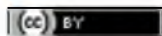


ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ



МРНТИ 44.01.05 86.29

УДК 628.5 (075.8)

DOI:10.30724/1998-9903-2023-25-2-165-175

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОНЛАЙН МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ УСЛОВИЙ ТРУДА В АО «АЛАТАУ ЖАРЫҚ КОМПАНИЯСЫ»

Абикенова А.А., Жандаулетова Ф.Р., Санатова Т.С., Остемир Г.С.
НАО Алматинский университет энергетики и связи им. Гумарбека Даукеева,
г. Алматы, Казахстан

ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-8378-6843>

a.abikenova@aes.kz, f.zhandauletova@aes.kz, t.sanatova@aes.kz, g.ostemir@aes.kz

Резюме: АКТУАЛЬНОСТЬ работы заключается в установлении взаимосвязи производственного травматизма, при онлайн мониторинге в электросетевой компании, с воздействием опасных производственных факторов, так как последняя является причиной аварий, несчастных случаев и других профессиональных рисков работников и утраты здоровья работников. Для этого необходимо разработать методы причин, характера и применение систем предупреждения и локализации несчастных случаев, аварий. ЦЕЛЬ. В статье рассмотрены возможные решения актуальной проблемы – анализ и определение причин производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в электроэнергетике и оценка профессиональных рисков работников и утраты здоровья работников на опасных производственных объектах, а также о недостаточном внимании работодателей к реконструкции и модернизации производства, разработке и применению систем предупреждения и локализации несчастных случаев, аварий, профилактической работе, контролю за состоянием производственной среды и соблюдению санитарно-гигиенических требований, что приведет в целом к техногенной безопасности. МЕТОДЫ. Основным методом исследования было принято разработка и применение систем предупреждения и локализации несчастных случаев, аварий, профилактической работы, контроля за состоянием производственной среды и соблюдения санитарно-гигиенических требований. РЕЗУЛЬТАТЫ. Рассмотрены методы онлайн мониторинга параметров условий труда, при этом авторами проведены специальные исследования комплексного влияния неблагоприятных факторов окружающей природной среды и условий труда, позволяющие однозначно выделить приоритетные этиологические факторы, а также источники воздействия на среду обитания людей. ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Обращено внимание на перспективность в условиях интенсивного техногенного загрязнения окружающей среды неблагоприятного воздействия производственных факторов. Авторы полагают, что для повышения результативности социально-гигиенического мониторинга в анализе и прогнозировании влияния среды обитания на здоровье населения необходима разработка объективных критериев оценки как окружающей природной, так и производственной среды с целью изучения существенных сдвигов и разработки мероприятий по повышению и улучшению условий труда и средств управления безопасностью производства, адаптационных возможностей организма и предупреждению экологической патологии.

Ключевые слова: условия труда; мониторинг производственной среды; производственный травматизм; профессиональная заболеваемость; критерии оценки; электротравма; вредный производственный фактор.

Для цитирования: Абикенова А.А., Жандаулетова Ф.Р., Санатова Т.С., Остемир Г.С. Исследование методов онлайн мониторинга параметров условий труда в АО «Алатау жарық компаниясы» // Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. 2023. Т.25. № 2. С. 165-175. doi:10.30724/1998-9903-2023-25-2-165-175.

STUDY OF METHODS OF ON-LINE MONITORING OF PARAMETERS OF WORKING CONDITIONS IN JSC «ALATAU ZHARYK COMPANY»

AA. Abikenova, FR. Zhandauletova, TS. Sanatova, GS. Ostemir
Almaty University of Power Engineering and Telecommunications
named after Gumarbek Daukeev

e-mail: a.abikenova@aes.kz, f.zhandauletova@aes.kz, t.sanatova@aes.kz,
g.ostemir@aes.kz

Abstract: *RELEVANCE* of the work lies in establishing the relationship between industrial injuries, when online monitoring in the electric grid company, with the influence of hazardous production factors, since the latter is the cause of accidents, Accidents and other occupational hazards of employees and loss of health of employees. For this purpose it is necessary to develop methods of causes, nature and application of systems of prevention and localization of accidents, accidents. *THE PURPOSE.* The article discusses possible solutions to an urgent problem - analysis and determination of the causes of industrial injuries and occupational morbidity in the electric power industry and assessment of occupational risks of workers and loss of health of workers at hazardous production facilities, as well as the lack of attention of employers to the reconstruction and modernization of production, the development and application of warning systems and localization of accidents, accidents, preventive work, control over the state of the production environment and compliance with sanitary and hygienic requirements, which will generally lead to industrial safety. *METHODS.* The main research method was the development and application of systems for the prevention and localization of accidents, accidents, preventive work, monitoring the state of the production environment and compliance with sanitary and hygienic requirements. *RESULTS.* The methods of online monitoring of the parameters of working conditions are considered, while the authors carried out special studies of the complex influence of adverse environmental factors and working conditions, which make it possible to unambiguously identify priority etiological factors, as well as sources of impact on the human environment. *CONCLUSION.* Attention is drawn to the prospects of the adverse impact of production factors under conditions of intensive technogenic pollution of the environment. The authors believe that in order to increase the effectiveness of socio-hygienic monitoring in the analysis and forecasting of the impact of the environment on the health of the population, it is necessary to develop objective criteria for assessing both the natural and industrial environment in order to study significant changes and develop measures to improve and improve working conditions and means management of production safety, adaptive capabilities of the body and the prevention of environmental pathology.

Keywords: working conditions; monitoring of the working environment; occupational injuries; occupational morbidity; assessment criteria; electrical injury; harmful production factor.

For citation: Abikenova A.A, Zhandauletova F.R, Sanatova TS, Ostemir GS. Study of methods of on-line monitoring of parameters of working conditions in JSC «ALATAU ZHARYK COMPANY». *Power engineering: research, equipment, technology.* 2023;25(2):165-175. doi:10.30724/1998-9903-2023-25-2-165-175.

Введение (Introduction)

Актуальность проблемы. Анализ состояния производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в электроэнергетике показал, что существует проблема недостаточного внимания работодателей к модернизации производства, применению систем предупреждения несчастных случаев, сокращении управленческих структур, требующей изменения методов оценки работоспособности трудовых ресурсов.

В настоящее время прямой контроль за деятельностью промышленных предприятий, осуществляет государство, такие права отмечены как в Трудовом Кодексе Республики Казахстан, так и во втором документе - законе РК «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». То есть государственная политика заключается в выявлении неблагоприятных ситуаций и факторов нарушений производственных процессов; здоровый микроклимат и состояния здоровья рабочих; внедрении профилактических мероприятий для безопасного труда на предприятиях; в целом контроле и оценки условий труда.

проведение аттестации рабочих мест с получением сертификации на соответствие требованиям данного предприятия.

Особенностью решения данного вопроса для предприятий, в том числе энергетики, это проведение мониторинга всех параметров условий труда работающих, что тоже можно найти в документах Правительства РК:

- 1) «Положение о проведении социально-гигиенического мониторинга»;
- 2) «Концепции демографической политики РК на период до 2025 года»;
- 3) «О надзоре в сфере защиты прав человека»;
- 4) «Об аттестации рабочих мест по условиям труда» и другие.

Решение вопросов безопасности на энергетических предприятиях является приоритетным направлением и сводится к исключению, либо в сведении к минимуму случаев производственного травматизма. Проведенный анализ причин, показывает, что проводятся исследования, где приводятся организационные и технические решения, которые улучшили бы защиту персонала, которые обеспечивают работу энергетического оборудования. Согласно статистическим данным, очень часто аварии на данных предприятиях приводят к большому количеству пострадавших среди работающего персонала, причем к травмам от действия электрического тока меньше, однако по количеству электротравм и случаев летальности занимает одни из ведущих мест. В качестве примера можно отметить, что «на энергетических предприятиях несчастные случаи по причине поражения персонала электрической дугой составляют 70 %» [1-5]. При анализе и выявлении причин по производственному травматизму, которые случались с работниками с поражением электрического тока, выявлено почти в большинстве несчастных случаев - это незнание правил по безопасности обслуживания и ремонта электрооборудования, что приводит «к снижению сопротивления изоляции, появлению напряжения на нетоковедущих его частях» [6-9].

Целью проведенных исследований являлась разработка рекомендаций по проведению методов мониторинга охраны труда, рисков и потери здоровья работников на таких энергетических производственных объектах как АО «Алатау Жарык Компаниясы».

Авторами были решены такие вопросы: изучены нормативно-правовая документация, заключающие соблюдение условий безопасности на объекте, укрепление условий труда; систематизированы теории по вопросам оценки и возникновения травматизма, профессиональных заболеваний из-за имеющих место различных производственных факторов; а также рассмотрены вопросы системы управления рисками ухудшения здоровья работников; выявлены из многообразия существующих методик для данной отрасли с целью улучшения условий на рабочих местах.

При решении как теоретических, так и методологических вопросов, исследования основывались на многих трудах как отечественных, так и зарубежных разработок и статей в материалах научно-технических конференций авторов, посвященных БИОТ, оценки риска при получении работником производственных травм и заболеваний, а также снижению таких рисков при улучшении условий труда для работающего персонала.

Одной из крупнейшей электросетевой компанией, занимающей одно из ведущих мест в южном регионе ЕЭС Республики Казахстан, осуществляющая надежную работу электрических сетей и ее дальнейшее развитие, а также по обеспечению больших увеличивающихся нагрузок г. Алматы и Алматинской области, это предприятие АО «Алатау Жарык Компаниясы».

В настоящее время АО «АЖК» снабжает электрической энергией людей Алматинской области, где проживает порядка 4 миллионов жителей, работа которой направлена на энергетическую стабильность в данном регионе и бесперебойное обеспечение потребителей электроэнергией, где единственным акционером АО «АЖК» является АО «Самрук-Энерго».

Компания обслуживает различные линии электропередач: воздушные, кабельные и распределительные различной протяженностью и напряжения: 220–110–35–10–6–0,4 кВ соответственно, а также трансформаторные подстанции напряжением 35 кВ и выше, суммарной мощностью 9 808 МВА.

Литературный обзор. (Literature Review)

Одним из главных показателей развития в настоящее время является энергетическая промышленность, так как потребление энергии свойственно всем промпредприятиям, сельскохозяйственному производству, а также в хозяйственной деятельности населения: отопление домов, при приготовлении пищи, приема душа и другие. А использование всех видов энергии в мире привело к высокому росту уровня

жизни и в настоящее время люди очень зависимы от энергии. Основные источники энергии, которые доступны человеку на сегодня являются ископаемое топливо, ядерная и термоядерная энергия и возобновляемые энергетические ресурсы.

Производство энергии существенно влияет на состояние окружающей среды. Большинство промышленных предприятий при сжигании ископаемого твердого и жидкого топлива, которое сопровождается выделением сернистого, углекислого и угарного газов, а также оксидов азота, пыли, сажи и других загрязняющих веществ, отрицательно воздействуют на окружающую среду, работающих и других живых организмов. Поэтому из-за обострения глобальных экологических проблем: кислотные осадки и изменение климата, на промпредприятиях проводится производственный контроль для сохранения безопасности и ущерба здоровью людей, последствий воздействия этих процессов на окружающую среду

Учитывая данную ситуацию в нынешних условиях, рациональным и единственным решением можно назвать энергосбережения, которое и является приоритетным в стратегии развития любой страны, так как запасы традиционных источников энергии являются не бесконечными и ограничены [2-3].

По статистике Международной организации труда (МОТ), около 2,5 миллионов человек каждый год погибают из-за несчастных случаев и болезней, приобретённых на производстве, т.е. ежедневно в среднем 6000 человек страдает от производственного травматизма. Во всем мире ежегодно регистрируется примерно 340 млн. несчастных случаев и 160 млн. жертв профессиональных заболеваний на предприятиях.

На сегодня около 370 тысяч работников работают во вредных и опасных условиях труда. Из них 44% находятся в условиях повышенного уровня шума и вибрации, под воздействием повышенной загазованности и запыленности рабочей зоны – каждый третий, тяжелым физическим трудом были заняты 84 тысячи человек. Из вышеперечисленного можно сделать вывод, что возникновению производственного травматизма способствуют пренебрежительное отношение к обеспечению безопасных условий труда как со стороны организаторов производства работ, так и самих работников.

Поэтому актуальным становятся разработки онлайн методов контроля и корректный анализ проблемы возможен лишь с учетом всех факторов возникновения травматизма, в целом энергопотребления, самоограничения в потреблении энергии с тем, чтобы избежать катастрофы глобального потепления.

На предприятиях энергетики аттестации рабочих мест по условиям труда отводится ведущая роль в системе работ по охране труда в организациях. На основании результатов проведения аттестации рабочих мест осуществляется разработка мер по улучшению условий труда, создается база данных по количеству травматизма и профзаболеваний, учета риска и утраты здоровья, работающих в нежелательных условиях с компенсацией. Аттестация рабочих мест по условиям труда является длительным трудоемким процессом, но она должна осуществляться в экономической деятельности с неоднородными рабочими местами.

Для АО «Алатау Жарық Компаниясы», электрические сети с различными напряжениями являются опасными производственными объектами, поэтому для них важным вопросом является аттестация рабочих мест, оценка риска утраты здоровья и травмирования работников, что поможет экономить средства на управление системой охраны труда.

В своих трудах как отечественных, так и зарубежных ученых: Абрамов Н.Р., Блин А.М., Габдрахманов Ф.И., Дюсебаев М.К., Зубкова А.Ф., Приходько Н.Г., Карнаух Н.Н., раскрыты исследования существующих проблем производственных условий на объектах, аттестации рабочих мест. В работах авторов: Ройк В.Д., Соловьев А.П., Файнбург Г.З. и др. раскрыты вопросы управления охраной труда и профессиональным риском [10-15].

Хотя в области охраны труда проводились глубокие исследования, тем не менее, на данном этапе требуются до сих пор изменения, которые повысили бы условия труда с внедрением улучшенных мероприятий по снижению профессиональных заболеваний работников и травматизма на рабочих местах.

Для проведения аттестации рабочих мест на предприятии ведутся работы по анализу условий труда и выявлению опасных производственных факторов с их измерением; тяжести и напряженности трудового процесса с оценкой системы обучения безопасным методам труда, а также обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты.

При этом выполнение таких инструментальных измерений, которые являются достаточно сложными, это и приводит к повышенной стоимости в целом аттестации рабочих мест.

По исследованию техники безопасности и охраны труда на предприятиях энергетики и разработки мероприятий для снижения травматизма и профзаболеваемости, проводился анализ условий труда.

Особенности при проведении аттестации рабочих мест по условиям труда: измерения производятся во время аттестации, сложности при выборе похожих рабочих мест,

воздействия на здоровье работников основного технологического оборудования; нечетко взаимосвязь аттестации рабочих мест и оценкой риска травматизма.

Когда имеются большое количество таких нестационарных рабочих мест и выполнение технико-экономической специфики могут встретиться сложности в ходе проверки и оценки условий рабочих мест.

В ходе исследований были выработаны рекомендации по аттестации рабочих мест по условиям труда для нестационарного рабочего места, где были учтены особенности технологических процессов и оборудования; определения таких же аналогичных рабочих мест; а также определены оценки риска производственного травматизма и потери работоспособности работниками данного предприятия и установлена их взаимосвязь.

Составленный Стандарт предприятия «Золотые правила безопасности» (далее – Стандарт) включает безопасность людей и сохранение их здоровья на АО «Алатау Жарык Компаниясы» (далее – Общество), а также работающих на предприятии, которые являются подрядными организациями Общества.

Требования данного Стандарта распространяются на все структурные подразделения Общества и подрядные организации при выполнении договорных работ при ответственности Общества, если это не противоречит общим договорным условиям.

В данный Стандарт входят нормы культуры безопасности труда у работников Общества и подрядных организаций путем определения значительных требований безопасности труда и усиления мер дисциплинарного взыскания при их нарушении.

Поскольку Стандарт является нормативным документом, то его пересмотр возможен в следующих случаях:

- 1) когда происходят изменения по технике безопасности для работающих;
- 2) при стратегических изменениях в Политике Общества;
- 3) когда необходимо выполнение анализа эффективности системы управления охраной труда Общества.

Исследованы методы он-лайн мониторинга параметров условий труда в АО «АЖК» и выявлены условия труда и безопасности рабочего места с использованием программного обеспечения, с проведением необходимых расчетов за короткий срок для упрощения проведения процедуры аттестации рабочих мест.

Программное обеспечение включает в себя составления видов работ, схем и карты расположения рабочих мест, их размеры, и оборудования, а также проведение оценки по всем параметрам и условиям труда: опасных факторов производственной среды; по показателям тяжести и напряженности труда; по безопасности травмирования; имеющихся в наличии средств индивидуальной защиты для работников, а также подготовки отчетов для государственных органов надзора по проведению плановых аттестаций производственных объектов.

Анализ состояния производственного травматизма в АО «АЖК» за период с 2012 по 2021 годы в АО «АЖК» произошло 7 несчастных случаев, связанных с трудовой деятельностью. При этом пострадало 7 работников АО «АЖК», из них 2 человека погибли и еще 3 получили тяжелые травмы (инвалидность). Несчастные случаи со смертельным исходом допустили: - Управление подстанций (29.12.2012г.), - РЭС-5 (07.06.2019г.). Несчастные случаи с тяжелым исходом допустили: - Есикский РЭС (29.05.2013г.), - СРП УП (30.12.2014г.), - Управление подстанций (02.06.2020г.) [18].

В результате выявлено, что за последние 5 лет самыми травмоопасными профессиями стали: электросварщик, электрослесарь распределительных устройств, электрослесарь по ремонту оборудования РУ. Отметим, что пострадавшие – квалифицированные работники с 3-ей группой по электробезопасности, в возрасте до 40 лет и с небольшим стажем работы. Несчастные случаи происходили в среду, в вечернее время, из 7 пострадавших – 4 электротравмы, 2 ожога и 1 падение с высоты (табл.).

Определены основные причины несчастных случаев в АО «АЖК»: прикосновение к токоведущим частям, некачественное выполнение организационных и технических мероприятий, изоляция которых повреждена, отсутствие или нарушение защитного заземления, ошибочная подача напряжения во время ремонтов или осмотров, воздействия шагового напряжения, а также отсутствие контроля со стороны уполномоченных лиц.

Краткая характеристика произошедших несчастных случаев

Summary of accidents that occurred

По занимаемым должностям	По квалификации
Мастер – 0 чел. Водитель ОВБ – 1 чел. Эл/монтер по экпл. РС – 2 чел. Эл/монтер РЗА – 1 чел. Эл/слесарь по рем. оборуд РУ – 2 чел. Эл/монтер по обсл. ПС – 1 чел.	II группа по э/б – 0 чел. III группа по э/б – 5 чел. IV группа по э/б – 2 чел. V группа по э/б – 0 чел.
По возрасту	По времени происшествия
От 20 до 25 лет – 1 чел. От 26 до 30 лет – 3 чел. От 31 до 40 лет – 1 чел. От 41 до 50 лет – 1 чел. Свыше 50 лет – 1 чел.	До 10 часов – 0 чел. С 10 до 13 часов – 3 чел. С 13 до 16 часов – 1 чел. С 16 до 18 часов – 3 чел. С 18 до 21 часов – 0 чел.
По стажу работы в должности	По дням недели
До 1 года – 1 чел. От 1 до 3 лет – 2 чел. От 4 до 6 лет – 2 чел. От 7 до 10 лет – 2 чел. Свыше 10 лет – 0 чел.	Понедельник – 0 чел. Вторник – 1 чел. Среда – 3 чел. Четверг – 1 чел. Пятница – 1 чел. Суббота – 1 чел.
Виды травм	
Электротравмы – 4 чел. Падение – 1 чел. Физ. травма – 0 чел. Ожоги – 2 чел.	Со смертельным исходом – 2 чел. С тяжелым исходом – 3 чел. Травма средней тяжести – 1 чел. С легким исходом – 1

*Источник: составлено автором. *Source: compiled by the author

Из таблицы можно сделать вывод, что количество пострадавших от несчастных случаев в возрастных категориях: 20-25 лет – 1 человек; 26-30 лет – 3 человека; 31-40 лет – 1 человек; 41-50 лет – 1 человек, а также свыше 50 лет – 1 человек.

Время произошедших несчастных случаев: утром до 10 часов – 0 человек; 10-13 часов – 3 человека; 13-16 часов – 1 человек; 16-18 часов – 3 человека; а также 18-21 часов – 0 человек.

Градации пострадавших по стажу работы: до 1 года – 1 человек; 1-3 года – 2 человека; 4-6 лет – 2 человека; 7-10 лет – 2 человека; больше 10 лет – 0 человек.

По дням недели: в понедельник – 0 человек; во вторник, четверг, пятницу и субботу – 1 человек; в среду – 3 человека.

Количество пострадавших по видам травм: электротравмы – 4 человека; падение, травмы средней и легкой тяжести – 1 человек; ожоги, со смертельным исходом – 2 человека; с тяжелым исходом – 3 человека.

Исследования были проведены по определению основных вредных условий труда с помощью программного обеспечения: микроклимата, освещенности, концентрации вредных веществ, шума, вибрации, электромагнитных полей.



Рис. 1. Занятость персонала во вредных условиях труда на АО «АЖК» за 2021 год Fig. 1. Employment of personnel in harmful conditions of work at AZK® for 2021

Источник: составлено автором. *Source: compiled by the author

Одним из наиважнейших показателей состояния охраны труда на производстве, используемых в мировой практике, является показатель *Lost Time Injury Frequency Rate* (или сокращенно *LTIFR*). Он отражает частоту травм, влекущих за собой потерю трудоспособности. Также он представляет собой соотношение количества случаев потери трудового времени и общее количество отработанного времени в организации за отчетный год» [4, 6]. Поэтому были определены коэффициенты по количеству несчастных случаев на данном предприятии [7-9]:

Коэффициент частоты травм с временной потерей трудоспособности *LTIFR*» рассчитывается по формуле:

$$LTIFR = N_{\text{нс}} * 1000000/T, \quad (1)$$

где $\Sigma N_{\text{нс}}$ – количество несчастных случаев, приведших к потере трудоспособности на период более 24 часов (за отчетный период);

T – общая фактическая продолжительность рабочего времени персонала (в часах, за отчетный период).

Коэффициент частоты смертельных несчастных случаев, связанных с производственной деятельностью (*FIFR*)» рассчитывается по формуле:

$$FIFR = N_{\text{нс}} * 1000000/T, \quad (2)$$

где $\Sigma N_{\text{нс}}$ – количество смертельных несчастных случаев, связанных с производственной деятельностью;

T – общая фактическая продолжительность рабочего времени персонала (в часах, за отчетный период).

Доказана устойчивая работа программного обеспечения для быстрого определения необходимых параметров условий и безопасности труда для АО «АЖК», что поможет облегчить и процедуру аттестации рабочих мест.

Обсуждение (Discussions)

Результаты анализа показали, что в основные опасными факторами данного объекта: работа на высоте; движущиеся машины, механизмы; воздействие электрического тока; подъемно-транспортные устройства; подвижные элементы различного оборудования и другие.

Вредными для здоровья физическими факторами являются: повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, высокая скорость движения воздуха, недостаточная освещенность на рабочих местах и путях движения [16].

Опасными и вредными производственными факторами также относятся кислоты и щелочи, пары в результате нагрева трансформаторного масла, что является причинами химических ожогов кожного покрова при соприкосновении с ними [17].

При отрицательных результатах анализа проверки и оценки соответствия работ по охране труда в организации установленным государственным нормативным требованиям охраны труда орган по сертификации должен принять решение об отказе в выдаче сертификата безопасности с обязательным указанием причин отказа.

При положительных результатах проверки и оценки соответствия работ по охране труда в организации установленным государственным нормативным требованиям охраны труда органу по сертификации следует оформить сертификат безопасности.

Срок действия сертификата безопасности устанавливается органом по сертификации с учетом результатов сертификации работ по охране труда в организациях, сроков действия государственных нормативных требований охраны труда и даты завершения организацией аттестации рабочих мест по условиям труда.

Предлагаемые авторами, основным методом исследования было принято разработка и применение систем предупреждения и локализации несчастных случаев, аварий, профилактической работы, контроля за состоянием производственной среды и соблюдения санитарно-гигиенических требований, применением с:

1) видеорегистраторами, которые служат для записи и анализа проведения инструктажей работникам, при выполнении и наблюдении хода работ повышенной опасности и в целом контроля безопасных и нештатных ситуаций методов при работе;

2) планшетами, предназначенными для энергопредприятий с IT-модулями с информационными базами;

3) программно-аппаратным комплектом для соблюдения правил техники безопасности работниками с использованием защитных касок со встроенными беспроводной связи для передачи оповещения.

Выводы (Conclusions)

Успешно решен вопрос выявления методов онлайн мониторинга комплексного влияния неблагоприятных факторов и условий труда, произошедших несчастных случаев на исследуемом объекте, особенно которые ведут к потере трудоспособности развитию профессиональных заболеваний.

На основе результатов исследований в АО «Алатау Жарык Компаниясы» определено количество человек, работающих во вредных условиях труда, проведен анализ и прогнозирование влияния среды обитания на здоровье населения, разработаны мероприятия по повышению и улучшению условий труда и средств управления безопасностью производства.

Таким образом, в данной статье дана краткая характеристика предприятия и определение основных неблагоприятных факторов и условий труда; проведен расчет количества несчастных случаев на данном предприятии; даны рекомендации по снижению негативного влияния неблагоприятных факторов на здоровье работающих; по соблюдению трудовой дисциплины, своевременного устранения неполадок в работе оборудования и соблюдения техники безопасности

Результаты данных исследований могут быть использованы при учете профзаболеваний и несчастных случаев на других энергопредприятиях по уменьшению утомляемости, к меньшему числу профессиональных заболеваний и уровню травматизма на рабочих местах.

Литература

1. Петров, О. П. Производственный травматизм на предприятиях энергетики / О. П. Петров. Текст : непосредственный // Молодой ученый. 2020. № 16 (306). С. 158-160. URL: <https://moluch.ru/archive/306/68913/> (дата обращения: 13.02.2021).
2. Источник: <https://kadry.mcfr.kz/news/1904-monitoring-proizvodstvennogo-travmatizma-naenergopredprivatival/> (дата обращения: 13.02.2021).
3. Янчий С. В. Анализ причин производственного травматизма в организации на основе применения статистического метода / С. В. Янчий, Н. Д. Дегтярев. Текст : непосредственный // Молодой ученый. 2017. № 4 (138). С. 95-100. URL: <https://moluch.ru/archive/138/38850/> (дата обращения: 14.02.2021).
4. Источник: <https://clubtk.ru/koeffitsient-chastoty-proizvodstvennogo-travmatizma/> (дата обращения: 15.02.2021).
5. Elavsky S, Email Author, Jandačková V., et al. Physical activity in an air-polluted environment: behavioral, psychological and neuroimaging protocol for a prospective cohort study (Healthy Aging in Industrial Environment study. Program 4). BMC Public Health. V. 21, Issue 1, December 2021, Номер статьи 126.

6. Mohandes S.R., Zhang X. Developing a Holistic Occupational Health and Safety risk assessment model: An application to a case of sustainable construction project. Journal of Cleaner Production Volume 291, 1 April 2021.
7. Schmoll M., Le Guillou R., Lobato Borges D. Standardizing fatigue-resistance testing during electrical stimulation of paralysed human quadriceps muscles, a practical approach. - Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation. V. 18, Issue 1, December 2021.
8. Campo G., Cegolon L., Merich D. The italian national surveillance system for occupational injuries: Conceptual framework and fatal outcomes, 2002–2016. - International Journal of Environmental Research and Public Health. V. 17, Issue 20, 2 October 2020. C. 1-21.
9. Pasculescu V.M., Morar M.S., Pasculescu, D., Suvar, M.C., Tuhut, L.I. Occupational health and safety risk assessment for preventing electrical injury in underground mining. - International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM Volume 19, Issue 1.3, 2019, Pages 455-462 19th International Multidisciplinary Scientific Geoconference, SGEM 2019; Albena; Bulgaria; 30 June 2019 до 6 July 2019.
10. The impact of electronic monitoring on employees' job satisfaction, stress, performance, and counterproductive work behavior: A meta-analysis Rudolf Siegel, Cornelius J. König, Veronika Lazar Saarland University, Germany. Computers. Human Behavior Reports: www.sciencedirect.com/journal/computers-in-human-behavior-reports.
<https://doi.org/10.1016/j.chbr.2022.100227>
11. Воронин А.В. В сторону безопасного мышления // Информационно-консультативное издание по промышленной и экологической безопасности. Технадзор, 2017. №8 (129). С. 36-37.
12. Лопанов, А. Н. Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности / А. Н. Лопанов. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013 - Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks. Рус яз.
13. Разумов Р.В., Михайлов А.В., Соловьев М.Ю., ООО НПП «ЭКРА», г. Чебоксары, Россия. Системы мониторинга высоковольтного энергетического оборудования. <https://energybase.ru/news/articles/monitoring-systems-for-high-voltage-power-equipment-2020-03-16>
14. Соколова Э.И. Условия труда как индикатор безопасности / Соколова Э.И. // Безопасность жизнедеятельности в третьем тысячелетии: сборник материалов VII Международной научно-практической конференции / под. Ред. А.И. Сидорова. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. С.177-182.
15. Имангазин М.К., Соколова Э.И. Риск травмирования электротехнического персонала ОАО «ММК» / Соколова Э.И., Имангазин М.К. // Электробезопасность. г. Челябинск.: ЮУрГУ, 2016. №1. С.37-41.
16. Бикмухаметов М.Г., Соколова Э.И. Сравнительный анализ травматизма по видам происшествий и причинам несчастных случаев / Э.И. Соколова, М.Г. Бикмухаметов // Техносферная безопасность: сборник статей проблемам техносферной безопасности, посвященный 40-летию образования в Академии труда и социальных отношений кафедры охраны труда. М.: ООО «ИТЕП». 2011 С.28-31.
17. Баранов Ю.В. Актуальные проблемы в сфере охраны труда: анализ, оценки, решения // Социально-трудовые исследования. 2021 №1. С.45-56.
18. Ежегодные отчеты АО «АЖК» за период с 2012 по 2021 годы.

Авторы публикации

Абикенова Асель Амангельдиевна – канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой «Инженерная экология и безопасность труда» (ИЭБТ) Некоммерческого АО «Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева» (АУЭС). E-mail: a.abikenova@aues.kz

Жандаулетова Фарида Рустембековна – канд. техн. наук, профессор кафедры «Инженерная экология и безопасность труда» (ИЭБТ) Некоммерческого АО «Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева» (АУЭС). E-mail: f.zhandauletova@aues.kz

Санатова Тоты Сабировна – канд. техн. наук, доцент кафедры «Инженерная экология и безопасность труда» (ИЭБТ) Некоммерческого АО «Алматинский университет

энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева» (АУЭС). E-mail: t.sanatova@aes.kz

Остемир Гаухар Серикқызы – магистрантка 2-го курса кафедры «Инженерная экология и безопасность труда» (ИЭБТ) Некоммерческого АО «Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева» (АУЭС). E-mail: g.ostemir@aes.kz

Reference

1. Petrov OP. Proizvodstvennyj travmatizm na predpriyatiyah energetiki. *Young scientist*. 2020;16 (306):158-160. Available at: URL: <https://moluch.ru/archive/306/68913/> (accessed to: 13.02.2021).
2. Source: <https://kadry.mcf.kz/news/1904-monitoring-proizvodstvennogo-travmatizma-na-energo-predpriyatiyah>. (accessed to: 13.02.2021).
3. YANCHIJ SV. Analiz prichin proizvodstvennogo travmatizma v organizacii na osnove primeneniya statisticheskogo metoda. S.V. YANCHIJ, N.D. Degtyarev. *Young scientist*. 2017;4 (138):95-100. URL: <https://moluch.ru/archive/138/38850/> (accessed to: 14.02.2021).
4. Source: <https://clubtk.ru/koeffitsient-chastoty-proizvodstvennogo-travmatizma> [Occupational injury frequency factor] (accessed to: 15.02.2021).
5. Elavsky S, Jandačková V, Knapová L, et al. Physical activity in an air-polluted environment: behavioral, psychological and neuroimaging protocol for a prospective cohort study (Healthy Aging in Industrial Environment study – Program 4). *BMC Public Health*. V. 21, Issue 1, December 2021.
6. Mohandes SR, Zhang X. Developing a Holistic Occupational Health and Safety risk assessment model: An application to a case of sustainable construction project. *Journal of Cleaner Production*. V. 291, 1 April 2021.
7. Schmoll M, Le Guillou R, Lobato Borges D. Standardizing fatigue-resistance testing during electrical stimulation of paralysed human quadriceps muscles. a practical approach. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. V. 18, Issue 1, December 2021.
8. Campo G, Cegolon L, Merich D. The italian national surveillance system for occupational injuries: Conceptual framework and fatal outcomes, 2002–2016. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. V. 17, Issue 20, 2 October 2020. P. 1-21.
9. Pasculescu VM, Morar MS, Pasculescu D, et al. Occupational health and safety risk assessment for preventing electrical injury in underground mining. - International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management. SGEM Volume 19, Issue 1.3, 2019, Pages 455-462 19th International Multidisciplinary Scientific Geoconference, SGEM 2019; Albena; Bulgaria; 30 June 2019 до 6 July 2019; Code 150485.
10. Rudolf Siegel, Cornelius J. König, Veronika Lazar. The impact of electronic monitoring on employees' job satisfaction, stress, performance, and counterproductive work behavior: A meta-analysis. Saarland University, Germany. *Computers. Human Behavior Reports*: [www.sciencedirect.com/journal/computers-in-human-behavior-reports](https://doi.org/10.1016/j.chbr.2022.100227). <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2022.100227>
11. Voronin AV. Towards safe thinking. Information and advisory publication on industrial and environmental safety. *Technical Supervision*. 2017;8 (129):36-37
12. Lopanov AN. *Monitoring and examination of life safety*. Belgorod: Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, EBS DIA. 2013. The book is in the Premium version of EBS IPRbooks.
13. Razumov RV, Mikhailov AV, Solovyov MYu. ООО NPP «EKRA», Cheboksary, Russia. *Monitoring systems of high-voltage power equipment*. <https://energybase.ru/news/articles/monitoring-systems-for-high-voltage-power-equipment-2020-03-16>
14. Sokolova EI. *Working conditions as an indicator of safety. Life safety in the third millennium*: a collection of materials of the VII International Scientific and Practical Conference / edited by A.I. Sidorov. Chelyabinsk: SUSU Publishing Center. 2019. pp.177-182.
15. Imangazin MK, Sokolova EI. Risk of injury to electrical personnel of OJSC MMK / Sokolova E.I., Imangazin M.K. *Electrical safety*. Chelyabinsk.: SUSU. 2016;1:37-41.
16. Bikhmukhametov MG, Sokolova EI. *Comparative analysis of injuries by types of accidents and causes of accidents*. Technosphere safety: a collection of articles on the problems of technosphere safety, dedicated to the 40th anniversary of education at the Academy of Labor and Social Relations of the Department of Labor Protection. M.: LLC «ITEP». 2011. p.28-31.

17. Baranov YuV. Actual problems in the field of labor protection: analysis, evaluation, solutions. *Social and labor research*. 2021;1:45-56.

18. Annual reports of JSC «AZHK» for the period from 2012 to 2021.

Authors of the publication

Asel A. Abikenova – Almaty University of Energy and Communications named after Gumarbek Daukeev, Almaty, Kazakhstan. E-mail: a.abikenova@aes.kz

Farida R. Zhandauletova – Almaty University of Energy and Communications named after Gumarbek Daukeev, Almaty, Kazakhstan). E-mail: f.zhandauletova@aes.kz

Toty S. Sanatova – Almaty University of Energy and Communications named after Gumarbek Daukeev, Almaty, Kazakhstan. E-mail: t.sanatova@aes.kz

Gauhar S. Ostemir – Almaty University of Energy and Communications named after Gumarbek Daukeev, Almaty, Kazakhstan. E-mail: g.ostemir@aes.kz

Шифр научной специальности:

2.10.2. Экологическая безопасность

Смежные специальности в рамках группы научной специальности:

2.4.10. Техносферная безопасность

Получено

15.02.2023г.

Отредактировано

22.02.2023г.

Получено

08.04.2023г.