

**Бархатова Юлия Константиновна**,  
магистрант, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: karpenko.8080@mail.ru

**Панков Владимир Анатольевич**,  
д.м.н., профессор, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: pankov1212@mail.ru

## **АНАЛИЗ ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ОПЕРАТОРА ЭЛЕКТРОКОТЕЛЬНОЙ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА**

**Barkhatova Yu.K., Pankov V.A.**

## **ANALYSIS OF THE SEVERITY OF THE LABOR PROCESS OF THE OPERATOR OF ELECTRIC BOILER AND THE DEVELOPMENT OF MEASURES TO IMPROVE WORKING CONDITIONS**

**Аннотация.** В статье рассматриваются условия труда при выполнении своих должностных обязанностей оператора электростанции с точки зрения тяжести трудового процесса. Разработаны мероприятия по улучшению условий труда, а также усовершенствование конструкции управления электростанциями.

**Ключевые слова:** электростанция; условия труда; рабочее место; опасные и вредные факторы.

**Abstract.** The article discusses the working conditions in the performance of their official duties as an electric boiler operator in terms of the severity of the labor process. Measures have been developed to improve working conditions, as well as to improve the design of electric boiler control.

**Keywords:** electric boiler; working conditions; workplace; dangerous and harmful factors.

Электростанция – это полностью укомплектованный и готовый к подключению комплекс котельного и теплотехнического оборудования, смонтированный в отдельном помещении или строении, и использующий электроэнергию в качестве топлива.

Электростанция ООО «Байкальская энергетическая компания» (ООО БЭК) предназначена для обеспечения теплом и горячей водой потребителей: парк-отель «Звездный», оздоровительный комплекс «Юбилейный», детский оздоровительный лагерь «Здоровье», оздоровительный комплекс «Герои-Космонавты» и очистные сооружения АНХК.

На котельной установлены комплексы котельного и тепломеханического оборудования. Теплоносителем является вода с температурой  $T=65-95^{\circ}\text{C}$ . Котельная оборудована пятью электростанциями типа КЭВ-II-Ц. Работающие электростанции осуществляют нагрев воды за счет тепла, выделяемого при протекании электрического тока через воду, находящуюся под давлением выше атмосферного и, используемую в качестве теплоносителя, вне самого устройства. Напряжение питающей сети – 6 кВ. Температура воды на входе в электростанцию –  $70^{\circ}\text{C}$ ; на выходе из электростанции –  $70-130^{\circ}\text{C}$ . Вместимость электростанции –  $0,4 \text{ м}^3$ .

Электрокотельная является опасным производственным объектом [1], на котором используется оборудование, работающее под избыточным атмосферным давлением до  $8,0 \text{ кгс/см}^2$ , в том числе котлоагрегаты.

Основные принципы организации эксплуатации электрокотельной заключаются в том, чтобы обеспечить ведение надежного, экономичного и безаварийного режима работы в соответствии с производственной инструкцией и режимной картой котлов с приложением оперативной схемы трубопроводов. Для этого организован постоянный контроль за работающим оборудованием электрокотельной и своевременно должны устраняться возникающие в процессе эксплуатации отклонения от заданного режима работы, неисправности, дефекты. К обслуживанию котлов могут быть допущены лица не моложе 18-ти лет, не имеющие медицинских противопоказаний к указанной работе и допущенные в установленном порядке к самостоятельной работе распорядительными документами организации. Оператор котельной является оперативно-ремонтным персоналом, которому запрещается оставлять работающие котлы без надзора даже на короткое время или поручать надзор лицам, не имеющим на это право [1].

Компоновка котельной разработана в два яруса. На верхнем – площадка электрических котлов с обвязкой из труб, площадка деаэрационной установки, состоящая из вакуумного деаэратора и водоструйного эжектора. Под площадкой электрокотлов находятся ячейки котлов с приходящими кабелями 6 кВ. На нижнем ярусе находится два отделения: насосное оборудование с трубопроводами горячей воды и зал химводоочистки. Оперирование включением и отключением котлов производится из помещения щита управления электрокотельной.

Так как рабочее место оператора расположено на значительной высоте относительно поверхности земли (пола), для удобства и безопасности обслуживания, осмотра, ремонта оборудования под давлением, проектом предусмотрено устройство стационарных металлических площадок и лестниц.

Труд оператора электрокотельной организован по четырехсменному графику работы с продолжительностью рабочей смены 24 часа. На котельной ООО «БЭК» работниками являются женщины.

В течение рабочей смены оператор выполняет следующие производственные операции: осуществление приемки-сдачи смены; наладку и контроль гидравлического и температурного режимов теплосетей; осуществление пусков и остановов электрокотельной; контроль за работой, включение и отключение котлоагрегатов, насосов, тепловых сетей; запись показаний счетчиков; проведение каждые четыре часа обходов и осмотров оборудования, в том числе, находящегося в резерве и ремонте; проведение ремонтов; уборку закрепленного оборудования и участка от пыли; содержание рабочего места, документации, приборов, инструмента, средств защиты и закрепленное за работником элек-

трооборудование в чистоте, сохранности и исправности; проведение оперативных переключений напряжения электросети. Регулирование мощности котла, необходимое для управления температурным режимом, осуществляется посредством механизма регулятора мощности, расположенного на котле. Привод механизма состоит из редуктора червячного, который поднимает и опускает электроды для увеличения и уменьшения мощности соответственно.

Для управления температурным режимом оператору за смену требуется постоянно регулировать электрическую мощность электродкотла. Площадка электродкотлов находится в 150 метрах от щита управления оператора (его постоянного рабочего места). Вращение штурвала для поднятия и опускания электродов производится оператором вручную. Штурвал, диаметром 300 мм, вращается с приложением усилия.

Таблица 1

Результаты оценки условий труда операторов по тяжести трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Допустимые значения	Фактические значения	Класс условий труда
Стереотипные рабочие движения, количество за рабочий день (смену), единиц			
При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	До 40000	60000	3.1
При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием рук и плечевого пояса)	До 20000	30000	3.1
Статическая нагрузка, кгс•с			
Двумя руками	Для женщин до 42000	51750	3.1
Наклоны корпуса			
Наклоны корпуса (вынужденные более 30 <sup>0</sup> ), количество за смену	До 100	110	3.1
Перемещение в пространстве, км			
По горизонтали	До 8	9	3.1
По вертикали	До 2,5	3	3.1
Класс условий труда по тяжести трудового процесса			3.2

Оценка условий труда по показателям тяжести трудового процесса оператора электродкотельной произведена в соответствии с [2]. Для измерений использовались следующие средства измерений: шагомер электронный «ШЭЭ-01», секундомер механический «СОСпр-2б-2-000», лазерный измеритель расстояния «Leica DISTO TMD2», динамометр переносной эталонный «ДОУ-3-

0,5И».

Наиболее значимые результаты оценки условий труда оператора, характеризующие тяжесть трудового процесса за смену, представлены в таблице 1.

Таким образом, условия труда оператора по показателям тяжести трудового процесса (стереотипные рабочие движения, статическая нагрузка, наклоны корпуса, перемещение в пространстве, как по горизонтали, так и по вертикали) являются вредными и относятся к классу 3.2.

Для улучшения условий труда оператора необходимо усовершенствовать управление технологическим процессом, а именно, изменить механизм управления регулятора мощности. При установке электродвигателя на червячный редуктор регулирование можно будет производить как дистанционно, со щита управления, так и непосредственно у оборудования.

Для электропривода необходимо установить асинхронный электрический двигатель с ротором короткозамкнутого типа; двигатель при этом сочленяется с червячным редуктором. Механизм прост в управлении, хотя и требуется установка шкафа регулировки работы (этот же шкаф обеспечивает ровное напряжение, подаваемое на механизм привода). В случае обесточивания привода, необходимо предусмотреть ручное управление механизма.

При дистанционном управлении будет сокращено или исключено воздействие на работников вредных факторов тяжести трудового процесса, таких как: статическая нагрузка, стереотипные рабочие движения, наклоны корпуса, перемещение в пространстве. Установка электропривода позволит повысить уровень электробезопасности на производстве, а также сократить время контакта с другими неблагоприятными производственными факторами (повышенных уровней шума и вибрации, запыленности воздушной среды, неблагоприятных микроклиматических условий, выполнение работ на высоте и др.).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Минтруда России от 15 декабря 2020 года N 536 «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением». — Н.: Норматика, 2019. — 177 с.

2. Приказ Минтруда России №33н от 24 января 2014 г. «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчёта о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по её заполнению» [Электронный ресурс] // Контур норматив: [сайт]. URL:<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=369213> (дата обращения 15.05.2021).