимый	вредный			
			3.1	3.2	3.3	3.4
1	2					
Микроклимат				+		
Химический			+			
Тяжесть труда			+			
Напряженность труда				+		
Шум				+		
Освещение			+			
Общая оценка условий труда					+	

Основной и решающий фактор улучшения условий труда – оборудование рабочих мест эффективными системами общей и местной вентиляции. Поскольку уменьшение шума и вибрации в источнике их образования практически не представляется возможным, применяется защита работающих расстоянием, при помощи оборудования кабин для операторов, выведения рабочих мест в зоны с меньшими уровнями шума и вибрации; используются также индивидуальные средства защиты органов слуха и дыхательной системы.

Для снижения влияния шума на организм необходимо проводить комплекс мер:

- определение на основе шумовых карт участков цехов с наименьшим уровнем звука для выбора маршрутов движения персонала, мест проведения ремонтных работ и профилактического обслуживания агрегатов;

- создание комнат реабилитации для отдыха машинистов. При этом температура стен и воздуха должна составлять 15–17°C или температура стен – 10–14°C, воздуха – 23–25°C уровень шума – до 50 дБ А;

- обеспечение рабочих в зависимости от спектрального состава шума достаточным количеством средств индивидуальной защиты.

С целью снижения выбросов углеводородов следует применять для приема и хранения бензина, дизельного топлива и других жидких углеводородов резервуа-

ры с понтонами, позволяющие в несколько раз уменьшить загрязнение территории и атмосферного воздуха предельными, непредельными и ароматическими углеводородами. Этому же способствует широкое применение аппаратов воздушного охлаждения, каждый из которых позволяет снизить потери бензина и других углеводородов до 1000–1100 т в год.

Выводы

Полученные данные позволяют заключить, что ведущее значение для предотвращения вредного воздействия основных неблагоприятных факторов в цехах ТЭС занимают технологические процессы и оборудование, позволяющие максимально утилизировать наиболее вредные для живых организмов и растительности вещества – сероводород и диоксид серы.

Меры по нормализации производственного микроклимата на современных ТЭС должны быть направлены на повышение эффективности аэрации, системы принудительной вентиляции и кондиционирования воздуха, улучшение теплоизоляции первично нагретого оборудования и т.д.

Список литературы

1. Анчикова Л.И., Поздняк А.О., Кривошеева С.С. Влияние условий труда в производстве синтетического каучука на здоровье рабочих // Гигиена и санитария. – 2001. – № 3. – С. 47–49.

2. Галимзянова Р.Ф. Заболеваемость работников газоперерабатывающего завода // Окружающая среда и здоровье населения: сб. тезисов XI науч.-практ. конф. Поволжского региона. – Казань, 2003. – С. 17–18.

3. Галимзянов Р.Ф. Гигиеническая оценка условий труда на нефтегазовых производствах // Окружающая среда и здоровье населения: сб. тезисов XI науч.-практ. конф. Поволжского региона. – Казань, 2003. – С. 22–24.

4. Таипова Г.Ф. Особенности условий труда в отдельных цехах шинного производства // Окружающая среда и здоровье населения: сб. тезисов XIV науч.-практ. конф. Поволжского региона. – Казань, 2006. – С. 29–32.

5. Филиппова М.В. Влияние условий труда в резинотехническом производстве на стоматологическую заболеваемость рабочих // Гигиена и санитария. – 2008. – № 2. – С. 57–60.

6. Эрднеева Н.В., Шамсияров Н.Н. Гигиеническая оценка факторов риска нарушения здоровья у работников производства резинотехнических изделий // Общественное здоровье и здравоохранение. – 2012. – № 1. – С. 32–35.

References

1. Anchikova L.I., Pozdnyak A.O., Krivosheeva S.S. *Gigiena i sanitariya – Hygiene and sanitation*. 2001. no. 3. pp. 47–49.

2. Galimzyanova R.F. *Zabolevaemost rabotnits gazoprerabativayuschego zavoda [The incidence of the gas processing plant workers]*. Sat Abstracts XI Scientific-Practical. conference. Volgaregion «Environment and health». Kazan. 2003. pp. 17–18.

3. Galimzyanova R.F. *Gigienicheskaya otsenka uslovii truda na neftegazovih proizvodstvah [Hygienic evaluation of working conditions in the oil and gas industries]*. Sat Abstracts XI Scientific-Practical. conference. Volgaregion «Environment and health». Kazan. 2003. pp. 22–24.

4. Taipova G.F. *Osobennosti uslovii truda v otdelnykh tsekhah shinnogo proizvodstva [Particularly conditions in separate shops tire production]*. Sat Abstracts XIV Scientific-Practical. conference. Volgaregion «Environment and health». Kazan. 2006. pp. 29–32.

5. Fillipova M.V. *Gigiena i sanitariya – Hygiene and sanitation*. 2008. no. 2. pp. 57–60.

6. Erdneeva N.V., Shamsiyarov N.N. *Obschestvennoe zdorove I zdравooхранение – Public health and health care*. 2012. no. 1. pp. 32–35.

Рецензенты:

Галлямов А.Б., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей гигиены ГБОУ ВПО КГМУ, г. Казань;

Степанова Н.В., д.м.н., доцент кафедры гигиены, медицины труда с курсом медицинской экологии ГБОУ ВПО КГМУ, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 14.12.2012.