

Литература

1. Мисриханов М.Ш., Рубцова Н.Б., Токарский А.Ю. Обеспечение электромагнитной безопасности электросетевых объектов. - М.: Наука, 2010. – 870 с.
2. СТ 1150 -2002.
3. ГН №169 28.02.2015г.

Тұжырым

Қазақстан Республикасының Қарағанды облысындағы «KEGOC» АҚ ЦМЭС электрлік қосалқы станцияларындағы электромагнитті сәулелердің таралуын табиғи зерттеулер туралы мақала.

Түйінді сөздер: электромагниттік сәулелер, электрлік қосалқы станциялар, қауіпсіздік, еңбек шарты

Summary

The article is about full-scale studies of the prevalence of electromagnetic radiation at an electric substation, CMAS JSC "KEGOC" in the Karaganda region of the Republic of Kazakhstan.

Key words: electromagnetic radiation, electric substation, security, working conditions

МРНТИ 87.55.33

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА У РАБОЧИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ НА 500 кВ АО «KEGOC»

А.Ж. Шадетова¹, Ж.Х. Сембаев¹, М.С. Рахимбеков¹, Б.Ж. Смагулова¹, М.Р. Яхина²

РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» МЗ РК, г.Караганда¹

ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа²

Проведенные исследования по оценке факторов трудового процесса у рабочих основных профессий 2 подстанций на 500 кВ Центральных межсистемных электрических сетей предприятия АО «KEGOC» по Карагандинской области показали, что характер труда у инженеров и электромонтеров по обслуживанию подстанций по тяжести трудового процесса соответствовал допустимому классу и

была напряженной 3 класса 1 степени за счет характера труда, эмоциональных нагрузок и факторов режима труда (12 часовой режим труда, с работой в ночное время суток). У электромонтеров воздушных линий тяжесть труда соответствовала классу 3.1, из-за региональных нагрузок на мышцы шеи, плечевого пояса и кисти и напряженность труда отнесена классу 3.1, по следующим показателям – содержанию работы, распределению функций по степени сложности задания, степени ответственности за результат собственной деятельности, значимость ошибки, степень риска для собственной жизни, степень ответственности за безопасность других лиц, фактическая продолжительность рабочего дня.

Ключевые слова: тяжесть трудового процесса, напряженность трудового процесса, режим труда, подстанция, электрические сети

Актуальность. Современные изменения в промышленности внесли в производственную среду новые стрессорные факторы, одним из которых являются электромагнитные поля (ЭМП), за счет увеличения электрических оборудования и современных приборов коммуникации на рабочих местах и в быту, которые могут в определённых условиях наносить вред здоровью и работоспособности человека [1,2]. Повышение уровней напряжённостей ЭМП на рабочих местах в электроэнергетике произошло за счёт строительства линий электропередачи (ЛЭП) сверхвысокого и ультравысокого напряжения, внедрения в производство энергетических установок, радиочастотных и микроволновых передатчиков [3] Согласно мнению экспертов ВОЗ, электромагнитное загрязнение среды по влиянию на состояние здоровья населения приближается к уровням, характерным для загрязнения её химическими веществами, но может и превзойти эти уровни при современных темпах роста напряжённостей ЭМП [4].

Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса позволяет прогнозировать профессиональный риск для здоровья работников [5,6]. Малочисленные исследования изучения условий труда персонала подстанций, в работах авторов [5,6] показали, что персонал энергообъектов по обслуживанию электроустановки 110, 220, 500 кВ подвергается воздействию ЭМП промышленной частоты (ПЧ), переменного микроклимата с высокой напряжённостью и тяжестью трудового процесса, что приводит к изменению психического состояния персонала, проявляющемуся в склонности к повышению уровня депрессии и ухудшению качества сна, к угнетению симпатического и парасимпатического влияния, и развитию сосудистых реакций по гипокинетическому типу. В исследовании Русина М.Н. [5], впервые обнаружена склонность к повышению уровня депрессии у работников, подвергающихся не резидентному, а профессиональному воздействию ЭМП 50 Гц.

Цель исследования. Оценка тяжести и напряженности трудового процесса у рабочих энергетической промышленности МЭС АО «KEGOC».

Материалы и методы исследования. Объектами исследования являлись инженера ДИП (ДИП - дежурный инженерный персонал), обслуживающие только энергообъекты напряжённостью 500 кВ, электромонтёры по обслуживанию подстанций и электромонтёры по ремонту воздушных линий (ВЛ) электропередачи, выполняющие свои функциональные обязанности на 2 подстанциях (ПС) на 500 кВ центральных межсистемных электрических сетей (ЦМЭС) АО «КЕГОС» - предприятия энергетической промышленности РК. Изучали условия труда основных профессиональных групп по показателям тяжести и напряженности трудового процесса.

Факторы трудового процесса, характеризующие тяжесть физического труда, оценивали по следующим показателям: физическую динамическую нагрузку, массу поднимаемого и перемещаемого груза вручную, число стереотипных рабочих движений, статическую нагрузку, рабочую позу, число и глубину (⁰) наклонов корпуса, протяженность перемещения в пространстве по горизонтали и вертикали.

Оценка факторов трудового процесса, характеризующие напряженность трудового процесса, включала: регистрацию нагрузки интеллектуального характера: содержание работы; восприятие сигналов и их оценка; распределение функций по степени сложности задания; характер выполняемой работы; сенсорные нагрузки: длительность сосредоточенного наблюдения; плотность сигналов и сообщений в среднем за 1 час работы; число производственных объектов одновременного наблюдения; размер объекта различения при длительности сосредоточенного внимания; работа с приборами при длительности сосредоточенного наблюдения; наблюдение за экраном видеотерминала; нагрузка на слуховой анализатор; нагрузка на голосовой аппарат; эмоциональные нагрузки (степень ответственности за результат собственной деятельности; степень риска для собственной жизни; степень ответственности за безопасность других лиц); монотонность нагрузок (число элементов, необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций; продолжительность выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций; время активных действий; монотонность производственной обстановки); режим работы (фактическая продолжительность рабочего дня; сменность работы; наличие регламентированных перерывов и их продолжительность).

Условия труда по параметрам тяжести и напряженности оценивали в соответствии с руководством Р № 2.2.755-99 [7].

Результаты исследования. Электрическими подстанциями на 500 кВ являются подстанции (ПС) «Нура» и «Агадырь», где оперативным персоналом осуществляющих оперативное управление и обслуживание электроустановок: осмотр, оперативные подключения, подготовка рабочего места, допуск и надзор за работниками ремонтных бригад, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации являются инженера ДИП и электромонтёры по обслуживанию подстанций.

Общими стрессовыми факторами в работе оперативного персонала являются: высокая плотность загрузки рабочей смены, возможность возникновения аварийной ситуации, отсутствие регламентированных перерывов, периоды состояния «оперативного покоя» с наблюдением мнемосхем, дисплеев со световыми и звуковыми сигналами.

Наиболее высокой тяжесть труда (класс 3.1,) была выявлена у электромонтеров по ремонту ВЛ по региональной нагрузке на 500 кВ ПС «Нура», ПС «Агадырь», которые осуществляют верховые и низовые ремонтные работы воздушных линий и оборудования электросетевого хозяйства (таблица 1).

Таблица 1 - Оценка показателей тяжести трудового процесса по показателям тяжести и напряженности у рабочих основных профессий АО «КЕГОС»

№	Показатели	Класс условий труда по тяжести труда		
		инженер ДИП	электромонтер ПС	электромонтёр по ремонту (ВЛ)
1	2	3	4	5
1	Физическая динамическая нагрузка (кгхм): региональная - перемещение груза до 1 м общая нагрузка: перемещение груза	2	2	2
1.1	от 1 до 5 м	2	2	2
1.2	более 5 м	2	2	2
2	Масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза (кг):			
2.1	при чередовании с другой работой	2	2	2
2.2	постоянно в течение смены	2	2	2
2.3	суммарная масса за каждый час смены:			
	с рабочей поверхности	2	2	2
	с пола	2	2	2
3	Стереотипные рабочие движения (кол-во):			
3.1	локальная нагрузка	2	2	2
3.2	региональная нагрузка	2	2	3.1
4	Статическая нагрузка (кгс · с)			
4.1	одной рукой	1	1	2
4.2	двумя руками	1	1	2
4.3	с участием корпуса и ног	1	1	2
5	Рабочая поза	2	2	2

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
6	Наклоны корпуса (количество за смену)	1	2	2
7	Перемещение в пространстве (км):			
7.1	по горизонтали	2	2	2
7.2	по вертикали	1	1	2
Окончательный класс тяжести труда		2	2	3.1

Электромонтёры по ремонту ВЛ осуществляют плановый и аварийный ремонт всех кабельных линий, который включает земляные работы, демонтаж и монтаж кабеля. Характер трудовых операций у эксплуатационного персонала воздушных линий - электромонтёра по ремонту ВЛ преимущественно физический, со значительным статическим напряжением, возникающим за счет требований профессии. Основная нагрузка при этом приходится на мышцы шеи, плечевого пояса и кисти. Эти изменения в свою очередь могут приводить к развитию профессиональных заболеваний опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы, где основные причины лежат в факторах обуславливающих тяжесть трудового процесса.

Труд инженеров ДИП и электромонтеров по обслуживанию ПС по напряженности отнесен к классу 3.1 по следующим показателям – содержанию работы, распределению функций по степени сложности задания, характеру выполняемой работы, степени ответственности за результат собственной деятельности, значимость ошибки, степень риска для собственной жизни, степень ответственности за безопасность других лиц, фактическая продолжительность рабочего дня, работа в ночную смену.

Основными зонами обслуживания инженеров ДИП и электромонтёров по обслуживанию подстанций являются помещения главного щита управления (ГЩУ), где время пребывания в ней составляет 70 - 78% от 12 часовой рабочей смены, время пребывания на территории подстанции – на открытых распределительных устройствах составляет от 20 до 30% рабочей смены, в закрытых распределительных устройствах (ЗРУ) и комплектных распределительных устройствах наружной установки (КРУН) персонал ПС выполняет работы продолжительностью от 2 % от рабочей смены.

При 12-часовом сменном режиме у инженеров ДИП и электромонтёров по обслуживанию подстанций, может формироваться такое функциональное состояние организма, которое можно расценивать как перенапряжение. Функциональное состояние организма при воздействии различных стресс-факторов (сменной организации труда) вызывают изменения нормального хода биологических часов организма, что сказывается на поддержании рабочего напряжения ночью и чем оно выше, тем сложнее его поддерживать.

Обслуживание энергообъектов напряжённостью 500 кВ, 12 часовой режим работы являются факторами риска для инженеров ДИП и дежурных электромонтеров.

Изучение воздействия различных стресс-факторов при 12-часовом сменном режиме труда на функциональное состояние организма, вызывает интерес, поскольку сменный и ночной труд вызывают изменения нормального хода биологических часов организма, что сказывается на поддержании рабочего напряжения ночью, и чем выше это напряжение, тем сложнее поддерживать достаточный уровень работоспособности.

Таким образом, проведенные нами исследования по оценке факторов трудового процесса, показали, тяжесть труда для рабочих основных профессий АО «КЕГОС» варьировала по классам от 2 до 3.1, а напряженность труда – до 3.1. Тяжесть труда для персонала, обслуживающие электроустановки характеризуется региональными нагрузками на мышцы шеи, плечевого пояса и кисти, а высокая напряженность труда обусловлена содержанием работы, наличием риска для собственной жизни и ответственности за жизни других людей и режимом работы.

Литература

1. Белинский С.О. Анализ заболеваемости работников железной дороги от электромагнитных полей устройств электроснабжения // Молодые ученые – транспорту: тр. 6 межвуз. науч.-техн. конф. - Екатеринбург: УрГУПС, 2005. - С.468-473.
2. Рахимбеков М.С. Влияние электромагнитных излучений на человека // Гигиена труда и медицинская экология. - 2017. - №3. - С.3-7.
3. Щукин С.И., Семикин Г.И., Лужнов П.В. и др. Основные типы реакций периферической реограммы на электромагнитное воздействие // Технологии живых систем. - 2005. - Т.2, №6. - С.16-23.
4. Белинский С.О., Кузнецов К.Б. Оценка параметров электромагнитных полей частотой 50 Гц в РУ-3,3 кВ тяговых подстанций // Безопасность жизнедеятельности. - 2012.- №7. – С.12-17.
5. Русин М.Н. Гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья работников, подвергающихся воздействию электромагнитных полей промышленной частоты 50 Гц: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Казань, 2002. – 23 с.
6. Зубрилкин А.И., Побаченко С.В. Особенности воздействия излучений мобильных радиотелефонов на ЭЭГ человека при использовании hands-free устройств. Физика окружающей среды: Матер. Всерос. конф. с междуна. участием посвященной 50-летию первого полета человека в космос и 75-летию регулярных исследований ионосферы в России. - Томск, 2011. - С.298-301.
7. Руководство Р № 2.2.755-99 "Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производств

Гигиена труда и медицинская экология. №2 (59), 2018

водственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса (утверждено МЗ РК от 30.11.2000г. № 1.04.001-2000).

Тұжырым

Қарағанды облысы бойынша «KEGOC» АҚ кәсіпорнының Орталық жүйе аралық электрлік желісінің 500 кВ 2 қосалқы станциясының негізгі жұмыс мамандығында еңбек процесінің факторын бағалау бойынша жүргізілген зерттеулер қосалқы станцияларға қызмет көрсетулер бойынша инженерлер мен электрмонтерлердің еңбек сипаты еңбек процесінің ауырлығы бойынша рұқсат етілген класқа сәйкес келгенін және еңбек сипатының, эмоционалдық жүктемелердің және еңбек режимінің (тәуліктің түнгі уақытында жұмыс істеумен еңбек режимі 12 сағат) факторларының есебінен 1 деңгейдің 1 классының қызу болғанын көрсетті. Әуе желілерінің электрмонтерларында еңбек ауырлығы 3.1 классына сәйкес болды, мойын, иық белдеуінің және қол бұлшықеттеріне аймақтық жүктемелердің әсерінен және келесі көрсеткіштер – жұмыс мазмұны, тапсырманың күрделік деңгейі бойынша функцияларды бөлу, өз қызметінің қорытындылары үшін жауапкершіліктің деңгейі, қателіктің маңыздылығы, өз өмірі үшін қауіп деңгейі, басқа тұлғалардың қауіпсіздігі үшін жауапкершілік деңгейі, жұмыс күнінің деректі ұзақтығы бойынша еңбек қызуы 3.1 классына жатқызылды.

Түйінді сөздер: еңбек процесінің ауырлығы, еңбек процесінің кернеулігі, еңбек режимі, қосалқы станция, электрлік желілер

Summary

Conducted research on the assessment of factors of working process in workers of the main professions 2 substations on the 500 kV Central intersystem electric networks of "KEGOC" JSC in the Karaganda region showed that the nature of work for engineers and electricians for maintenance of substations according to the severity of the labor process conforms to the valid class and was hard 3-class 1 degree due to the nature of the work, and emotional stress factors of work (12 hour mode of labour, the work in the night time). The electricians of air-lines the burden of work corresponded to class 3.1, due to regional loads on the neck muscles, shoulder girdle and tassels and intensity of work related class 3.1, according to the following criteria – the content of work, distribution of functions according to the degree of complexity of the task, the degree of responsibility for the result of their own activities, the significance of the error, the risk to his own life, the degree of responsibility for the safety of others, the actual duration of the working day.

Key words: the severity of the labor process, labor intensity, mode of work, substation, electrical network