

TEXNOSFERA XAVFSIZLIGI

Journal of Technosphere Safety

№4[12] 2025



№4 [12]/2025

Jurnal har chorakda
bir marta chop etiladi.

Muassis:

“Toshkent irrigatsiya va qishloq
xo‘jaligini mexanizatsiyalash
muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti

Bosh muharrir:

Xojiyev Aliakbar Abdumannopovich,
“TIQXMMI” MTU dotsenti, t.f.f.d.

Ilmiy muharrir:

Haydarov Tuyg‘un Anvarovich,
“TIQXMMI” MTU dotsenti, t.f.n.

Muharrir:

Utepov Burxon Bektursinovich,
“TIQXMMI” MTU dotsenti, t.f.n.

Dizayner:

Mamajonov Ulug‘bek Rustam o‘g‘li

O‘zbekiston Respublikasi
Prezidenti huzuridagi
Axborot va ommaviy
kommunikatsiyalar agentligi
tomonidan 12.10.2022-yildan
№ 042945 sonli guvohnoma bilan
ro‘yxatga olingan.

Maqolada keltirilgan fakt va
raqamlar uchun mualliflar
javobgardir.

© «Texnosfera xavfsizligi»

TAHRIR HAYATI TARKIBI:

Xojiyev A.A.
“TIQXMMI” MTU
kafedra mudiri, t.f.f.d.

Haydarov T.A.
“TIQXMMI” MTU
dotsenti, t.f.n.

Mirzayev B.S.
“TIQXMMI” MTU
rektori, professor, t.f.d.

Xudayarov B.A.
“TIQXMMI” MTU
prorektori, professor, t.f.d.

Salohiddinov A.T.
“TIQXMMI” MTU
prorektori, professor, t.f.d.

Shokirov Sh.S.
“TIQXMMI” MTU
prorektori, t.f.d.

Yangiyev A.A.
“TIQXMMI” MTU
professori, t.f.d.

Qodirov D.B.
“TIQXMMI” MTU
professori, t.f.d.

Shirokov Y.A.
K.A.Timiryazova nomli
Rossiya davlat agrar uni-
versiteti professori, t.f.d.

Tie Liu
Xinjiang ekologiya va
geografiya instituti
professori

Andreyev A.V.
Buyuk Pyotr nomidagi
Sankt-Peterburg
politehnika universiteti
“Texnosfera xavfsizligi”
Oliy maktabi direktori,
dotsent, h.f.n.

Yefremov S.V.
Buyuk Pyotr nomidagi
Sankt-Peterburg
politehnika universiteti
dotsenti, t.f.n.

Bizov A.P.
Buyuk Pyotr nomidagi
Sankt-Peterburg
politehnika universiteti
dotsenti, t.f.n.

Polyuxovich M.A.
Buyuk Pyotr nomidagi
Sankt-Peterburg
politehnika universiteti
dotsenti, t.f.n.

Sulaymanov S.S.
Toshkent davlat transport
universiteti professori,
t.f.d.

Yo‘ldoshyeva O.M.
Kambag‘allikni
qisqartirish va bandlik
vazirligi xodimlarining
malakasini oshirish
markazi professori, t.f.d.

Yuldashyev O.R.
Favqulodda vaziyatlar
vazirligi “Fuqaro
muhofazasi” instituti
professori, t.f.n.

Xusanova S.I.
Favqulodda vaziyatlar
vazirligi “Fuqaro
muhofazasi” instituti
professori, p.f.d.

Narziyev Sh.M.
“Renesans ta’lim”
universiteti professori,
t.f.f.d.

Rajabov N.Q.
“TIQXMMI” MTU
dotsenti, q.x.f.f.d.

Mirxasilova Z.K.
“TIQXMMI” MTU
dotsenti, t.f.f.d.

Saidxanova N.J.
“TIQXMMI” MTU
dotsenti

Murtazayeva G.R.
“TIQXMMI” MTU
dotsenti, t.f.f.d.

Kamilov X.M.
Toshkent davlat
transport universiteti
dotsenti, t.f.f.d.

Xojiyeva Sh.A.
O‘zbekiston Milliy
universiteti katta
o‘qituvchisi, t.f.f.d.

Gulomova G.M.
Islom Karimov nomidagi
Toshkent davlat texnika
universiteti kafedra
mudiri, k.f.f.d.



MUNDARIJA

ISHLAB CHIQARISHDA MEHNAT MUHOFAZASI MUAMMOLARI

АНДРЕЕВ А.В., КАЧЕНКОВА В.Д.

Подход к количественной оценке безопасности труда 3

ИДРИСОВА Д.И., ПОЛЮХОВИЧ М.А., ЛОГВИНОВА Ю.В.

Подход к оценке условий труда на дистанционных рабочих местах 7

РУМЯНЦЕВА Н.В., ШМОЙЛОВА А.А., КОНДРАТЬЕВ К.И.

Оценка эффективности работы специалиста по охране труда 11

ХАЙДАРОВ Т.А.

Исследование условий труда на оросительных насосных станциях 14

КНОЖИYEVA SH.A.

The innovative solutions for assessing noise levels at pump stations 18

МИРХАСИЛОВА З.К., НОРОВ Б.Х.

Анализ и пути совершенствования системы охраны труда женщин 22

УТЕРОВ В.В., NURJANOVA D.B.

Xavfli ishlab chiqarish obektlaridagi jarohatlanishlarni o'rganish bo'yicha tadqiqot natijalari 25

RAJABOV N.Q., MURTAZAYEVA G.R., UMIROV N.T.

Improving labor productivity through remote control of tashkent reservoir gates..... 29

KURBONOV A.J., YULDASHEV O.R.

Ko'mir konlarida zararli ishlab chiqarish omillarini aniqlash usullari (Angren ko'mir koni misolida) 34

OBLAQULOV S.T.

Tog'-kon sanoatida zamonaviy shaxsiy himoya vositalaridan foydalanish 40

FAVQULODDA VAZIYATLAR AHOLI XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH MUAMMOLARI

КУЗНЕЦОВ Ю.Д., КОЛЕСНИКОВ Е.Ю.

О дедуктивном подходе к моделированию формирования водного аэрозоля спринклерного оросителя 43

УЗУН О.Л.

Совершенствование систем защиты населения и территорий Российской Федерации и Республики Узбекистан от чрезвычайных ситуаций 46

МАХКАМОВ Н.Я., АБДУЛЛАЕВ Э.В., ЯНГИБОЕВ Х.Н.

Инновационное устройство для сушки средств индивидуальной защиты пожарных с функцией поддержания температурного режима гаражей 51

XAVFSIZLIKNI TAMINLASH SOHASIDA KADRLARNI TAYYORLASH MUAMMOLARI

XUSANOVA S.I., JAVLIYEVA Y.O'.

Jismoniy imkoniyati cheklangan talabalarga inklyuziv ta'lim orqali "Hayot faoliyati xavfsizligi" fanini o'qitishning psixologik-pedagogik xususiyatlari 54

SAIDXANOVA N.J.

O'quvchilarda fuqaro muhofazasi bo'yicha bilim va ko'nikmalarni shakllantirish usullari 59

ПОДХОД К КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Андреев Андрей Викторович,

Директор Высшей школы техносферной безопасности,
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого,

Каченкова Валерия Дмитриевна,

Доцент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

Аннотация. В статье проводится терминологический анализ понятий «охрана труда» (ОТ) и «безопасность труда» (БТ). Авторы предлагают уточненные определения для обоих терминов, подчеркивая, что БТ является более общим понятием, включающим в себя ОТ. Для количественной оценки безопасности труда предложена стандартизированная имитационная модель «безопасность - опасность», основанная на нормативном определении безопасности и классификации вреда.

AN APPROACH TO THE QUANTITATIVE ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL SAFETY

Andreev Andrey Viktorovich,

Director of the Higher School of Technosphere Safety,
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Kachenkova Valeria Dmitrievna,

Associate Professor,
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

Abstract. The article provides a terminological analysis of the concepts of «occupational safety» and «safety of the labour». The authors propose refined definitions for both terms, emphasizing that «safety of the labour» is more general concept that includes «occupational safety». To quantify safety of the labour, a standardized simulation model «safety - danger» is proposed, based on the normative definition of safety and the classification of harm.

MEHNAT XAVFSIZLIGINI MIQDORIY BAHOLASHGA YONDASHUVLAR

Andreyev Andrey Viktorovich,

Buyuk Pyotr nomidagi Sankt-Peterburg politexnika universiteti
Texnosfera xavfsizligi oliy maktabi direktori,

Kachenkova Valeriya Dmitriyevna,

Dotsent, Buyuk Pyotr nomidagi Sankt-Peterburg politexnika universiteti.

Annotatsiya. Maqolada “mehnatni muhofazasi” va “mehnat xavfsizligi” tushunchalarining terminologik tahlili keltirilgan. Mualliflar har ikkala atama uchun aniqlashtirilgan ta’riflarni taklif etadilar hamda mehnat xavfsizligi, mehnatni muhofaza qilishni o’z ichiga olgan yanada kengroq tushuncha ekanligini ta’kidlaydilar. Mehnat xavfsizligini miqdoriy baholash uchun xavfsizlikning me’yoriy ta’rifi va zarar tasnifiga asoslangan “xavfsizlik – xavf” standartlashtirilgan imitatsion modeli taklif etiladi.

Введение. Приступая к формулировке подхода количественной оценки безопасности труда представляет интерес провести терминологический анализ понятий «охрана труда»

(ОТ) и «безопасность труда» (БТ), найти сходство и различия. В одной из публикаций авторов был подробно исследован данный вопрос, поэтому в данной работе приведены краткие

выводы, сделанные из терминологического анализа. Определение понятия «охрана труда» нормативно зафиксировано в ряде документов РФ, регулирующих трудовую деятельность, основным из которых является Трудовой кодекс Российской Федерации (ТК РФ). Определение, приведенное в ТК РФ, построено на принципах системного подхода и представляет систему правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мероприятий, направленных на сохранение трудоспособности наемного работника и иных приравненных к ним лиц. Другой вывод связан с неопределенностью, возникающей из используемых словосочетаний «трудовая деятельность» и «производственная деятельность», используемых в различных определениях, и постановке вопроса являются ли данные словосочетания синонимами. На основе проведенного анализа авторами предложено уточнение определения термина ОТ, не противоречащего нормативным документам РФ. «Охрана труда – это система мероприятий по сохранению жизни и здоровья работников в процессе производственной деятельности, включающая правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия».

В отличие от понятия ОТ, понятие БТ в настоящее время столь широко не используется в практике производственной и трудовой деятельности. Понятие БТ начало использоваться в научных кругах, после введения новой научной специальности 2.10.3 «Безопасность труда», входящей в укрупненную группу 2.10. «Техносферная безопасность». Введение научной специальности БТ поставило научное сообщество перед дилеммой, является научная специальность БТ абсолютно новой или это логическое продолжение существовавшей научной специальности 05.26.01 «Охрана труда (по отраслям)». Иными словами являются ли термины БТ и ОТ синонимами, или это различные понятия, и насколько они тождественны. Определенную сложность в проведении терминологического сравнительного анализа вызвало обстоятельство, связанное с тем, что определение термина БТ, приведено в одном нормативном документе – межгосударственном стандарте «Термины и определения» [1]. Дополнительную сложность вводит отсутствие во введенных паспортах научных специальностей понятия – формула научной специальности.

Проведенный авторами лингвистический анализ понятий позволяет сделать вывод о том, что термин БТ является более общим, чем термин ОТ и, исходя из принятого терминологического аппарата и системы определений «безопасность труда» включает в себя «охрану труда». Применительно к научной специальности 2.10.03 «Безопасность труда» авторами сформулировано скорректированное определение БТ, имеющее вид «безопасность труда – область науки и техники, изучающая связи и закономерности состояния защищенности элементов производительных сил от факторов производственной среды». Поскольку термин БТ содержит слово «безопасность», используя распространенное определение «безопасность это – состояние защищенности жизнен-

но важных интересов личности, общества, государства от внутренних и внешних угроз», авторами выдвинута гипотеза о возможности введения шкалы измерения безопасности на основе оценки рисков.

Цель данной статьи – сформулировать подход к количественной оценке безопасности труда, с учетом сформулированной авторами формулировки определения «безопасность труда» и существующих требований законодательства в области безопасности.

Объект и методика. Для формулировки подхода к количественной оценке БТ авторами предложена стандартизованная одномерная имитационная модель, созданная в парадигме «безопасность» – «опасность» для описания состояния, в котором находится исследуемый объект, либо процесс. В предлагаемой модели безопасность выступает интегральной формой жизнеспособности и нормального существования людей, объектов во всех сферах человеческой деятельности (политике, образовании, экономике, обороне, культуре, здравоохранении и др.). Для решения поставленной в исследовании задачи авторами выбрано нормативное определение безопасности – «состояние объекта или процесса, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с возможностью причинения вреда» [1]. Из приведенного определения следует, что риск является интегральным показателем безопасности. Исходя из того, что состояние безопасности является характеристикой не только объектов, но и процессов, целесообразно дать временную интерпретацию, как выполнение задачи обеспечения требуемого состояния до того, как деструктивные действия кого или чего-либо приведут к альтернативному состоянию, которое интерпретируется как опасность. Определение опасности также является нормативным и сформулировано как «потенциальный источник вреда, представляющий угрозу (угрозы) благополучию, нормальному функционированию или существованию» [1]. Таким образом, авторами сформулирована заявленная парадигма «безопасность» – «опасность» в виде одномерной линейной конструкции, полярными точками которой являются безопасность и опасность.

Представляет определенный интерес классифицировать понятие «вред» исходя из порядка убывания, опираясь на нормативные документы. Анализ нормативно-правовой базы позволил выстроить следующую иерархическую последовательность по признаку нанесенных последствий, т.е. от наибольшего вреда к наименьшему, с учетом того, что само понятие «вред» является достаточно субъективным [2]. Авторами предлагается следующий ряд вреда: катастрофа – авария – происшествие – инцидент – травма. В данном исследовании не приводятся нормативные определения каждого из приведенных состояний вреда, отмечается, что они являются масштабируемыми. Необходимо лишь отметить, что масштабируемость возможна по следующим признакам: масштаб территории действия, масштаб природы или причины возникновения, масштаб действия поражающих факторов, масштаб ожидаемых последствий. Естественно приведенная классификация является достаточно условной и в реальной действительности проявляется в различных комбинациях.

Поскольку нормативно риск признан мерой причинения вреда целесообразно соотнести степень причинения вреда к предлагаемой конструкции «безопасность - опасность» для количественной характеристики вреда, фиксируемой от наименьшего – безопасность, к наибольшему – опасность. Поскольку существует несколько определений понятия «риск», в настоящей работе выбрано два «риск – количественная мера опасности», «риск – название и мера случайного причинения вреда, совокупно сочетающая степень возможности причинения вреда и степень его медицинской, или технической, или социально-экономической значимости (тяжести)». Из приведенных определений следует, что риск может быть выражен численно (количественно), риск является сочетанием возможности причинения вреда, выражаемой, как правило, в виде вероятности причинения вреда с учетом степени его последствий, выраженной в стоимостной форме, оптимально в денежном эквиваленте. Приведенный подход нашел широкое применение во многих сферах человеческой деятельности, связанных с понятием вред и может быть формализован в виде, приведенном на рисунке 1.



Рис. 1. Формализованная схема соотношения понятий «опасность» и «риск»

В настоящее время в теории техносферной безопасности используется понятие «управление рисками». Данное понятие является синонимом понятия, широко используемого в экономике «риск-менеджмент», представляющего процесс идентификации, анализа, оценки угроз (вреда) и выработке управленческих решений (мероприятий), позволяющих снизить возможный вред. Соответственно суть управления рисками сводится не к полному устранению вреда, а поиску некоего компромиссного решения приемлемого в данных условиях значения. В качестве «опорных» значений выбраны нормативно определенные виды риска с учетом его приемлемости, либо неприемлемости, применительно к конкретным условиям.

Наименьшим может быть признан ничтожный риск, теоретически существующий и при этом пренебрежимо малый, которым, как правило, пренебрегают в трудовой деятельности. В предлагаемой конструкции данный риск соотносится с понятием «безопасность», а именно теоретическим понятием «абсолютная безопасность». Логически альтернативному состоянию «опасность» соответствует неприемлемый риск, с которым в конкретных условиях процесс трудовой деятельности невозможен. Данное состояние характеризуется профессиональным риском, как вероятностью утраты трудоспособности работника конкретной профессии, выполняющего свои трудовые функции.

Этот риск косвенно характеризует условия труда, поскольку применительно к определенной профессии значение риска является неприемлемым, тогда как для другой профессии

значение риска является приемлемым. Соответственно на условном интервале между ничтожным и неприемлемым риском располагаются следующие виды риска. Приемлемый риск – риск, при котором в конкретно установленных условиях процессе трудовой деятельности возможен. Остаточный риск – риск, оставшийся после выполнения мер по его снижению. Неустраняемый риск – это значение риска, которое осталось после выполнения всего возможного комплекса мер по снижению.

Учитывая выше приведенное предлагаемая авторами стандартизированная одномерная имитационная модель «безопасность - опасность» имеет вид, приведенный на рисунке 2.

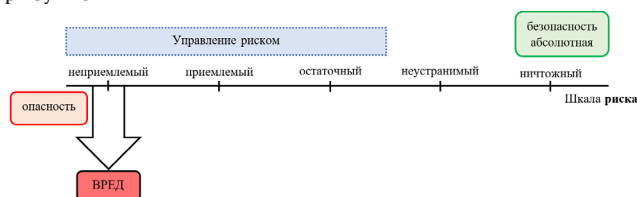


Рис. 2. Стандартизированная одномерная имитационная модель «безопасность - опасность»

Результаты исследований. Нормативными документами, регламентирующими порядок оценки рисков, предусмотрено два подхода расчета показателя: первый – на основе статистических данных, второй – на основе ранжирования уровня требований по ОТ. При этом расчет рисков проводится по рассмотренному подходу, в общем случае как суммирование произведений возможных дискретных значений ущерба на вероятность наступления ущерба, в случае если ущерб является непрерывной случайной величиной, как интеграл по диапазону изменения ущерба от плотности распределения [3].

Математически приведенные в документах формулы соответствуют канонической форме функции распределения дискретной и непрерывной случайной величины. Очевидным недостатком данного подхода является отсутствие обоснования, каков вид закона распределения из содержания нормативных актов. Косвенно следует вывод о том, что вид распределения нормальный (Гауссово распределение), также обходится вопрос, что при сформулированных условиях распределение является многомерным. Содержание косвенного подхода к оценке рисков может быть интерпретировано как оценка риска с использованием числовых характеристик случайной величины – математического ожидания, дисперсии, при условии неизвестного закона распределения. Используя статистические выборки из генеральной совокупности выбранных значений измеренных (рассчитанных) вредных и опасных производственных факторов, оценивают отклонение от нормативных требований по данным факторам, определенных нормами по охране труда. Данный подход соответствует практике, принятой в статистической обработке данных. Однако поскольку количество воздействующих факторов не учитывается, не понятно, каким образом производится свертка факторов к одному интегральному. Косвенным свидетельством пути выхода из данной ситуации

является упоминание о методе экспертной оценки и свертки с использованием назначенных экспертами коэффициентов.

Учитывая приведенные выше недостатки, авторами предлагается использовать в качестве функции распределения – распределение Пуассона. Данное предложение основано на сложившейся практике вероятностного моделирования редких и независимых событий [4; 5]. Предполагая, что нанесение вреда работнику в процессе трудовой деятельности является событием случайным и достаточно редким, имеющим несколько независимых причин появления можно предположить, что формула распределения имеет вид:

$$P(\xi = k) = \frac{\lambda^k}{k!} \exp^{-\lambda} \quad (1)$$

Для конкретизации наносимого вреда работнику используем приведенную выше классификацию, называя наносимый работнику вред – травмой. Использование распределения Пуассона предполагает выполнение условий стационарности, ординарности, отсутствия последействия. Условие стационарности выполняется условием возможности получения травмы работником в течение всего трудового дня. Условие стационарности формулируется в виде получения травмы работником в течение рабочего дня, являющейся следствием воздействия различных факторов, учитываются как события маловероятные. Свойство отсутствия последействия выражается в возможности получения травмы в любое время в течение рабочего дня. Введенные предположения довольно естественны и укладываются в существующую практику травматизма на производстве.

Интервалы между получением травм работниками распределяются по экспоненциальному закону, с параметром λ (параметр распределения Пуассона), который статистически может быть определен как среднее число получаемых работником травм в единицу времени при воздействии конкретного фактора. Предлагаемый подход содержит уже упомянутый недостаток – одномерность. Для его преодоления целесообразно использовать многомерное распределение Пуассона, в котором количество измерений (степеней свободы) равно количеству факторов, являющихся причиной получения травм работниками. Распределение имеет вид:

$$P(\bar{\xi} = \bar{K}) = P(\xi_i = k_i, i \in \bar{I}) = \exp \left(- \sum \lambda_i \right) \prod_{k \neq 0} \frac{[\lambda(I)]^{k_i}}{K!} \quad (2)$$

В приведенной формуле вектор I – набор факторов, которые могут явиться причиной получения травмы работником. Поскольку детализация математического аппарата не явля-

ется целью данной работы, авторы предлагают двумерную интерпретацию предлагаемого подхода, представленную на рисунке 3.

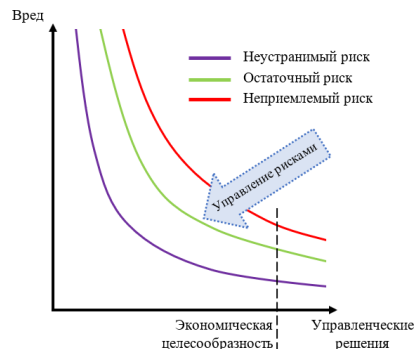


Рис. 3. Стандартизированная двумерная имитационная модель «безопасность - опасность»

Приведенная двумерная интерпретация позволяет наглядно отобразить в системе «вред - управленческое решение» общепринятую концепцию приемлемых рисков, при которой риск, рассчитываемый как вероятность получения травмы работником, не будет превышать заданной величины. При этом наглядно представлены области соответствующие неприемлемому риску, соответствующие состоянию «опасность», т.е. зоны, где трудовая деятельность должна быть запрещена. Область неустраняемого риска соответствует состоянию «безопасность», в которой вероятность получения травмы работником минимальна. Между данными областями лежит зона, которая, относится к понятию «управление рисками». Площадь данной зоны пропорциональна вероятности получения травмы работником при выполнении различных управленческих решений и мероприятий, направленных на снижение вреда работников производств. Необходимо отметить, что размеры зоны ограничиваются экономической целесообразностью, и должны соизмеряться с размером последствий, которые выражаются, как правило, в денежной форме.

Выводы. Результаты исследования позволяют получить следующие выводы: 1. Разработана модель «безопасность - опасность» для количественной оценки безопасности труда, где риск выступает интегральным показателем. 2. Предложенная двумерная имитационная модель позволяет наглядно отобразить концепцию приемлемых рисков, разграничивая зоны опасности, безопасности и области управления рисками.

ЛИТЕРАТУРА

- ГОСТ 12.0.002-2014. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Термины и определения
- ГОСТ 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования
- ГОСТ Р 12.0.010-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков
- Гмурман В. Теория вероятностей и математическая статистика 12-е изд. Учебник для вузов. – Litres, 2020.
- Имашева А.О. Математическое моделирование в управлении охраной труда // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2013. – №. 2. – С. 283-287.

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ДИСТАНЦИОННЫХ РАБОЧИХ МЕСТАХ

Идрисова Джамиля Идрисовна

Старший преподаватель, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Полюхович Максим Алексеевич

Доцент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Логвинова Юлия Валерьевна

Доцент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Аннотация. Статья посвящена проведению анализа условий труда при удаленной работе. Проанализированы существующие методы организации удаленной работы. Проведен опрос с последующим анализом действующих условий труда, предложены методы по минимизации возможных негативных последствий для здоровья и производительности персонала.

AN APPROACH TO ASSESSING WORKING CONDITIONS IN REMOTE WORKPLACES

Idrisova Jamila Idrisovna

Senior Lecturer, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Polyukhovich Maxim Alekseevich

Associate Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Logvinova Yulia Valeryevna

Associate Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

Abstract. This article analyzes working conditions during remote work. It examines existing methods for organizing remote work. A survey was conducted, followed by an analysis of current working conditions, and methods for minimizing potential negative impacts on employee health and productivity are proposed.

MASOFAVIY ISH JOYLARIDA ISH SHAROITLARINI BAHOLASHGA YONDASHUV

Idrisova Jamila Idrisovna,

Katta o'qituvchi, Buyuk Pyotr nomidagi Sankt Peterburg politexnika universiteti,

Polyukhovich Maxim Alekseevich,

Dotsent, Buyuk Pyotr nomidagi Sankt Peterburg politexnika universiteti,

Logvinova Yulia Valeryevna,

Dotsent, Buyuk Pyotr nomidagi Sankt Peterburg politexnika universiteti.

Annotatsiya. Ushbu maqolada masofaviy ishlash jarayonidagi ish sharoitlari tahlil qilinadi. Masofaviy ishni tashkil etishning mavjud usullari ko'rib chiqiladi. So'rovnoma o'tkazilib, hozirgi ish sharoitlari tahlil qilindi va xodimlarning sog'lig'iga va unumdorligiga salbiy ta'sirlarni kamaytirish usullari taklif etildi.

Введение. Дистанционная занятость продолжает пользоваться популярностью. В своё время активная к ней адаптация была вызвана необходимостью преодолевать экономический кризис, вызванный пандемией Covid-19. В тот период законодательства множества стран подхватили новое веяние, укрепив защищенность трудовых прав удалённых сотрудников.

Дистанционный подход к организации труда имеет ряд значительных преимуществ. Удалённый формат работы по-

зволяет компаниям значительно экономить на содержании и обслуживании офисов, а также привлекать необходимых специалистов за счёт регионов. Для трудоспособного населения это возможности карьерных перспектив, с сохранением локации, возможности гибко распоряжаться рабочим временем в условиях индивидуальных потребностей; для государства — включение в рабочие процессы большего числа трудоспособного населения, и как результат, рост экономики страны.

Однако, время показало, что существует и ряд проблем в связи с данной формой занятости, необходимостью решения которых обусловлена актуальность данной работы. Во-первых, показатели эффективности сотрудников падают, связи с быстрой утомляемостью, вызванной несоблюдением эргономических требований к рабочему месту. Во-вторых, при удаленной работе трудно осуществлять контроль соблюдения работником мер и требований законодательства по безопасности труда и здоровья сотрудников [1]. В-третьих, отсутствие контроля над режимом труда и отдыха приводит к низкой производительности труда, а также низкой удовлетворённости качеством жизни самих сотрудников. Постоянные переработки, а вместе с тем и нарушение баланса между работой и личной жизнью провоцируют развитие психологических проблем [2, 3].

Необходимо внедрять рекомендаций по улучшению условий труда дистанционных сотрудников. Запрос на изучение данной темы исходит как от работодателей, так и от потребностей самих сотрудников. Дистанционная занятость для многих остаётся необходимостью, поэтому внедрение мер по улучшению условий такого труда требует особого внимания.

Объект и методы. Объектом исследования являются рабочее место и условия труда дистанционных работников. Необходимо провести исследование текущих условий труда, а также разработать рекомендации по оптимизации условий труда дистанционных работников.

Самым доступным способом осуществления контроля и диагностики в условиях удаленной занятости является анкетирование, дополнительная поддержка мер безопасности проводится посредством инструкций и информационных листовок.

Опросы, где необходимо давать однозначный ответ «да» или «нет», кажутся простыми для прохождения аудиторией и удобным для анализа. Однако, вопросы с однозначным ответом помогают лишь сузить круг уже известных рисков, а не выявить все возможные факторы влияющие на условия труда на удаленных рабочих местах. Также подобные опросы не дают гарантированно объективных ответов, они являются подспорьем для дальнейшей более тщательной и детальной проверки. Для поддержания бдительности при заполнении советуется задавать похожие вопросы, сформулированные по-разному. В целом, формулировка должна отвечать требованиям однозначности и ясности, чтобы избежать возможности различных трактовок, тогда можно получить наиболее достоверные результаты анкетирования.

Результаты исследований. Анализ ответов респондентов по результатам опросов приведен ниже. В исследовании приняли участие 22 человека в возрасте от 18 до 35 лет, преимущественно женщины (72,7%), сотрудники различных сфер, подробнее с профессиями можно ознакомиться на рис. 1, представленном ниже. Общий уровень удовлетворённости условиями и организацией своего труда из них оценили как «частично удовлетворён» – 63,6%, «удовлетворён полностью» – 27,3%, «скорее не удовлетворён» – 9,1%, «не удовлетворён» – 0%



Рис. 1. Профессии респондентов

Далее для выявления потенциально вредных условий труда у дистанционных работников в рамках исследования предложен следующий список вопросов, а также представлены результаты его прохождения респондентами и последующий анализ. Результаты первой группы вопросов, посвящённой организации рабочего пространства и эргономике, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Опрос: организация рабочего пространства и эргономика

Вопрос	Да	Нет
Есть ли у вас выделенное рабочее пространство, вы не работаете из разных мест (диван, кровать и т.д.)?	72,7%	27,3%
Используете ли вы для работы общественные пространства (кофейни, коворкинги, библиотеки и т.д.)?	27,3%	72,7%
Площадь вашего рабочего помещения можно назвать достаточным?	72,7%	27,3%
Достаточно ли площади рабочего стола для комфортной работы?	100%	
Достаточно ли места для хранения, чтобы избежать загромождения рабочего пространства?	45,5%	54,5%
Регулярно ли проводится уборка рабочего места?	45,5%	54,5%
Место вашей работы изолированно от общих пространств?	36,4%	63,6%
Отвлекает ли шум ваше внимание во время работы?	45,5%	54,5%
Есть ли естественное освещение на вашем рабочем месте?	63,6%	36,4%
Используете ли вы дополнительные источники света?	90,9%	9,1%
Есть ли у вас возможность регулировать высоту стола и стула?	36,4%	63,6%
Используете ли вы подставку для ноутбука/клавиатуры, обеспечивающую правильное положение запястья?	18,2%	81,8%
Есть ли блики на экране монитора?	27,3%	72,7%
Верхняя граница монитора расположена на уровне глаз?	36,4%	63,6%
Безопасна ли электропроводка в вашем рабочем пространстве?	90,9%	9,1%

Большинство участников опроса, а именно 72,7% респондентов, имеют специально выделенное для работы место, что свидетельствует об их стремлении создать комфортную рабочую среду, аналогичную офисной. Однако, 27,3% опрошенных предпочитают работу в неорганизованном под рабочие процессы пространстве, а также общественные зоны, что в долгосрочной перспективе несёт негативные последствия для здоровья и продуктивности. Данные об изолированности рабочего места – 63,6% ответов «Нет», предполагают наличие проблем с концентрацией над работой, тем более что у 45,5% респондентов есть жалобы на отвлекающий шум.

100% опрошенных довольны размерами рабочей поверхности, и 72,7% из них отмечают достаток пространственных значений рабочего помещения для удовлетворения базовых потребностей. Однако, половина опрошенных (54,5%) сообщает о недостатке мест для хранения, что приводит к захламлению и снижению эффективности, с учётом того, что только 45,5% регулярно проводят уборку на своём рабочем месте.

В вопросах условий освещённости, практически все респонденты отметили использование дополнительных источников света, а также наличие естественной освещённости, что, несомненно, является положительным результатом, но не исключает зрительное напряжение: в опросе также было указано наличие бликов на мониторах некоторых респондентов, и нарушения принципов эргономики в плане расположения монитора по высоте и расстоянию до него.

Практически никто из дистанционных сотрудников (81,8%) не использует подставки для ноутбука или клавиатуры, обеспечивающие правильное положение запястья для предотвращения «тоннельного синдрома». Высоту стола и стула могут регулировать 36,4% опрошенных, что свидетельствует о недостаточной адаптации рабочего места под индивидуальные особенности работника. Безопасность электропроводки оценивается положительно – 90,9% считают её надежной. В этом вопросе приходится полагаться исключительно на субъективное мнение опрошенных.

Подспудно было выявлено, что большинство опрошенных не внедряют перерывы для отдыха глаз, а также для производственной гимнастики в течение рабочего дня. Почувствовав переутомление и необходимость небольшого отдыха, вместо радикальной смены позы (позу сидя сменить на позу стоя) или смены формата деятельности (сидячую работу с текстом на мониторе сменить на производственную гимнастику или зарядку для глаз) опрошенные чаще всего продолжают сидеть за своим рабочим местом и лишь переключают внимание с экрана монитора на экран смартфона.

Такая форма отдыха не способствует отдыху сенсорных систем организма, профилактике гиподинамии и восстановлению когнитивных функций работника.

Анализ организации рабочего пространства и эргономики на местах дистанционных сотрудников говорит о частичном соблюдении норм и требований охраны труда, но эргономичность рабочего места и оборудования остаётся зоной потенциального риска и неблагоприятного воздействия на здоровье работника в долгосрочной перспективе. Так же страдает самодисциплина сотрудников в вопросах ответственности за соблюдение норм соблюдения порядка

на рабочей поверхности и периодических проветриваний рабочего помещения, что вызывает как физическое, так и психологическое переутомление.

Выводы: В результате исследования было определено, что подход для организации охраны труда дистанционных сотрудников во многом должен быть основан на аналогичных принципах для офисных работников. Поскольку ответственность за внедрение большинства мер лежит исключительно на сотрудниках, во избежание негативного психологического и физического воздействия нужно акцентировать внимание именно на возможностях дистанционных работников самостоятельно осуществлять соблюдение стандартов и мер безопасности, то есть вкладываться в осведомлённость персонала, их знания в соответствующих областях: эргономике, самоорганизации, менеджменте [4, 5].

Отмечена также необходимость осуществлять контроль со стороны работодателя. Исполнительность и заинтересованность компаний способны развить культуру дистанционной занятости, сделав такой труд ещё более комфортной и взаимовыгодной формой сотрудничества между работодателем и работником.

Как итог данного исследования приведены общие рекомендации для налаживания эргономики рабочего места, как самим сотрудникам, так и работодателю, рассмотрена проблема недостатка знаний у работников и пути её решения, а также сформулированы организационные рекомендации по формированию более благоприятных и эффективных рабочих условий.

Для оптимизации условий труда дистанционных работников посредством улучшения эргономики предлагаются следующие рекомендации:

- соблюдение общих требований эргономики как для аналогичного офисного рабочего места;

- по возможности создавать исключительно отдельное, изолированное от общего пространства дома рабочее место; использование искусственного интеллекта для внедрения организационных мер, оптимизированных под индивидуальные особенности сотрудника (виртуальные помощники, ассистенты, системы тайм менеджмента);

- рекомендовать сотрудникам перечень оптимального с точки зрения эргономики оборудования и средств;

- консультировать сотрудников по вопросам эргономичного дизайна рабочего места в домашнем офисе;

- улучшение эргономики посредством увеличения или введения работодателем компенсаций на обустройство домашнего офиса.

Требуемая большей дисциплины от каждого из участников трудового процесса удаленная работа в настоящее время не теряет свою привлекательность на рынке, как для работников так и для работодателей. Созданные рекомендаций по оптимизации условий труда для таких сотрудников актуальны и необходимы. Они помогут сохранить график трудовой деятельности, а также режим труда и отдыха оптимальными и безопасными для работников, минимизировать негативные последствия и увеличить общую производительность, что и должно входить в зону приоритетных задач ответственного работодателя.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Черных Н.В. Влияние нетипичных форм занятости на теоретические представления о трудовом отношении (на примере норм о дистанционном труде) // Актуальные проблемы российского права. – 2019. – №8. – С. 108-117.
2. Дедов Н.П. Позитивные механизмы регуляции профессиональной деятельности в условиях цифровизации общества // Акмеология. – 2018. – №3 (67). – С. 17-23.
3. Franke F, Felfe J, Pundt A. The impact of health-oriented leadership on follower health: development and test of a new instrument measuring health promoting leadership // German J Hum Resourc Manag. – 2014. – Vol.28. – P.139–161. – DOI:10.1688/ZfP-2014-01-Franke.
4. Кожевников О.А., Чудиновских М.В. Регулирование труда дистанционных работников в России и за рубежом// Вестник СПбГУ. – 2020. – № 3. – С. 563-583.
5. Балабанова О.Н., Балабанов И.П. Совершенствование мотивации персонала в организации в условиях цифровой экономики // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 3 (104). – С. 878–881.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Румянцева Нина Вячеславовна,

Доцент, Санкт-Петербургский Политехнический Университет им. Петра Великого,

Шмойлова Ангелина Александровна,

Магистрант, Санкт-Петербургский Политехнический Университет им. Петра Великого,

Кондратьев Кирилл Иванович,

Инженер, Акционерного общества «Научно-внедренческий центр «Вагоны».

Аннотация. Статья посвящена вопросам оценки эффективности работы специалиста по охране труда (далее СОТ). В работе рассматриваются ключевые критерии, на основе которых можно оценивать вклад СОТа в обеспечение безопасности на рабочем месте. Описаны различные методы и подходы, которые могут быть использованы для проведения оценки, включая анализ статистических данных, проведение аудитов, оценку документации, опросы работников и наблюдение за деятельностью специалиста. Статья может быть полезна организациям, в которых сформированы отделы охраны труда, руководителям организаций в которых имеется сотрудник, ответственный за охрану труда и другим заинтересованным лицам, стремящимся к улучшению системы управления охраной труда на предприятии.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF AN OCCUPATIONAL SAFETY SPECIALIST

Rumyantseva Nina Vyacheslavovna,

Associate Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,

Shmoylova Angelina Aleksandrovna,

Master's student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,

Kondratyev Kirill Ivanovich,

Engineer, Joint-Stock Company Scientific and Innovation Center Wagons.

Abstract. The article is devoted to the issues of evaluating the effectiveness of a labor protection specialist (hereinafter referred to as the SOT). The paper considers the key criteria on the basis of which the contribution of SOTA to ensuring workplace safety can be assessed. Various methods and approaches that can be used to conduct an assessment are described, including analyzing statistical data, conducting audits, evaluating documentation, interviewing employees, and monitoring the activities of a specialist. The article may be useful to organizations that have established occupational safety departments, heads of organizations that have an employee responsible for occupational safety, and other stakeholders seeking to improve the occupational safety management system at the enterprise.

MEHNAT MUHOFAZASI MUTAXASSISING ISH SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Rumyantseva Nina Vyacheslavovna,

Dotsent, Buyuk Pyotr nomidagi Sankt Peterburg politexnika universiteti,

Shmoylova Angelina Aleksandrovna,

Magistrant, Buyuk Pyotr nomidagi Sankt Peterburg politexnika universiteti,

Kondratyev Kirill Ivanovich,

Muhandis, Buyuk Pyotr nomidagi Sankt Peterburg politexnika universiteti.

Annotatsiya. Ushbu maqola mehnat muhofazasi mutaxassisi (keyingi o'rinlarda SOT deb yuritiladi) faoliyatining samaradorligini baholash masalalariga bag'ishlangan. Maqolada SOTning ish joyi xavfsizligini ta'minlashdagi hissasini baholashda asos sifatida olinadigan asosiy mezonlar ko'rib chiqiladi. Baholashni amalga oshirishda foydalanish mumkin

bo'lgan turli usullar va yondashuvlar tavsiflanadi, jumladan: statistik ma'lumotlarni tahlil qilish, auditlar o'tkazish, hujjatlarni baholash, xodimlar bilan suhbatlashish va mutaxassis faoliyatini monitoring qilish. Maqola mehnat muhofazasi bo'limlari tashkil etilgan korxonalar, mehnat muhofazasi uchun mas'ul xodimga ega bo'lgan tashkilot rahbarlari va korxona darajasida mehnat muhofazasi boshqaruv tizimini takomillashtirishni maqsad qilgan boshqa manfaatdor tomonlar uchun foydali bo'lishi mumkin.

Введение. Эффективность работы СОТа – это важное понятие, позволяющее определить вклад этого специалиста в обеспечение безопасности на рабочем месте, а также в соблюдение требований охраны труда и законодательства [1].

Цель данной статьи – рассмотрение и систематизация критериев, методов и подходов к оценке эффективности работы СОТа, поиска наилучшей системы мотивации для данного сотрудника, что в дальнейшем может способствовать улучшению системы управления охраной труда [2].

Существуют несколько подходов к оценке эффективности работы СОТа:

- Количественный-основан на использовании количественных показателей, таких как количество несчастных случаев [3], количество проведенных обучений и т.д.
- Качественный-основан на оценке качества выполняемых работ, например, качества разработанной документации, эффективности проведенных обучений и т.д.
- Интегральный-сочетает в себе количественные и качественные показатели, позволяя получить наиболее полную и объективную оценку эффективности работы СОТа.

При разработке интегрального показателя были рассмотрены все перечисленные выше методы.

Условно работу по оценке эффективности СОТа можно разделить на следующие этапы:

1. Определение цели оценки эффективности работы СОТа.
2. Выбор критериев оценки, которые наилучшим образом отразят цель оценки.
3. Определение методов оценки, которые наиболее подходят для оценки выбранных критериев.
4. Сбор данных для проведения оценки.
5. Анализ собранных данных и формирование выводов об эффективности работы СОТа.
6. Разработка мероприятий по улучшению работы СОТа (если это необходимо).
7. Регулярное проведение оценки эффективности работы СОТа для обеспечения непрерывного улучшения.
8. Документирование результатов оценки (это необходимо для отслеживания прогресса в улучшении показателей СОТа, принятия обоснованных управленческих решений, подтверждения соответствия требованиям законодательства и других нюансов).

• Большую сложность вызывает выбор оптимальных критериев.

• Для оценки эффективности работы СОТа были предложены следующие критерии, охватывающие разные аспекты его деятельности, такие как:

• Снижение производственного травматизма и заболеваемости (данный аспект будет применим для крупных орга-

низаций, где часто происходят несчастные случаи и можно отследить их динамику).

• Выполнение требований законодательства по охране труда (данный аспект касается своевременного проведения и организации: инструктажей, обучения и проверки знаний по ОТ [4]; медицинских осмотров [5]; специальной оценки условий труда [6]; оценки профессиональных рисков [7]; обеспечение работников средствами индивидуальной защиты (СИЗ) [8] и подготовка всех необходимых документов к ним; своевременная актуализация документации по ОТ. Данный аспект можно качественно оценить если при проверке аудиторов или государственных органов власти не были выявлены нарушения/были выявлены быстро устранимые нарушения (которые можно устранить в течении одного часа).

• Ознакомление под подпись работников с требуемой для них документацией по ОТ.

• Развитие культуры безопасности (данный аспект касается не только соблюдение требований законодательства, но и улучшения условий труда работников в целом: повышение осведомленности работников о вопросах ОТ, вовлечение работников в процессы управления ОТ, поощрение безопасного поведения, содействие формированию ценности безопасности, а проверить его можно путём опроса сотрудников организации на предмет знания ОТ).

Так формулу расчета показателя эффективности работы СОТа можно представить следующей формулой:

$$КЭР_{СОТ} = K_1 \cdot СТЗ + K_2 \cdot ВыпТ + K_3 \cdot О_{знак} + K_4 \cdot ПКБ, \quad (1)$$

где $КЭР_{СОТ}$ — комплексный эффективный рейтинг работы СОТа,

K_1, K_2, K_3, K_4 — коэффициенты весомости (значимости) каждого из критериев (сумма всех коэффициентов должна равняться 1 или 100%, в зависимости от того, как будет произведён расчет процентного соотношения). Определяются экспертным путём на основе приоритетов организации в области ОТ.

СТЗ — степень снижения производственного травматизма и заболеваемости (выражается в процентах снижения количества несчастных случаев и профессиональных заболеваний по сравнению с предыдущим периодом или целевым значением). Формула для расчета СТЗ:

$$СТЗ = \left(T_{баз} - \frac{T_{тек}}{T_{баз}} \right) \cdot 100\%, \quad (2)$$

где $T_{баз}$ — количество несчастных случаев и профессиональных заболеваний в базовом (предыдущем) периоде.

$T_{тек}$ — количество НС и профессиональных заболеваний за текущий период.

ВыпТ — выполнение требований законодательства по ОТ (оценивается как процент выполненных требований от общего числа). Формула для расчета ВыпТ:

$$\text{ВыпТ} = \frac{\text{Кол}_{\text{вып}}}{\text{Кол}_{\text{общ}}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где: $\text{Кол}_{\text{вып}}$ — количество выполненных требований законодательства по ОТ.

$\text{Кол}_{\text{общ}}$ — общее количество требований законодательства по ОТ.

$\text{О}_{\text{знак}}$ — охват работников знаниями в области безопасности (оценивается процентом работников, прошедших обучение и проверку знаний по ОТ). Формула для расчета $\text{О}_{\text{знак}}$:

$$\text{О}_{\text{знак}} = \frac{\text{Кол}_{\text{обуч}}}{\text{Кол}_{\text{всего}}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где: $\text{Кол}_{\text{обуч}}$ — количество работников, прошедших обучение и проверку знаний по ОТ.

$\text{Кол}_{\text{всего}}$ — общая численность работников организации.

ПКБ — повышение культуры безопасности (оценивается по результатам опроса сотрудников об их знании вопросов ОТ, вовлеченности, осознанности и т. д.). Предлагается оценивать эту переменную по 5-балльной шкале.

Таким образом предложенные критерии позволяют учитывать:

– реальное снижение негативных последствий в области ОТ.

- приоритетность критерия для организации.
- соблюдение нормативных требований.
- значимость формального соответствия требованиям.
- важность обучения и информирования персонала.
- важность формировать культуру безопасности.

Предложенный формат оценки эффективности может быть адаптирован и дополнен в зависимости от специфики конкретной организации. Эта формула позволяет комплексно оценить эффективность работы системы управления ОТ, учитывая как формальные показатели (соблюдение требований, обучение), так и реальное снижение рисков и изменение культуры безопасности.

Используя различные критерии, методы и подходы к оценке эффективности работы СОТа, можно получить объективную информацию о вкладе данного специалиста в обеспечение безопасности на предприятии и вовремя принять необходимые меры для дальнейшего улучшения его работы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 №776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».
2. Федеральный закон от 24.07.1998 №125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».
3. Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 №2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда».
4. Приказ Минздрава России от 28.01.2021 №29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников».
5. Федеральный закон от 28.12.2013 №426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».
6. Приказ Минтруда РФ от 28.12.2021 №926 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».
7. Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 №766Н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами».

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ОРОСИТЕЛЬНЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЯХ

Хайдаров Туйгун Анварович,

Доцент, Национальный исследовательский университет
«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Аннотация. Оросительные насосные станции играют важнейшую роль в эффективном распределении водных ресурсов в сельском хозяйстве. Трудовая деятельность на этих объектах отличается высокой трудоёмкостью и сопровождается множеством рисков и опасностей. Поэтому вопрос улучшения условий труда имеет как экономическое, так и социальное значение. В данной статье на основе проведённых экспериментов и анализа существующих научных источников рассмотрены причины профессиональных заболеваний и травматизма работников оросительных насосных станций, а также предложены рекомендации по их профилактике.

Ключевые слова: травматизм, профессиональные заболевания, условия труда, вибрация, физические факторы, риск, опасность, безопасность, температура воздуха, шум.

СУҒОРИШ НАСОС СТАНЦИЯЛАРИДА МЕҲНАТ ШАРОИТЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Ҳайдаров Туйгун Анварович,

Доцент, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти» миллий тадқиқот университети.

Аннотация. Суғориш насос станциялари қишлоқ хўжалигида сув ресурсларини самарали тақсимлашда асосий аҳамиятга эга. Ушбу иншоотларда меҳнат фаолияти юқори даражада меҳнат талаб қилади ва хавф-хатарларга тўла. Шу боис, меҳнат шароитларини яхшилаш масаласи ҳам иқтисодий, ҳам ижтимоий аҳамиятга эга. Ушбу мақолада суғориш насос станцияларида меҳнат шароитларини ўрганиш натижасида касбий касалланиш ва жароғатланишлар сабаби ўтказилган тажрибалар ва мавжуд илмий адабиётлар асосида таҳлил қилинган ва уларни олдини олиш бўйича таклифлар тавсия этилган.

Калит сўзлар: жароғатланиш, касбий касалланиш, меҳнат шароити, титраш, физик омиллар, хавф, хатар, хавфсизлик, ҳаво ҳарорати, шовқин.

RESEARCH ON WORKING CONDITIONS AT IRRIGATION PUMPING STATIONS

Tuygun Anvarovich Haydarov,

Associate Professor, National Research University
“Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers”.

Abstract. Irrigation pumping stations play a crucial role in the efficient distribution of water resources in agriculture. The labor activity at these facilities is characterized by high intensity and is accompanied by numerous risks and hazards. Therefore, the issue of improving working conditions has both economic and social significance. Based on conducted experiments and the analysis of existing scientific sources, this article examines the causes of occupational diseases and injuries among workers at irrigation pumping stations and provides recommendations for their prevention.

Keywords: injury rate, occupational diseases, working conditions, vibration, physical factors, risk, hazard, safety, air temperature, noise.

Введение. Оросительные насосные станции создаются с целью эффективного распределения водных ресурсов и обеспечения надежного орошения в сельском хозяйстве. Они играют важную роль в подаче воды от поверхностных источников — скважин, каналов или водохранилищ — к фермерским хозяйствам. Эти сооружения включают в себя механические, гидротехнические и электротехнические элементы. Кроме того, условия труда на таких станциях оказывают значительное влияние на производительность и безопасность работников. Поэтому улучшение условий труда является одной из важнейших задач.

Постановка проблемы. Условия труда на оросительных насосных станциях по ряду причин относятся к числу наиболее опасных в системе водного хозяйства: согласно статистическим данным, именно в этой сфере наблюдается высокий уровень производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Проведённые исследования воздействия опасных факторов насосных станций на организм человека позволяют разработать необходимые рекомендации и меры по снижению профессиональной заболеваемости и травматизма.

Методология. Изучение условий труда на оросительных насосных станциях проводилось на основе анализа данных, полученных в результате проведённых исследований, а также научных и статистических сведений, представленных в опубликованных источниках и научных статьях.

Результаты исследования. Проведённые в Узбекистане исследования на оросительных насосных станциях показали, что условия труда на некоторых станциях находятся на неудовлетворительном уровне и являются основной причиной профессиональных заболеваний и травматизма.

Работа насосных станций контролируется группой работников, состоящей из инженеров, операторов, технического персонала, механиков и электриков. Поэтому улучшение условий труда считается одной из важнейших задач.

В настоящее время по всей территории Узбекистана

актуальной остаётся проблема модернизации устаревших насосов, электродвигателей, панелей управления насосов, кабелей, а также оборудования топливных и водных систем. Например, в Узбекистане планируется заменить 148 устаревших насосов на энергоэффективные.

На насосных станциях существуют следующие проблемы, связанные с условиями труда:

- нерегулярный воздухообмен и неблагоприятный микроклимат;
- высокий уровень шума и вибрации;
- отсутствие должного контроля за опасными факторами;
- повышенный уровень психологического и физического стресса в процессе труда и др.

Трудовая деятельность на оросительных насосных станциях во многом влияет на психологическое и биологическое состояние человека. Повышение температуры воздуха на станции до +35 °C и выше вызывает у работников усталость и психологическое напряжение. Уровень шума, исходящего от насосов и двигателей, достигает 85–95 дБ, что при длительном воздействии отрицательно влияет на органы слуха[1,2].

Постоянная вибрация насосных агрегатов и двигателей оказывает вредное воздействие на опорно-двигательный аппарат. Кроме того, во время смены при техническом обслуживании насосов работники подвергаются значительным физическим нагрузкам и выполняют интенсивные движения (см. таблицу 1).

В Узбекистане пока трудно найти полную статистику, относящуюся к насосным станциям. На примере зарубежных стран можно отметить, что в США количество травм среди операторов насосных станций в 2018 году достигло 580 случаев.

Согласно данным «Управления трудовой статистики» Республики Казахстан, в период с 2019 по 2023 годы среди работников насосных установок зарегистрировано 54 случая травматизма и 12 случаев профессиональных за-

Таблица 1

Показатели рабочей среды на оросительных насосных станциях

Показатели	Фактическое значение	По стандарту	Примечание
Температура воздуха, °C	28–32	18–25	Вызывает тепловой стресс
Относительная влажность воздуха, %	60–70	40–60	Утомляемость, ухудшение терморегуляции организма, психоэмоциональный стресс
Уровень шума, дБ	85–95	≤80	Влияет на слух
Ускорение вибрации, м/с ²	≤ 2	3–4	Влияет на опорно-двигательную систему
Освещённость, люкс	150–200	≥200	Утомление глаз, снижение внимания, увеличение числа ошибок

Таблица 2

Случаи травматизма и заболеваемости среди работников на оросительных насосных станциях

Группа работников	Количество травм	Заболеваемость, %	Примечание
Стаж 1–5 лет	10	35	Молодые работники
Стаж 6–10 лет	18	48	Работники со средним опытом
Стаж более 10 лет	25	60	Опытные работники

болеваний[3,4].

Травмы и профессиональные заболевания, происходящие на насосных станциях, напрямую связаны с трудовым стажем сотрудников (см. таблицу 2).

Насосные станции и их инфраструктура (трубопроводы, агрегаты, насосы, электрическое оборудование) связаны с высокими давлениями и крупномасштабными техническими процессами. Например, аварии, такие как разрыв трубопровода, представляют серьёзную угрозу для жизни человека. Так, 30 июня 2025 года в Сурхандарьинской области произошёл разрыв трубы диаметром 2840 мм, связанный с инфраструктурой насосной станции. Сообщений о погибших не поступало, однако происшествие было зарегистрировано как опасная техническая авария.

Кроме того, несоблюдение правил охраны труда, выполнение работ без разрешения и оставление рабочей зоны без контроля могут привести к гибели людей. Так, в Бухарской области 4 сентября 2025 года во время проведения проверочных работ пять человек незаконно спустились в центральный канал и погибли под сильным потоком воды.

Активное внимание, уделяемое в Узбекистане модернизации насосных станций, свидетельствует о растущей потребности в повышении уровня безопасности в этой сфере.

Технические мероприятия играют важную роль в улучшении условий труда и создании безопасной рабочей среды. Технические мероприятия - это инженерно-технологические меры, направленные на улучшение трудовой среды, снижение или устранение вредных и опасных факторов на рабочих местах. Они включают в себя:

- механизацию и автоматизацию;
- внедрение энергосберегающего и безопасного оборудования;
- совершенствование систем вентиляции и освещения;
- снижение вибрации и шума;
- разработку безопасных технологий ремонта.

В процессе ремонта насосных станций — при демонтаже и монтаже насосных агрегатов - возникает работа с тяжёлыми предметами; при работе с электрическими устройствами существует риск поражения электрическим током; возможны травмы при разрыве трубопроводных систем под давлением воды; при работе во влажной среде возможны переохлаждение или кожные заболевания; в закрытых помещениях присутствуют опасные факторы в виде загрязнения воздуха (см. таблицу 3).

Улучшение шумовой изоляции насосов и двигателей позволяет снизить уровень шума на 10–15 дБ. Для уменьшения

вибраций применяются амортизаторы и резино-полимерные опоры, что позволяет сократить вибрацию насосных агрегатов на 40 %. Для улучшения воздухообмена необходимо установить кондиционеры и системы вентиляции, а также увеличить показатель воздухообмена в 3–5 раз[5,6].

Во время работы на насосных станциях рабочие и инженерно-технический персонал сталкиваются с различными опасными факторами: шум, вибрации, влажность, высокая температура, риск поражения электрическим током, физические перегрузки и воздействие вредных веществ. Поэтому при обеспечении безопасности труда крайне важно правильное и регулярное использование средств индивидуальной защиты.

Средства индивидуальной защиты предназначены для защиты сотрудников от вредных и опасных факторов в процессе работы. Они уменьшают негативное воздействие условий труда и снижают количество профессиональных заболеваний и травм.

Анализ научной литературы показывает, что правильный выбор и регулярное использование средств индивидуальной защиты на насосных станциях позволяет достичь следующих результатов:

- случаи профессиональных заболеваний работников снижаются на 30–40%;
- случаи производственного травматизма сокращаются до 25%;
- производительность труда увеличивается на 10–15%.

Улучшение условий труда на насосных станциях не ограничивается только технологическими или инженерными мероприятиями. В этом процессе одним из ключевых факторов создания безопасной рабочей среды является формирование культуры использования средств индивидуальной защиты, обеспечение их эффективного и постоянного применения.

Применение эргономических методов при улучшении условий труда даёт положительный эффект. Для этого необходимо:

- оптимально организовать рабочее место;
- размещать инструменты и приборы на такой высоте и на таком расстоянии, чтобы они соответствовали движениям глаз, рук и ног оператора;
- располагать кнопки и датчики на пульте управления упорядоченно и различать их по цвету, что снижает количество ошибок.

Использование эргономичных кресел, столов с регулируемой высотой и подиумов предотвращает чрезмерную нагрузку на опорно-двигательный аппарат, что помогает

Таблица 3

Изменения в условиях труда на насосных станциях после внедрения технических мероприятий»

Показатели	До внедрения мероприятий	После мероприятий	Улучшение в %
Уровень шума, дБ	88	65	26
Амплитуда вибрации, мм/с	4,5	2,2	51
Количество травм во время ремонта (за год)	12	5	58
Производительность труда (%)	100	125	25

Таблица 4

Ожидаемые результаты от эргономических мероприятий

Эргономическое мероприятие	Ожидаемый результат
Перестановка рабочего места	Производительность труда повышается на 12-15%
Снижение вибрации is a	Профессиональные заболевания снижаются на 25%
Нормализация освещения	Утомляемость глаз снижается на 30%, количество ошибок — на 10%
Введение перерывов для отдыха	Удовлетворённость работников повышается на 20%

предотвратить заболевания костно-мышечной системы[7,8].

Научно обоснованное установление режима труда и отдыха, например, организация 10-минутного перерыва каждые 2 часа работы, снижает усталость и позволяет дольше сохранять внимание(см. таблицу 4).

Эргономические методы считаются одним из наиболее эффективных научных направлений улучшения условий труда на насосных станциях. Они способствуют поддержанию физиологического и психофизиологического состояния работников, повышают эффективность труда, снижают риск

травматизма и профессиональных заболеваний.

Выводы. Профессиональные заболевания и травмы работников насосных станций в основном связаны с механическими, электрическими, шумовыми, вибрационными, экологическими и психологическими факторами. Для улучшения условий труда важно применять комплекс мероприятий, использовать средства индивидуальной защиты, автоматизацию, мониторинг и эргономические методы. Эти меры не только снижают риски, но и способствуют повышению производительности и сохранению здоровья работников.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Хайдаров Т. А., Хожиев А. А. Гидромелиоратив тизим иншоотлари хавфсизлигини таъминлаш асослари. Монография, ТИҚХММИ босмахонаси, Тошкент, 2019.-107 б.
2. Ўзбекистон Республикаси Меҳнат кодекси. Тошкент, 2023 й.
3. Gustavsson, M., Ergonomics in Pump Station Operation, — London: Springer, 2012. — 245 p.
4. Helander, M., A Guide to Human Factors and Ergonomics, — New York: CRC Press, 2021. — 526 p.
5. ҚМ ва Қ 0120-06. Иш жойларида санитар-гигиеник нормалар.
6. ISO 45001:2018. Occupational Health and Safety Management Systems.
7. Турсунов Р.М., Насос станцияларида меҳнат муҳофазаси ва хавфсиз ишлаш усуллари, — Тошкент: ТИИИМСХ нашриёти, 2017. — 180 б.
8. Хожиев А.Қ., Ишлаб чиқариш мухитининг эргономик баҳоси ва модернизация усуллари, — Тошкент: “Fan va texnologiya”, 2019. — 230 б.

THE INNOVATIVE SOLUTIONS FOR ASSESSING NOISE LEVELS AT PUMP STATIONS

Khojiyeva Shakhnoza Akramkulovna,

PhD, National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek.

Abstract. The article presents the sources of noise occurring at a pump station, the dynamics of noise changes in the pump unit, and the operating principles of modern devices used to assess noise levels. The noise level generated by a D1600-90 type pump unit was evaluated using the NAD-1 device. Noise level assessment was carried out using the time study method. During one work shift (8 hours), the pump unit operated for 5 hours and 43 minutes, during which the noise level varied between 44.1 and 94.6 dB. Using the NAD-1 device, the noise levels generated by the pump unit were assessed; when the pump unit operated normally, the noise level ranged from 44.1 to 46.5 dB, whereas under overload conditions, the noise level reached 92.8 to 94.6 dB. Based on the assessment of the noise levels generated by the pump unit, it becomes possible to develop measures to ensure safe working conditions for employees.

Keywords: working time, time study (chronometry), noise level, work duration, monitoring

NASOS STANSIYALARIDA SHOVQIN DARAJASINI BAHOLASHNING INNOVATSION YECHIMLARI

Xojiyeva Shaxnoza Akramkulovna,

PhD, Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti.

Annotatsiya. Maqolada nasos stansiyasida yuzaga keladigan shovqin manbalari, nasos agregatida shovqin darajasining o'zgarish dinamikasi hamda shovqin darajasini baholashda qo'llaniladigan zamonaviy qurilmalarning ishlash prinsiplari yoritilgan. D1600-90 turidagi nasos agregati tomonidan hosil qilinadigan shovqin darajasi NAD-1 qurilmasi yordamida baholandi. Shovqin darajasini baholash xronometraj (vaqtni o'rganish) usuli asosida amalga oshirildi. Bir ish smenasi (8 soat) davomida nasos agregati 5 soat 43 daqiqa ishlagan bo'lib, shu vaqt oralig'ida shovqin darajasi 44,1 dan 94,6 dB gacha o'zgargan. NAD-1 qurilmasi yordamida nasos agregati tomonidan hosil qilinadigan shovqin darajalari baholandi: normal ish rejimida shovqin darajasi 44,1–46,5 dB ni tashkil etgan bo'lsa, ortiqcha yuklama sharoitida shovqin darajasi 92,8–94,6 dB gacha yetgan. Nasos agregati tomonidan hosil qilinadigan shovqin darajalarini baholash asosida xodimlar uchun xavfsiz mehnat sharoitlarini ta'minlash bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqish imkoniyati yaratiladi.

Kalit so'zlar: ish vaqti, xronometraj, shovqin darajasi, ish davomiyligi, monitoring.

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЕЙ ШУМА НА НАСОСНЫХ СТАНЦИЯХ

Хожиева Шахноза Акрамкуловна,

PhD, Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека.

Аннотация. В статье представлены источники шума, возникающего на насосной станции, динамика изменения шума в насосном агрегате, а также принципы работы современных приборов, применяемых для оценки уровней шума. Оценка уровня шума, создаваемого насосным агрегатом типа D1600-90, была выполнена с использованием прибора NAD-1. Измерение уровня шума проводилось методом хронометражных наблюдений. В течение одной рабочей смены (8 часов) насосный агрегат работал 5 часов 43 минуты, при этом уровень шума изменялся в диапазоне от 44,1 до 94,6 дБ. С помощью прибора NAD-1

были оценены уровни шума, создаваемые насосным агрегатом: при нормальном режиме работы уровень шума составлял от 44,1 до 46,5 дБ, тогда как в условиях перегрузки уровень шума достигал 92,8–94,6 дБ. На основе оценки уровней шума, генерируемых насосным агрегатом, становится возможной разработка мероприятий по обеспечению безопасных условий труда для работников.

Ключевые слова: рабочее время, хронометраж, уровень шума, продолжительность работы, мониторинг.

Introduction. In recent years, the increasing global water scarcity has highlighted the need for extensive use of pump stations for irrigation of agricultural crops. Currently, there are more than 1,200 pump stations in the water management system of the Republic of Uzbekistan, employing over 10,000 workers. From this perspective, studying the causes of accidents, injuries, and occupational diseases that occur at pump stations, as well as improving measures to enhance working conditions at these stations, is of particular importance. Additionally, reducing the impact of hazardous and harmful factors on workers at pump stations and developing innovative technical solutions to improve labor conditions are key tasks [1;2].

The main harmful factors affecting workers at pump stations include microclimatic indicators, noise, and vibration levels. According to research results, the noise level generated by the operation of pump units exceeds 90–100 dB. Furthermore, it was found that 56.6% of operators at pump stations perform their tasks while standing, and only 10% of workers carry out their tasks sitting. Additionally, 47% of employees suffer from varicose veins, 20% from osteochondrosis, 11% from neurosis, and 17% from acute respiratory diseases[3].

The work process at pump stations requires serious attention and special responsibility from employees. In this regard, the noise levels present can significantly affect workers' ability to focus during their working hours, lead to mental stress, and ultimately reduce work efficiency. Numerous scientific studies have shown that reducing the noise level at workplaces leads to increased labor productivity. For instance, when the noise level is reduced from 95 dB to 85 dB, employee productivity increases by 10–12% [4].

In general, various researchers such as S. Sulaimanov, A.V. Golovko, T.D. Khodakova, and M.G. Gogvadze have conducted a number of scientific studies aimed at reducing noise levels at pump stations and units, preventing noise, and protecting workers from its harmful effects. Based on the results of these studies, the conditions under which noise is generated, as well as theoretical and practical measures to prevent or mitigate its impact, have been substantiated [2;4;5;].

Methodology. During the research, a chronometric study was conducted to determine the noise levels generated by the pump unit during normal and stressed operating conditions, as well as to assess the duration of workers' exposure to harmful and hazardous factors in their workplace. The chronometry was carried out by dividing the work shift into two parts: before and after lunch. Considering that the work shift begins at 9:00 AM, during the first shift at the pump station, three workers—an operator, a mechanic, and a locksmith—worked with the 00#1 pump unit. Throughout their working hours, these workers were exposed to noise, and their activities were observed during this period.

The noise levels at the pump station were measured using the “Vibromer Assistant” device. Before starting the noise measurement process, the source of the noise was identified, and the device was installed at an appropriate height (91–93 cm for sitting positions, 120–130 cm for standing positions). The device was then set to the operational state. To ensure high-precision noise measurements, other sources of noise were turned off. The measurements were conducted separately for each workshop.

During the chronometric study, a Hikvision DS-2CD1143G0E-I camera installed in the workshop was used. This camera has a 2.8 mm focal length and is capable of capturing 20 frames per second, with a range of up to 30 meters.

Analysis of results. The procedure for determining the noise level emitted by the pump unit was carried out in accordance with GOST-12.05-87. Specifically, five points were selected around the noise source, the D1600-90 pump unit, and the noise levels emitted from these points were continuously evaluated using the NAD-1 device.

At the first point, 0.1 meters away from the pump unit, the noise level was measured during the pump's operation. When the pump was functioning under normal conditions, between 9:00 and 9:17, the noise level ranged from 47.2 to 49.0 dB. However, when the pump was under stressed conditions, between 10:00 and 11:09, the noise level sharply increased, reaching 92.8 to 94.6 dB.

The pump was turned off between 13:00 and 14:00, and upon being restarted at 14:00 under normal conditions, the noise level ranged from 62.6 to 65.3 dB. When the pump operated under stressed conditions again, between 16:10 and 17:50, the noise level reached 91.3 to 93.6 dB.

According to the results detected at the 0.5 m point, the noise level of the pump unit under normal operating conditions ranged from 44.1 to 46.5 dB between 9:00 and 9:17. When the pump unit was operating under load, that is, between 10:00 and 11:09, the noise level sharply increased to 90.2–92.3 dB. Also, when the pump unit was operating normally between 14:10 and 15:50, the noise level was 59.6–61.3 dB, whereas during operation under load between 16:10 and 17:50, the noise level reached 91.1–92.9 dB.

According to the results detected at the 1.0 m point, the noise level of the pump unit under normal operating conditions ranged from 39.3 to 41.2 dB between 9:00 and 9:17. When the pump unit was operating under load, that is, between 10:00 and 11:09, the noise level sharply increased to 87.6–88.2 dB. Also, when the pump unit was operating normally between 14:10 and 15:50, the noise level was 57.8–59.1 dB, whereas during operation under load between 16:10 and 17:50, the noise level reached 87.1–88.3 dB.

Also, according to the results detected at the 2.0 m point, the noise level of the pump unit under normal operating conditions

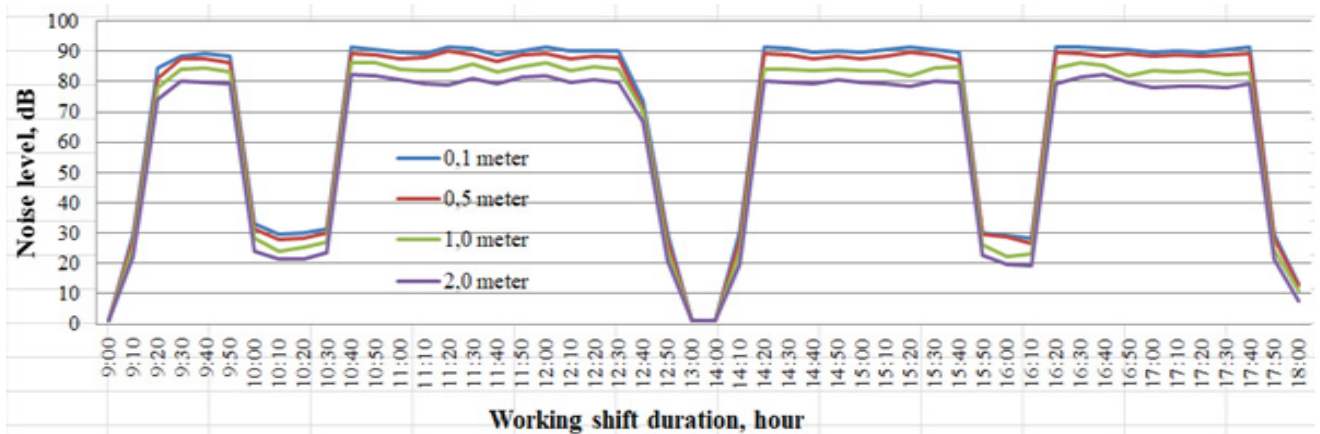


Fig. 1. Variation of the average noise level across the workshop

Table 1.

Permissible noise standards at the workplaces of pump station operators
(Sanitary rules and regulations No. 0325-16)

Types of activities	Sound pressure levels at the center geometric frequencies of octave bands, dB									Equivalent (noise level), dB(A)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Operators for controlling devices and units	96	83	74	68	63	60	58	56	54	65

ranged from 35.3 to 37.2 dB between 9:00 and 9:17. When the pump unit was operating under load, that is, between 10:00 and 11:09, the noise level sharply increased to 81.6-84.2 dB. Additionally, when the pump unit was operating normally between 14:10 and 15:50, the noise level was 51.2-54.7 dB, whereas during operation under load between 16:10 and 17:50, the noise level was 83.1-81.9 dB.

According to the results of the above-mentioned studies, the noise levels generated by the pump unit at the octave bands with center frequencies of 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, and 8000 Hz show that the sound pressure levels at the workplaces do not comply with the requirements of GOST 12.1.003-2014.

The permissible noise levels at the workplaces of operators managing pump stations and units are defined according to GOST 12.1.003-2014. These levels are measured in decibels (dB) of sound pressure at octave bands with center frequencies of 31.5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; and 8000 Hz (table 1). [99; 3-b].

According to the Sanitary rules and regulations of the Republic of Uzbekistan (Sanitary rules and regulations No. 0325-16), the noise level at the workplaces of pharmaceutical industry employees must not exceed the permissible limits at octave bands with center frequencies of 31.5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; and 8000 Hz, which are 96, 83, 74, 68, 63, 60, 58, 56, and 54 dB respectively.

It was proposed to use the NAD-1 (Noise Alarm Device-1) device to assess the noise level generated by the pump unit and to warn employees when it exceeds the permissible limit.

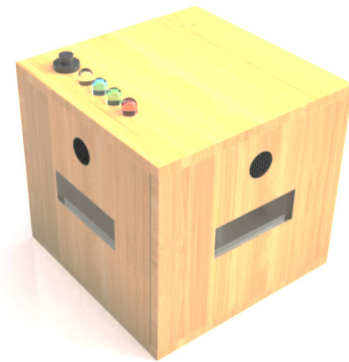


Fig. 2. Overall appearance of the NAD-1 device.

This device is equipped with four sensitive microphones on its sides. The microphones allow for highly accurate measurement of the surrounding noise level. When the noise level is within the permissible range (10-60 dB), the warning light on the device glows green. When the noise level exceeds the permissible limit (60 dB and above), the warning light turns red and the device starts signaling an alarm. The measurement results are automatically transmitted to a mobile device or computer. The data sent from the device to the mobile device or computer displays the noise levels over time. This allows for monitoring and assessing the noise conditions at the workplace, showing when and at what levels the noise was within limits or exceeded the permissible levels. [3].

The NAD-1 device has the capability to transmit data to a mobile device or computer over a distance of up to 100 meters. This allows obtaining information about the noise level at the workplace while being located far from the noise source. Additionally, the device can be used during evening and night shifts. The device is powered by two 0.3W batteries. The display also shows the battery power level, enabling the user to recharge the device on time.

Conclusion. Time-motion observations were conducted, and based on these, the amount of time employees spend working with the device during one work shift (from 08:00 to 12:00) was

assessed. This allows evaluating the employees' exposure to the device's noise.

The noise level of the pump unit under normal operating conditions was between 47.2 and 49.0 dB, while under load it reached 92.8-94.6 dB. This negatively affects the health and work efficiency of the pump unit operators.

When the noise level at the pump stations exceeds the permissible limit, the NAD-1 device alerts that the noise level has surpassed the norm. This prompts operators to strictly use protective equipment to guard against noise exposure.

REFERENCES:

1. Gogvadze M. Experimental studies of noise and vibration of a special boring machine during the formation of a sound field at the operator's workplace. *Journal of Life Safety*, 2018. pp. 12-18.
2. Khojiyeva Sh, Narziyev Sh. Main directions of employee protection in the pharmaceutical industry. *Journal of Technosphere Safety*, 2022. pp. 7-16.
3. Goglovko A, Kirishov S, Kovrigin S. Noise reduction by enclosures in industrial buildings. 1985, *Journal of Life Safety*, pp. 88-93.
4. Khodakova M, Stareeva O. The methodology for calculating the reduction of industrial noise. *International scientific journal "Innovative Science"*. № 4, 2015. pp. 64-71.
5. Narziyev Sh, Sulaymanov S. To the investigation of the tension of the intercracked ligaments knee joint. *International Journal of Research*. Volume-06, Issue-01, 2019. –pp. 731-735.

АНАЛИЗ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА ЖЕНЩИН

Мирхасилова Зулфия Кочкаровна,

Доцент, Национальный исследовательский университет

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»,

Норов Бегмат Холматович,

Доцент, Национальный исследовательский университет

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Аннотация. В статье говорится об охране труда женщин. Приведены анализ и мониторинг, мировых отчетов по несчастному случаю на производстве женщин и мужчин. В статье приведены постановления, которые устанавливают для женщин более щадящие условия по сравнению с остальными категориями работников. Для решения проблемы рассмотрены положения труда женщин и приведены рекомендации и выводы.

Ключевые слова: женщина, охрана труда, организм, законодательство, фактор, трудовой кодекс

ТАҲЛИЛ ВА АЁЛЛАР МЕҲНАТИНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ ТИЗИМИНИ ЯХШИЛАШ ЙЎЛЛАРИ

Мирхасилова Зулфия Кочкаровна,

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти”

миллий тадқиқот университети доценти,

Норов Бегмат Холматович,

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти”

миллий тадқиқот университети доценти.

Аннотация. Мақолада аёллар меҳнати муҳофаза қилиш масалалари кўриб чиқилган. Мақолада аёллар ва эркеклар ўртасида ишлаб чиқаришдаги аҳвол бўйича жаҳон ҳисоботлари таҳлил қилинган ва мониторинг қилинган. Шунингдек, аёлларга бошқа ишчиларга нисбатан юмшоқроқ меҳнат шароитларини таъминловчи қарорлар ҳам келтирилган. Мавжуд муаммоларни ҳал этиш мақсадида аёллар меҳнати ҳолати таҳлил қилинган ва тавсиялар ҳамда ҳулосалар берилган.

Калит сўзлар: аёл, меҳнатни муҳофаза қилиш, организм, қонунчилик, омил, меҳнат кодекси

ANALYSIS AND WAYS TO IMPROVE THE WOMEN'S LABOR PROTECTION SYSTEM

Mirhasilova Zulfiya Kochkarovna,

Associate professor, National research university

“Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers,”

Norov Begmat Xolmatovich,

Associate professor, National research university

“Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers.”

Abstract. The article discusses women's labor protection. It provides analysis and monitoring of global reports on workplace accidents involving women and men. The article includes regulations that establish more favorable conditions for women compared to other categories of workers. To address the problem, women's labor conditions are examined, and recommendations and conclusions are presented.

Keywords: woman, labor protection, organism, legislation, factor, labor code

Введение. В современном мире женщины играют всё более важную роль в экономическом, социальном и культурном развитии общества. Их участие в трудовой деятельности стало неотъемлемой частью устойчивого роста и прогресса на глобальном уровне. Работающие женщины вносят большой вклад в экономику, также способствуют укреплению семейных ценностей, улучшению качества жизни и формированию будущих поколений. По показателям всемирного банка Узбекистана за период 2024 года, женщины составляют значимую роль экономически активного населения. Здесь приходится доля женщин-35,44 %. В основном они работают в сфере образования, медицины и прочих социальных сферах. Работа женщин в тяжелой промышленности, горнодобываемой отрасли, также в отраслях «риска» намного меньше. Согласно проведенным наблюдениям в Health and Safety Executive (Великобритания) за период 2021/22-2023/24: среди травм приведших к летальному исходу 95 % приходится на мужчин.

По исследованиям мировых отчетов травмы с летальным исходом на работе у мужчин значительно выше, чем у женщин; для травм с увечьем — мужчины имеют приблизительно в 1.4 раза более высокий уровень, чем женщины. В Казахстане в 2023 году зарегистрировано 2 670 случаев производственного травматизма, из них 18.2 % — женщины. В Малазии в 2020 г. 84.3 % всех случаев производственных несчастных случаев и 98.4 % смертельных случаев у мужчин.

Метод и методология. В данной статье применён комплексный подход, включающий качественный и количественный анализ данных. Основой исследования послужили международные и национальные отчёты по охране труда, статистика несчастных случаев и профессиональных заболеваний, а также нормативно-правовые документы, регулирующие трудовые отношения женщин.

Для анализа использовались методы систематизации и сравнительного анализа статистических данных по полу и отраслям, а также мониторинг современных практик и законодательных инициатив в сфере охраны труда женщин. Методология исследования строится на принципах гендерного анализа, позволяющего выявить особенности и проблемы охраны труда женщин, а также предложить целенаправленные рекомендации по совершенствованию системы защиты.

Результаты исследования. По мониторингу несчастных случаев на производстве в Узбекистане за 2024 год произошло 868 несчастных случаев на производстве. Из них 976 человек пострадали. Из них 30 человек с легкими травмами, 685 человек с тяжелыми травмами, 261 человек с летальным исходом. (Рис 1)

Гендерное равенство в сфере охраны труда на сегодняшний день является одной из актуальных тем. Женщина, «хранительница домашнего очага», она вносит большой вклад в укреплении семьи и параллельно с этим, она наравне с мужчинами работает и приносит пользу обществу. Тем не менее, организация женского труда остается одним из важных проблем, от решения которого зависит положение женщин в обществе. Надо учесть, что у женщины по своему физиологическому строению организма, бывает период вынашивания ребенка, рождения, кормления и в воспитании

ребенка. [2]

По статистическим данным мужчины превышают большее количество, чем женщины по количеству продолжительности трудовых лет. На рис 2, можно увидеть разницу между продолжительностью работоспособности женщин и мужчин в различных странах. [5; 6]

Охрана труда на предприятии представляет собой комплекс законодательных и нормативных актов, которые регулируют условия труда при производстве тех или иных работ.



Рис 1. Диаграмма несчастных случаев на производстве в Узбекистане за 2024 год.

Обращаем внимание на то, что охрана труда женщин, можно встретить отдельные пункты, которые устанавливают для женщин более щадящие условия по сравнению с остальными категориями работников. Также для них устанавливаются свои нормы при воздействии различных вредных и опасных факторов [1,2]. 1 мая 2019 года для усиления защиты прав женщин вышло постановление Президента Узбекистан № ПП -4235 «О мерах по дальнейшему усилению гарантий трудовых прав и поддержке предпринимательской деятельности женщин».

В Узбекистане женщины составляют 49,6 % населения Узбекистана. Доля женщин в формальной занятости все еще ниже, чем у мужчин. На рынке труда четко отслеживаются гендерные тенденции: женщины широко представлены в социальных секторах (образование, здравоохранение и социальные услуги, гостиничный сервис и общественное питание) с более низкими зарплатами, и мужчины доминируют в технических и других, более доходных отраслях (например, строительство, финансы, промышленность, транспорт, связь). [3,4,5,6].

Международная организация труда (МОТ) совместно с Узбекистаном продвигают меры материнской защиты. Для оценки условий труда в постановлениях и нормативных документов утверждается перечень профессий или отраслей, где труд женщин отрицательно влияет на их здоровье. Ведется разработка стандартов безопасности труда и гигиены, направленных на предотвращение несчастных случаев и профессиональных заболеваний. В трудовом кодексе Узбекистана отмечаются гарантии при приеме на работу беременных женщин и женщин имеющих детей. Государство Республики Узбекистан заботится о женщинах с детьми до

двух лет. Их переводят на более легкую или исключаящую воздействие неблагоприятных производственных факторов работу. Также законодательством закреплено ограничение труда женщин на ночных, сверхурочных работах, работах в выходные дни и направления их в командировку.

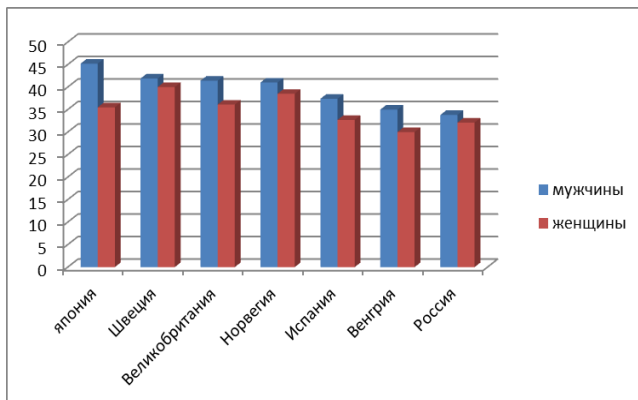


Рис 2. Продолжительность трудовой деятельности в различных странах (лет)

Организация рабочих мест женщин должна быть с учетом эргономики и здоровья женщин. Необходимо внедрение семейно- дружественных политик-отпуск по уходу за ребенком, забота о балансе «работа-семья», материнская защита.

Физиологические особенности женского организма, интересы охраны материнства и детства диктуют ряд требований, касающихся охраны труда и здоровья женщин, которые закреплены кодексом законов о труде и законом «Об охране труда» нашей республики. Запрещено использование труда женщин на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда. Гарантии и льготы, предоставляемые женщинам в соответствии с трудовым законодательством, способствуют совмещению женщиной трудовой деятельности с семейными обязанностями. Законы и статьи трудового кодекса разработаны с учетом психофизиологических особенностей организма женщин и направлены на особую защиту от вредных производственных факторов на женский организм. Также направлены для благополучия в семейной жизни работающих женщин и подрастания нового, здоро-

вого поколения. В связи с этим, хотелось бы рекомендовать сократить рабочий день женщин на один час с сохранением полной заработной платы. Так как, женщина, приходя с работы должна успеть забрать ребенка с садика, со школы и успеть приготовить ужин и заняться другими домашними делами. Согласно программе гендерного равенства и трудовых законодательств в вопросах труда женщин, рекомендуется больше развивать труд женщин в общественных делах, а также участие женщин в руководящих должностях.

Выводы. Охрана труда женщин в Узбекистане — это сочетание нормативно-правовых гарантий, практических мер безопасности на рабочих местах и мониторинга условий труда с учетом гендерных особенностей. Несмотря на существенный прогресс (например, законодательные изменения, цифровизация), остаётся ряд задач: расширение участия женщин в разных секторах, снижение гендерной сегрегации, сбор более подробной статистики, адаптация условий труда под женщин. Рекомендуется:

Разработка гендерно-чувствительных стандартов охраны труда — учитывать особенности женщин (физиология, репродуктивное здоровье, нагрузки) при составлении стандартов, норм.

Расширение системы мониторинга и гендерно-дезагрегированного сбора данных. Необходимо обеспечить регулярный сбор и анализ статистики по несчастным случаям, профессиональным заболеваниям и травматизму с разделением по полу и секторам занятости, что позволит целенаправленно выявлять и снижать профессиональные риски.

Усиление профилактических мер и программ обучения. Следует развивать специализированные программы по обучению женщин безопасным методам труда, а также повышать осведомлённость работодателей о способах создания безопасных и здоровых условий на рабочих местах.

Формирование семейно-дружественных условий труда. Важно внедрять гибкие формы занятости, создавать условия для совмещения работы и семейных обязанностей (включая услуги по уходу за детьми) и адаптировать рабочую среду для снижения двойной нагрузки на женщин.

ЛИТЕРАТУРА:

1. 3.Мирхасилова, Н.Норкузиева, The role of gender equality for women workers European Journal of Life Safety and Stability (EJLSS) ISSN 2660-9630
2. Мирхасилова 3. Gender equality and women's labor protection in Uzbekistan Journal NX A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal ISSN2581-4230. 25 May 2021.
3. I. Akhmedov, Z Mirkhasilova, S. Usmanov On the Safety of Construction of Buildings and Structures in Difficult Soil Conditions European journal of life safety
4. International Labour Organization. (2021). Decent Work Country Programme for the Republic of Uzbekistan 2021-2025
5. International Labour Organization. (2020). Women and the world of work in Uzbekistan (Report No. 3593). <https://www.socialprotection.org/gimi/ShowResource.action?id=58081>
6. United Nations Population Fund; Westminster International University in Tashkent. (2022, November 28). Gender equality in workplaces in Uzbekistan: Survey report.

XAVFLI ISHLAB CHIQARISH OBEKTLARIDAGI JAROHLANISHLARNI O'RGANISH BO'YICHA TADQIQOT NATIJALARI

Utepov Burxan Bektursunvich,

Dosent, "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti"

Milliy tadqiqot universiteti,

Nurjanova Dilyara Bekturmatovna,

Mustaqil tadqiqotchi, "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti"

Milliy tadqiqot universiteti.

Annotatsiya. Ushbu maqolada Qozog'iston Respublikasidagi xavfli ishlab chiqarish obektlaridagi jarohtlanishlarning tahlili keltirilgan. Har qanday mamlakatda neft va gaz sanoati eng ko'p shikastlanish xavfi bo'lgan tarmoqlar qatoriga kiradi, shuning uchun neft va gaz sanoatining asosiy vazifalaridan biri ishchining hayoti va sog'lig'ini saqlashdir. Kuchli asbob-uskunalar, tez yonuvchi kimyoviy moddalar va yuqori bosim ostida sodir bo'ladigan jarayonlarning kombinatsiyasi faoliyat uchun xavfli muhitni yaratadi. Shuning uchun rahbarlar ish boshlashdan oldin har bir ish joyida mavjud bo'lgan tavsiya etilgan xavfsizlik nazorati choralarini aniqlashi va xabar berishi muhimdir.

Kalit so'zlar: neft va gaz sanoati, avariya, mehnatni muhofaza qilish, xavfli ishlab chiqarish obyektlari

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАВМАТИЗМА НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Утепов Бурхан Бектурсунович,

Доцент, Национальный исследовательский университет

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»,

Нуржанова Диляра Бекмуратовна,

Независимый исследователь, Национальный исследовательский университет

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Аннотация. В данной статье представлен анализ травматизма на опасных производственных объектах в Республике Казахстан. В любой стране нефтегазовая промышленность относится к числу отраслей с наибольшим риском получения травм, поэтому одной из основных задач нефтегазовой отрасли является сохранение жизни и здоровья работников. Сочетание мощного оборудования, легковоспламеняющихся химических веществ и процессов, происходящих под высоким давлением, создаёт опасную среду для работы. Поэтому руководители должны до начала работы определять и сообщать о рекомендуемых мерах контроля безопасности на каждом рабочем месте.

Ключевые слова: нефтегазовая промышленность, авария, охрана труда, опасные производственные объекты.

RESEARCH RESULTS ON INJURIES AT HAZARDOUS PRODUCTION FACILITIES

Utepov Burxan Bektursunvich,

Associate Professor, National Research University

"Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers"

Nurjanova Dilyara Bekturmatovna,

Independent researcher, National Research University

"Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers".

Abstract. This article presents an analysis of injuries at hazardous production facilities in the Republic of Kazakhstan. In any country, the oil and gas industry is among the sectors with the highest risk of accidents, so one of the main tasks of the industry is to ensure the safety and health of its workers. The combination of heavy machinery, highly flammable

chemicals, and processes occurring under high pressure creates a hazardous working environment. Therefore, it is crucial for managers to identify and communicate the recommended safety control measures at each workplace before starting any work.

Keywords: oil and gas industry, accident, occupational safety, hazardous production facilities.

Kirish. Zamonaviy jamiyatda ish joyining ajralmas qismi mehnatni muhofaza qilishdir. Mehnatni muhofaza qilish tamoyillariga rioya qilish tufayli mehnat faoliyati jarayonida shikastlanish va kasalliklar soni minimallashtiriladi. Bugungi kunda xavfsizlik texnikasi talablariga rioya qilish har bir korxona xodimining burchidir. Qozog‘iston Respublikasining 24.06.25-yildagi 196-VIII-sonli “Fuqaro muhofazasi to‘g‘risida”gi qonunining 14-bobi 70-moddasiga ko‘ra, neft va gaz sanoati korxonalari o‘ta xavfli ishlab chiqarish obyektlari qatoriga kiradi, shuning uchun nafaqat mehnat elementlari qoidalariga rioya qilishni, balki inshootlar, konstruksiyalar va boshqalarning xavfsizligini ta’minlash muhimdir [1;2].

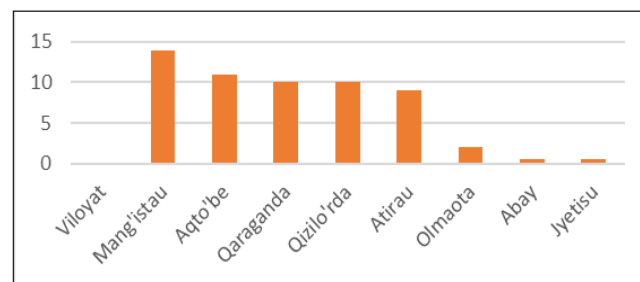
Tadqiqot usullari. Qozog‘iston Respublikasining sanoat obyektlari bo‘yicha baxtsiz hodisalar tahlili Qozog‘iston Respublikasi Hukumatining 2001 yil 3 martdagi 326-sonli qarori bilan tasdiqlangan “Baxtsiz hodisalarni tekshirish va qayd etish qoidalari, hamda strukturaviy va korrelyatsion tahlildan foydalangan holda olib bjrildi. Korrelyatsion va tarkibiy tahlilni o‘tkazish maqsadlaridan biri bu – insjn mehnat faoliyati va jarohatlar o‘rtasidagi bog‘liqlikning mavjudlik darajasini aniqlashdir.

Tadqiqot natijalari. Hozirgi vaqtda nazorat ostidagi subyektlar orasida yuk ko‘tarish mexanizmlaridan foydalanuvchi 2 592 ta korxona mavjud; 1 224 ta neft-kimyo va neftni qayta ishlash sanoati korxonalari; 858 ta gaz xo‘jaligi korxonasi; 844 ta tog‘-kon sanoati korxonalari; 511 ta qozonxona xo‘jaligi korxonasi; 393 ta o‘simlik xomashyosini saqlash va qayta ishlash korxonalari; 383 ta sanoatning kimyo tarmog‘i korxonalari; 222 ta neft va gaz qazib olish tarmog‘i korxonalari; 138 ta atom energiyasidan foydalanish korxonalari; 107 ta portlatish ishlarini olib boruvchi korxonalar; 105 ta metallurgiya tarmog‘i korxonalari; magistral quvurlar orqali uglevodorod xomashyosini tashish sohasida 56 ta korxona; 32 ko‘mir sanoati; Sanoat xavfsizligi sohasida ishlarni amalga oshiruvchi 3 509 ta yuridik shaxs [3;4;5].

Nazorat ostidagi subyektlarning 99 foizdan ortig‘i xususiy sektorga tegishli bo‘lib, ularning yarmidan ko‘pi yuqori darajadagi tavakkalchilikka tegishli, shundan 22 foizi yirik korxonalar, 26 foizi o‘rta biznes va 52 foizi kichik korxonalardir. Hududlar kesimida sanoat xavfsizligi sohasidagi xavfli ishlab chiqarish obyektlarining joylashuvini tahlil qilish shuni ko‘rsatdiki, ularning aksariyati Mang‘istau (14 foiz), Aqto‘be (11 foiz), Qarag‘anda (10 foiz), Qizilo‘rda (10 foiz) va Atirau (9 foiz) viloyatlariga to‘g‘ri keladi. Eng kam xavfli ishlab chiqarish obyektlari Abay viloyatida (0,05%), Jyetisu viloyatida (0,5%), Olmaota shahrida (1%), Olmaota viloyatida (1%) joylashgan (1-rasm).

Identifikatsiya belgilari bo‘yicha xavfli ishlab chiqarish obyektlarini joylashtirishning tarkibiy tahlili shuni ko‘rsatdiki, ulardan yuqorida ko‘rsatilgan Qozog‘iston Respublikasining “Fuqaro muhofazasi to‘g‘risida” gi Qonunining 70-moddasi

belgilariga ega bo‘lganlari ko‘proq Mang‘istau (19%), Aqto‘be (15%), Qarag‘anda (13%), Qizilo‘rda (12%) viloyatlarida joylashgan. 0,07 mega Paskaldan ortiq bosim ostida yoki 115 darajadan ortiq suv isitish haroratida ishlaydigan xavfli texnik qurilmalar (issiqlik tarmoqlaridan tashqari) Chimkent shahri (15%) va Pavlodar (12%) viloyatida eng ko‘p to‘plangan. Yuk ko‘tarish mexanizmlari ko‘proq Sharqiy Qozog‘iston viloyati (15%) va Ostona shahrida (14%) ishlatiladi.



1-rasm. Hududlar kesimida sanoat xavfsizligi sohasidagi xavfli ishlab chiqarish obyektlarining joylashuvini tahlili.

Hududlar kesimida sanoat xavfsizligi asosiy ko‘rsatkichlarining korrelyatsion tahlili ular o‘rtasida kuchli bog‘liqlik mavjudligini aniqlash imkonini berdi. Masalan, nazorat ostidagi subyektlar soni va baxtsiz hodisalar soni (0,97), xavf darajasi yuqori bo‘lgan nazorat ostidagi subyektlar soni va baxtsiz hodisalar soni (0,97), xavfli ishlab chiqarish obyektlari soni va baxtsiz hodisalar soni (0,97), baxtsiz hodisalar soni va baxtsiz hodisalar soni (0,85), qoidabuzarliklar soni va baxtsiz hodisalar soni (0,96) o‘rtasida yuqori korrelyatsiya koeffitsiyentlari olingan (2-rasm).

Nazorat ostidagi subyektlarning sanoat xavfsizligi sohasidagi, shu jumladan yuqori darajadagi xavf-xatar bilan bog‘liq tarmoqlar bo‘yicha tahlili shuni ko‘rsatdiki, ularning aksariyati neft-kimyo va neftni qayta ishlash (16,4%, yuqori xavf-xatar bilan 10,3%), gaz xo‘jaligi (11,5%, yuqori xavf-xatar bilan 11,6%), tog‘-kon sanoati (10,1%, yuqori xavf-xatar bilan 8%) ga tegishli. Sanoat xavfsizligi sohasidagi xavfli ishlab chiqarish obyektlarining tarmoqlar kesimidagi tahlili shuni ko‘rsatdiki, ularning aksariyati neft va gaz qazib olish (33,2%), tog‘-kon sanoati (9%), qozonxona xo‘jaligi (8%) ga to‘g‘ri keladi. Identifikatsiya belgilari bo‘yicha xavfli ishlab chiqarish obyektlarining tarkibiy tahlili ulardan foydalanishning tarmoq tamoyili bo‘yicha aniq ajratilishini ko‘rsatadi. Masalan, neft va gaz qazib olishda (46,2%), konchilikda (12,4%) “Fuqaro muhofazasi to‘g‘risida”gi Qozog‘iston Respublikasi Qonunining 70-moddasi belgilariga ega bo‘lgan xavfli ishlab chiqarish obyektlaridan, qozonxona (30,9%) va gaz xo‘jaligida (23,7%) ishlaydigan xavfli texnik qurilmalardan foydalaniladi.

Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, har yili xavfli ishlab chiqarish obyektlarida, yuk ko‘tarish mexanizmlaridan foydalanadigan

obyektlarda, shuningdek, tog'-kon va neft sanoatida 20 ga yaqin avariya sodir bo'ladi. So'nggi o'n yilda (2014-2023-yillar) 244 ta avariya qayd etilgan bo'lib, shundan 40 tasi tog'-kon sanoati obyektlarida (16 foiz), 54 tasi yuk ko'tarish mexanizmlaridan foydalanadigan obyektlarda (22 foiz), 42 tasi neft sanoatida (17 foiz), 24 tasi ko'mir sanoatida (9 foiz), 21 tasi gaz sanoatida (8 foiz), 14 tasi kimyo va neft-kimyo sanoatida (5 foiz), 13 tasi metallurgiya sanoatida (5 foiz), 13 tasi portlatish ishlarini olib boradigan obyektlarda (5 foiz), 12 tasi qozonxona xo'jaligi obyektlarida (4 foiz), 5 tasi o'simlik xom ashyosini saqlash obyektlarida (2 foiz), 3 tasi magistral gaz quvurlaridan foydalanadigan obyektlarda (1 foiz), 3 tasi atom energiyasidan foydalanadigan obyektlarda (1 foiz) sodir bo'lgan (2-rasm).

Ma'lumotlardan ko'rinadiki, ko'mir sanoatida 32 ta nazorat ostidagi subyekt va 10 643 ta xavfli ishlab chiqarish obyektlari qayd etilgan bo'lib, 2 ta avariya sodir bo'lgan, ular natijasida 51 kishi jarohatlangan, ulardan 7 nafari halok bo'lgan, 38 nafari og'ir, 61 nafari yengil tan jarohati olgan, gaz xo'jaligida 6 ta avariya sodir bo'lib, ularda 7 kishi jarohatlangan, ulardan 3 nafari halok bo'lgan, 1 nafari og'ir, 3 nafari yengil tan jarohati olgan, shu bilan birga, ushbu sohada 862 ta nazorat ostidagi subyekt va 14 165 ta xavfli ishlab chiqarish obyektlari faoliyat ko'rsatmoqda, neft va gaz qazib chiqarish tarmog'ida 117 ta nazorat ostidagi subyekt va 66 984 ta xavfli ishlab chiqarish obyekti, 2 ta avariya qayd etildi, jabrlanuvchilar yo'q, respublika bo'yicha 7 478 ta nazorat ostidagi subyektlar va 201 554 ta xavfli ishlab chiqarish obyektlari ro'yxatga olingan bo'lib, 21 ta avariya natijasida 108 kishi jabrlangan, ulardan 56 nafari halok bo'lgan, 8 nafari og'ir, 44 nafari yengil tan jarohati olgan.

Shunday qilib, miqdoriy ko'rsatkichlarni taqqoslashda quyidagilar aniqlandi:

- 1 ta avariya to'g'ri keladigan jabrlanganlar soni nisbati respublika bo'yicha - 5 ta, ko'mir sohasida - 26 ta, gaz xo'jaligida - 1 ta, neft va gaz qazib olish sohasida - 0 ta;

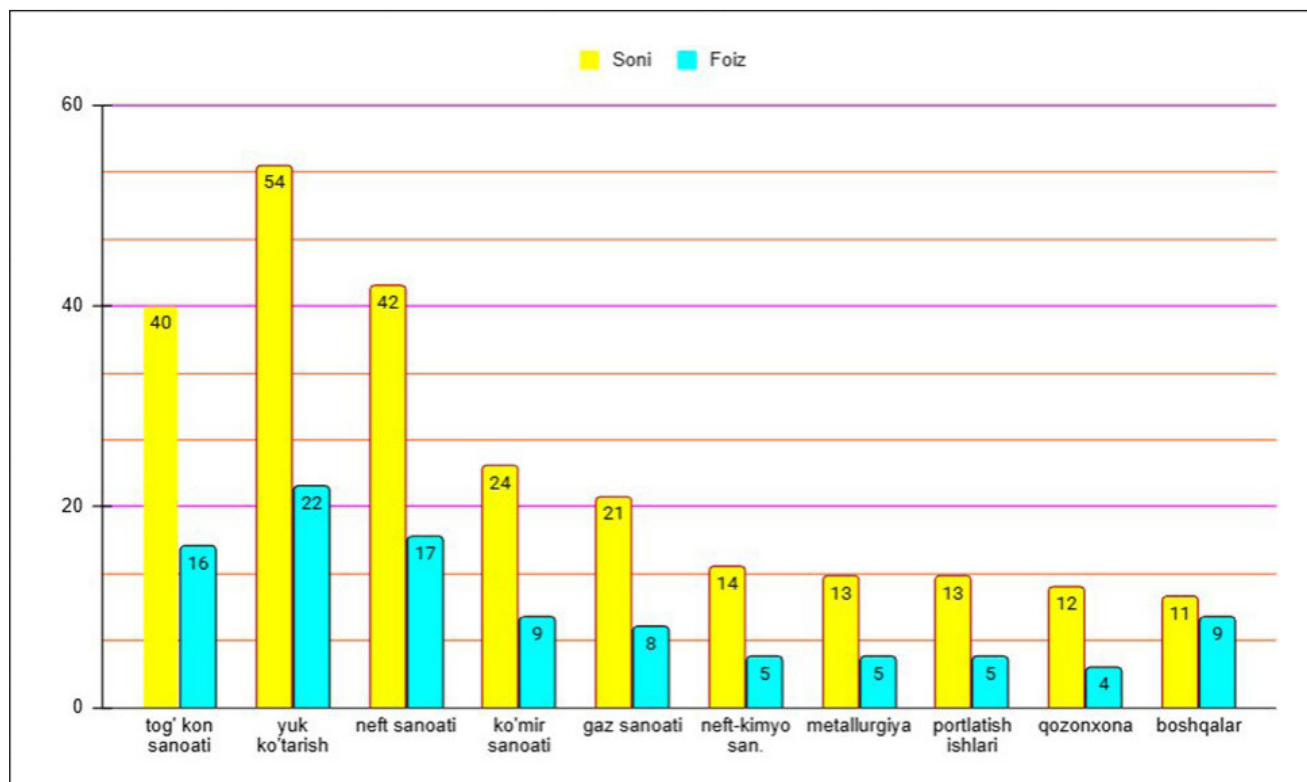
- jabrlanganlar orasida halok bo'lganlar sonining nisbati respublika bo'yicha - 0,51, ko'mir sohasida 0,13, gaz xo'jaligida 0,42, neft va gaz qazib olish sohasida 0;

- nazorat ostidagi subyektlar soni va avariya sonining nisbati respublika bo'yicha nisbati 356 tani, ko'mir sohasida 16 tani, gaz xo'jaligida 143 tani, neft va gaz qazib chiqarish sohasida 58 tani tashkil etadi;

- xavfli ishlab chiqarish obyektlari soni va jabrlanganlar sonining nisbati respublika bo'yicha nisbati - 141 ta, ko'mir sohasida - 0,62 ta, gaz xo'jaligida - 123 ta, neft va gaz qazib olish sohasida - 0 ta;

- respublika bo'yicha xavfli ishlab chiqarish obyektlari va nazorat ostidagi subyektlar sonining nisbati - 27 ta, ko'mir sohasida - 332 ta, gaz xo'jaligida - 16 ta, neft va gaz qazib olish sohasida - 572 tani tashkil etadi.

Jabrlanganlarning 52 foizi vafot etgan, 7 foizi og'ir tan jarohati olgan, 41 foizi yengil tan jarohati olgan. Ko'pincha avariya ishlab chiqarish, foydalanish, qayta ishlash, hosil qilish, saqlash, tashish (quvur), xavfli moddalarni yo'q qilish (33%), xavfli texnik qurilmalarni ishlatish (29%), tog'-kon, geologiya-qidiruv, burg'ulash, portlatish ishlari, foydali qazilmalarni qazib olish va mineral xomashyoni qayta ishlash ishlari, yer osti sharoitidagi ishlar bilan bog'liq, keng tarqalgan foydali qazilmalarni geologik qidirish va burg'ulash-portlatish ishlarini o'tkazmasdan ularni qazib olish bo'yicha tog' ishlari (19%) bundan mustasno.



2-rasm. 2014-2023 yillardagi (244) avariylarning tarmoqlar bo'yicha tahlili

Avariyaalar sodir bo'lgan joylar bo'yicha neft va gaz sanoatining xavfli ishlab chiqarish obyektlarida (38%), qurilish sanoatida (29%), tog'-kon sanoati va ko'mir sanoatida (14%), neft-kimyo, neftni qayta ishlash sanoati, neft bazalari va yoqilg'i quyish shoxobchalarida (14%) ko'proq sodir bo'ladi.

Xulosa.

1. Berilgan tavakkalchilik (xavflilik) toifalariga qarab davlat nazorati va tekshiruv obyektlarining ro'yxatlarini (reyestrini) yana bir bor qayta ko'rib chiqish;

2. Xavfli ishlab chiqarish obyektlarida avariyaalar xavfini baholash va bunday obyektlarni toifalarga ajratishning yagona

mezonlarini ishlab chiqish va joriy etish;

3. Inspektorlar malakasini oshirish tizimini takomillashtirish, shu jumladan sanoat xavfsizligi sohasida xizmatlar ko'rsatuvchi kasblar bo'yicha mutaxassislar malakasini tasdiqlash institutini joriy etish.

4. Xavfsizlik oshirish uchun barcha xavfli obektlarda zamonaviy xavfsizlik texnika vositalaridan kengroq va samarali foydalanishni yo'lga qoyish.

5. Har bir sanoat korxonasining ishlash jarayonidan kelib chiqqan xolda, intellektual xavfsizlik tizimiga o'tishni jadallashtirish.

ADABIYOTLAR:

1. Bobkova O.V. Mehnatni muhofaza qilish va xavfsizlik. Xodimlarning huquqlarini ta'minlash. Qonunchilik va me'yoriy-huquqiy hujjatlar. Nashriyotchi: Omega-L. - 2010. - 345 b.

2. Korotkova T.G., Bozhenova K.S. Statistika ma'lumotlari va neft va gaz qazib olish ob'ektlarida avariyaalar sabablari // «KubSTU ilmiy ishlari» elektron onlayn politematik jurnali. - 2019. - No 1. - B. 115-127

3. Minaeva I.A., Gazizov V.R. Neft va gaz korxonalarida mehnatni muhofaza qilish va xavfsizlik tizimini takomillashtirish yo'nalishi sifatida samarali xavfsizlik madaniyatini shakllantirish. Sanoatda mehnatni muhofaza qilish. - 2018. - No 8. - B. 48-52

3. Fedosov AV, Vadulina NV, Shabanova VV, Abdrahmanov NK Neft va gaz sanoati korxonalarida sanoat xavfsizligi va mehnatni muhofaza qilishni tashkil etishning xususiyatlari // Neft va neft mahsulotlarini yig'ish, tayyorlash va tashish muammolari. - 2017. - No 4. - bet. 193-201

4. Fedosov AV, Vadulina NV, Sharafutdinova GM, Abdrahmanov NK, Rasulov SR mehnatni muhofaza qilish. USPTU nashriyoti. - 2017. - 422 b.

5. Egorova, E. S., Vadullina N. V., Salimov A. O., Savicheva Y. N., Gilyazov A. A. Neft va gazni qayta ishlash korxonalarida mehnatni muhofaza qilishni tashkil etishning zamonaviy kontseptsiyalari // IOP konferentsiya seriyasi: Yer va atrof-muhit fanlari, 2020.

IMPROVING LABOR PRODUCTIVITY THROUGH REMOTE CONTROL OF TASHKENT RESERVOIR GATES

Rajabov Nurmat Qudratovich,

Associate Professor, National research university

“Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers”,

Murtazayeva Gulnoza Raxmat qizi,

Associate Professor, National research university

“Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers”,

Umirov Nashir Tuxtabayevich,

Associate Professor, National research university

“Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers”.

Abstract. This article establishes that the use of a remote automatic control system for gates of spillway and emergency drainage structures in reservoirs, as well as monitoring of water levels and flow rates, contributes to improved working conditions, timely and high-quality notification in emergency situations, a reduction in injury rates among workers, increased labor productivity, economic efficiency, and a reduction in the severity of the work performed.

Keywords. Reservoir, gate, automation, remote control, dam, canal, water gauge, drainage, well, shoreline.

ПОВЫШЕНИЕ ТРУДОВОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗАТВОРОВ ТАШКЕНТСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Ражабов Нурмамат Қудратович,

Доцент, Национальный исследовательский университет

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Муртазаева Гулноза Рахмат қизи,

Доцент, Национальный исследовательский университет

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Умиров Нашир Тухтабаевич,

Доцент, Национальный исследовательский университет

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Аннотация. В данной статье установлено, что применение системы дистанционного автоматического управления затворами водосбросных и аварийных водоотводных сооружений в водохранилищах, а также контроля уровня воды и расхода способствует улучшению условий труда, своевременному и качественному оповещению при чрезвычайных ситуациях, снижению показателей травматизма среди работников, повышению производительности труда, экономической эффективности и уменьшению коэффициента тяжести выполняемых работ.

Ключевые слова: Водяное хранилище, затвор, автоматический, дистанционное управления, дамба, канал, счетчик воды, дренаж, колодец, берег.

TOSHKENT SUV OMBORIDA ZATVORLARNI MASOFADAN BOSHQARISH TIZIMI ASOSIDA MEHNAT UNUMDORLIGINI OSHIRISH

Rajabov Nurmamat Qudratovich,

Dotsent, "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti"
Milliy tadqiqot universiteti,

Murtazayeva Gulnoza Raxmat qizi,

Dotsent, "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti"
Milliy tadqiqot universiteti

Umirov Nashir Tuxtabayevich,

Dotsent, "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti"
Milliy tadqiqot universiteti.

Annotatsiya. Ushbu maqolada suv omborlarida suv sathi va sarfini nazorat qilish, mehnat sharoitlarini yaxshilash, favqulodda vaziyatlar yuz berganda o'z vaqtida va sifatli xabar berish, suv omborlarida suv chiqarish hamda favqulodda suv tashlash inshootlari zatvorlarini masofadan avtomatik boshqarish tizimini qo'llash natijasida ishlovchilarning jarohatlanish ko'rsatkichlarining kamayishiga, ish unumdorligining yuqori bo'lishiga, iqtisodiy samaradorlikka, ishning og'irlik koeffitsientining kamayishiga olib kelishi aniqlangan.

Kalit so'zlar: Suv ombori, zatvor, avtomatik, masofadan boshqarish, damba, kanal, suv o'lchagich, lrenaj, quduq, sohil.

Introduction. Today, in order to mitigate the problem of water scarcity caused by global climate change, water-saving technologies are being widely implemented. The rapid growth of the world's population leads to intensive exploitation of natural resources, particularly water resources, resulting in various changes in the landscape complexes of water bodies and fluctuations in groundwater levels. Currently, 40% of the world's food production from 1.5 billion hectares of arable land is obtained from irrigated areas. Of this, 300 million hectares are irrigated with water stored in reservoirs, and according to the Food and Agriculture Organization (FAO), this figure is projected to increase by 30% by 2030. Moreover, Goal 6 of the UN 2030 Agenda for Sustainable Development – "Ensure sustainable management of water resources and prevent water pollution" – emphasizes the need for research on analyzing, assessing, and monitoring the changes in reservoirs under natural and technogenic emergency conditions[1,2].

In our Republic, labor protection represents a system of social, economic, technical, sanitary-hygienic, labor legislation, and organizational measures aimed at maintaining human health and working capacity throughout continuous professional activity. Considering that humans are the primary driving force of social development and industrial management, ensuring their safety and health is a key factor in sustainable progress. Therefore, during the operation of reservoirs, it is crucial to eliminate the sources of injuries and occupational diseases by applying modern technologies – particularly remote-control methods for gate operation – so that professional activities do not become a source of fatigue, overstrain, or illness. Work is being actively carried out to improve the professional qualifications of employees and to train them in safe methods of work[2].

Labor protection is a system of laws and corresponding socio-economic, organizational, technical, hygienic, and preventive

medical measures and tools designed to ensure human safety, health, and working capacity during the work process. In practice, it is impossible to create completely risk-free and absolutely safe working conditions. Therefore, the task of labor protection is to implement measures that minimize the impact of harmful and hazardous industrial factors on workers, prevent injuries, and create favorable working conditions that contribute to achieving high labor productivity[2].

Research methodology. When reservoirs are automated, all processes can be monitored through a specialized program, which enables the transmission and processing of data. It becomes possible to monitor the number of gates, water consumption, water level, and sluice gate operations. In such cases, the program provides warnings in the event of emergencies and undertakes preventive measures to eliminate risks in advance. The proposed calculation method for digitizing the amount of water passing through the reservoirs is considered highly convenient. By managing reservoirs through the proposed system, firstly, the demand for manual labor is reduced; secondly, remote control becomes possible along with accurate accounting of water quantities[3].

Analysis and results. The system performs tasks such as calculating the average monthly, average daily, and average decade values of technological parameters, as well as assessing the quality of water resource management.

The developed database performs the following functions:

- Transmitting telemeasurement system data to the database (from the SCADA system to the Microsoft Access system) for solving operational tasks;
- Calculating the average monthly, daily, and decade values of measurement data;
- Entering the results of daily visual inspections, calculating their average monthly, daily, and decade values, and storing them;

- Determining deviations of daily inspection data relative to telemeasurement system readings, as well as evaluating measurement accuracy and management quality;

- Preparing reports on the operation of the telemeasurement system and processing the data.

In the development of the remote-control system for water release at the reservoir, computer-based control systems can employ analog input modules to introduce analog signals into the system. Input modules may be either universal (general-purpose) or specialized. In addition to analog input modules, discrete input modules are also widely used, which allow signals to be entered in two stages. The input signal levels of discrete modules may vary between 0-24 V or 0-220 V. Modules with a 220 V input are typically used for registering voltage in electric motors.

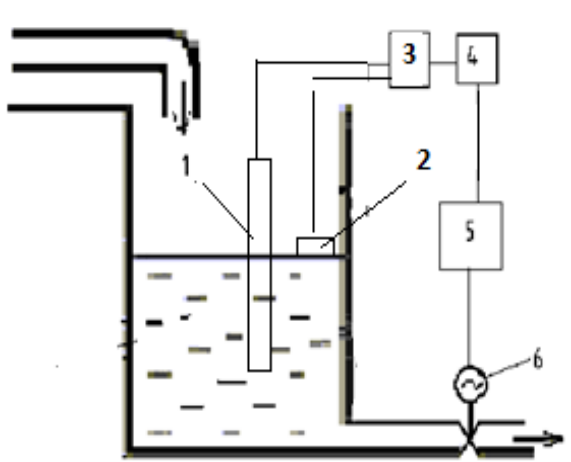


Fig.1. Monitoring water level fluctuations in local systems for water level stabilization

1 – obstacle, 2 – float, 3 – converter, 4 – regulator, 5 – actuator, 6 – gearbox.

In reservoirs, the distribution of flowing water is usually carried out automatically without the need for the operational intervention of service personnel, who are only responsible for monitoring the system and providing technical maintenance[3,4,5].

When the water level exceeds the maximum threshold, sensor 4 activates the control system to reduce the water level at the head of the hydraulic structure along the upper pool. If the water level decreases to the minimum threshold of the upper pool, the control system is switched off through the minimal-level sensor 5. Meanwhile, regulator 2 switches on obstacle 1 as long as the water level rises above the minimum preset value. Thereafter, the system automatically switches to regulation along the lower pool.

Water discharge through an adjustable hydraulic structure without free flow at an irrigation facility

$$Q = \mu \cdot a \cdot b \cdot N \sqrt{2g(H_0 - \varepsilon \cdot a)} \quad (1)$$

Q – water discharge through the hydraulic structure;

a – lifting height of the gate;

b – width of the gate;

ε – flow contraction coefficient;

g – gravitational acceleration;

H_0 – water level in the upper pool;

N – number of gates.

First of all, it is necessary to determine the gate lifting height, denoted as a .

Given:

$a=2$ m;

$b=6$ m;

$N=2$ main gates; 7 emergency gates

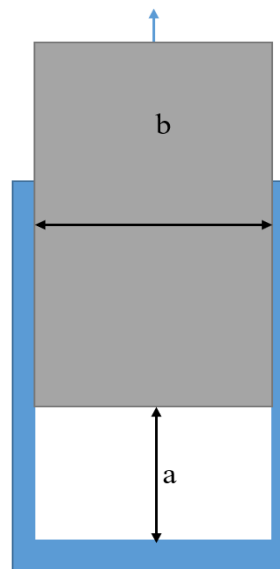


Fig.2. 3D view of the gate.

The gate lifting height is determined by the selection method. Several values are assigned to the gate opening height « a » and for these values, the corresponding discharge Q is calculated. A graph of $Q = f(a)$ is then constructed. From this graph, the required gate lifting height for a given discharge is determined:

Table 1

Determination of the gate lifting height values.

a, m	$\frac{a}{H_0}$	ε	$\varepsilon a, m$	μ	$\sqrt{2g(H_0 - \varepsilon a)}$	$Q, m^3/c$
--------	-----------------	---------------	--------------------	-------	----------------------------------	------------

Next, it is necessary to measure the water level, since the water level directly affects the pressure: the higher the water level, the greater the discharge. To determine the water level, it is necessary to use smart digital rulers (gauges). By means of the ruler, the value of H_0 can be determined;

Next, all the data are collected and transmitted to the Arduino Uno for analysis. The Arduino Uno processes the information and displays on the screen the water level, the number of gates, the gate width, the gate height, and the water discharge. All the components listed above are interconnected through the block diagram shown below[3,4,5].

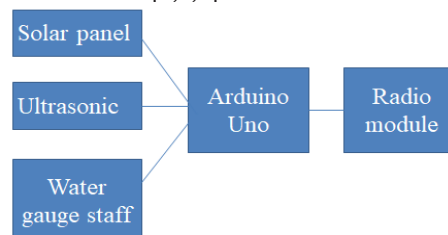


Fig. 3. Block diagram of the water level measurement gauge

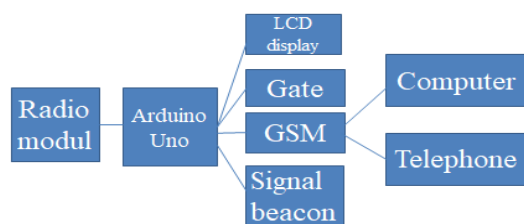


Fig. 4. Block diagram of the automatic control system

Through this program, the water discharge passing through the reservoir gate can be automatically calculated, and the data can be monitored online in real time.

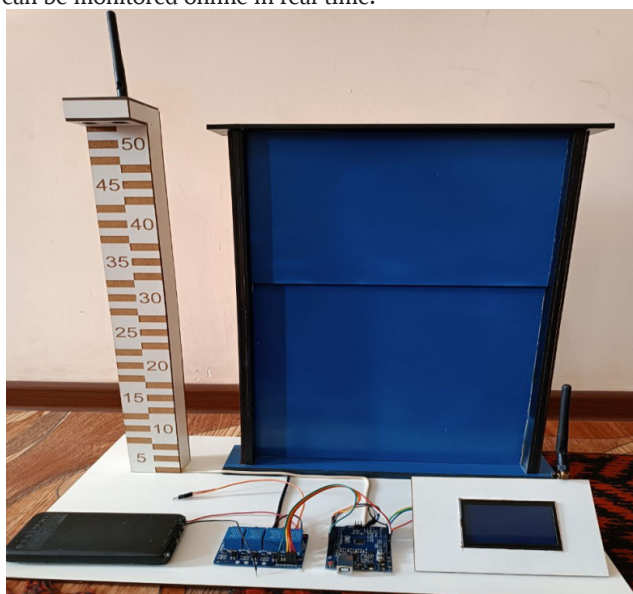


Fig. 5. Prototype view of the automated gate

By digitalizing the gauges in the reservoir, it becomes possible to determine the water level at 52 points every 15 minutes. The gauges are equipped with water-resistant ultrasonic sensors, and the data are transmitted via radio modules over a distance of up to 15 km.

At the same time, each gauge also transmits information about dangerous water levels in the reservoir to the central unit. During the season, if excessive inflows of snowmelt, rainfall, or floods cause the reservoir water level to rise excessively, the gauges send a signal to the gate, which then opens fully to release the surplus water.

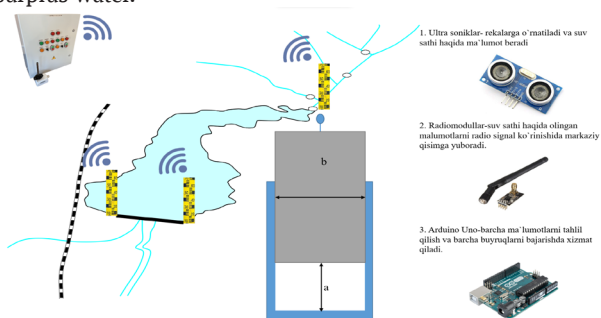


Fig. 6. Placement of measurement gauges in the Tashkent Reservoir and automated control of the gate

1. First, the water level gauges are digitalized. For this, the following components are required:

- **Ultrasonic sensor** – used for water level measurement, with a maximum measuring range of 8 m;

- **Radio module nRF21L01** – enables the transmission of radio signals over distances up to 10 km, allowing water level data to be collected and sent to the central unit;

- **Arduino Uno** – a device capable of collecting and analyzing water level data, receiving information from the ultrasonic sensor and transmitting it via radio signal to the central unit.

Water level data are collected every 15 minutes and transmitted to the gates. If the water level in the reservoir rises above the permissible limit, the gates automatically open to discharge the excess water;

- In every situation, supervisors are able to receive information online. In addition, all data can be observed on the central unit display.

The critical water level is entered into the program, and once this level is reached, a signal is sent to the gates[3,4,5].

When reservoirs are automated, all processes can be monitored through a specialized program, with the capability to transmit and process data. It becomes possible to monitor the number of gates, water discharge, water level, and sluice gate operations. In such cases, the program provides early warnings of potential emergencies and undertakes preventive measures to eliminate risks in advance.

The proposed calculation method for digitizing the amount of water passing through reservoirs is considered highly convenient. With the application of the proposed system for reservoir management, firstly, the demand for manual labor is reduced; secondly, remote control becomes possible, along with accurate accounting of water quantities.

To lift the outlet gate manually requires approximately 10–12 hours. The energy consumed by the worker to raise the gate by hand was calculated as follows:

For lifting the gate by 1 cm:

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 10^3 \cdot 9.81 \cdot 0.01 = 98.1 \text{ kJ} \quad (1)$$

For lifting the gate by 5 sm:

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 10^3 \cdot 9.81 \cdot 0.05 = 490.5 \text{ kJ} \quad (2)$$

For lifting the gate by 70 sm:

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 10^3 \cdot 9.81 \cdot 70 = 6867 \text{ kJ} \quad (3)$$

Since the outlet gates are located at a distance of 1200–1250 m, the worker's walking speed and travel time were determined taking into account seasonal variations:

$$t_{\text{bor}} = t/v \cdot 60 = 1200/5 \cdot 60 = 14,4 \text{ min} \quad (4)$$

Based on the above calculations, the energy and time consumed by a single worker during the lifting and lowering of the outlet gates were determined. During the process of raising and lowering the gates, workers are exposed to hazardous and harmful factors, which may lead to accidents. Such incidents occur due to the following reasons:

- Freezing of the ground during the cold season;
- High wind speed in the area surrounding the reservoir;
- High atmospheric humidity;

- Exposure to electric current during automatic control of the gates;
- Requirement of significant physical effort from workers;
- Heatstroke of workers during the hot season;
- Risk of falling into the water due to negligence;
- High levels of hydraulic noise;
- Mental and physical fatigue;
- Work carried out in both day and night shifts;
- Insufficient illumination during night shifts;
- Long distances between outlet gates;
- Malfunction of monitoring and measuring instruments;
- Failure of workers to use personal protective equipment.

In the reservoir, an emergency spillway is used to release water, regulate the water level, and prevent potential damage during emergency situations. The discharge capacity of the emergency spillway is $950 \text{ m}^3/\text{s}$. The structure contains seven gates, and to pass 100 m^3 of water through a single gate, it must be lifted up to $1,4 \text{ m}$. When using the on-site automatic control method for raising and lowering the spillway gates, the operator must walk or travel by vehicle a distance of $550\text{--}650 \text{ m}$ to reach

the spillway, activate the gate-lifting button, and raise the gate fully. This process requires approximately $45\text{--}50$ minutes.

If the automatic control method is used for lifting the gate, the process requires at least 35 minutes. This, in turn, reduces and prevents hazardous and harmful factors that may arise during the work process[7,8,9,10].

Conclusion. This article has examined the regulatory foundations of labor protection and technical safety in the operation of the Tashkent Reservoir, as well as measures to improve working conditions. It has addressed the analysis of technological processes in the reservoir, the tasks of automation, and the development of a remote automatic control system for monitoring water discharge at the facility.

The study shows that by applying the technical tools of automation systems in the reservoir – particularly the implementation of a remote-control system for automated gate lifting – the risks of potential emergencies can be prevented, workplace injuries of various degrees can be avoided, labor productivity is increased, and higher economic efficiency can be achieved.

REFERENCES:

1. F.A. Gapparov, S.R. Mansurov. Use of water reservoirs. Textbook, Tashkent - 2024, “Voriz-nashriyot” publishing house.
2. A.U. Turdiyev. Dissertation for the degree of Master of Science “Digitalization of hydraulic and hydrological processes of reservoirs”. 2023, Tashkent. Pages 3-85.
3. I.E. Karimov “Assessment of the landscape-ecological state of geosystems within the scope of the Jizzakh reservoir” Abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in Geographical Sciences. Tashkent, 2021. pp. 3-45.
4. A. Karimov, B. Khalikov, S.Isaev, O. Sindarov, Kh. Khayitov, M. Avliyakov, A. Isashov, P. Bulanbayeva, A.Djumanazarova, Yo. Muhammadov, N. Rajabov, G. Murtazayeva, Sh. Kurbanov, K. Allanov and B.Khaitov. Efficiency of drip irrigation in amaranth production using the HYDRUS-1D model. Frontiers in Sustainable Food Systems frontiersin.org. TYPE Original Research PUBLISHED. 04 June 2025.
5. G.Murtazayeva; N.Rajabov; T.Khaydarov; M.Avliyakov; Sh.Kulmamatova; S. Kalandarova. Development of Device Construction that Protects Garden Soils on Slope From Water Erosion. AIP Conf. Proc. 3256, 050005 (2025).
6. Giese, Ernst & Jenniver Sehring (2010) Global Environmental Change and Conflict Potential in Central Asia. In: Hans Gunter Brauch et al. (eds.): Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security – Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks. Berlin: Springer: 525-534.
7. Kenjabaev Sh., Hans Georg Frede, Begmatov I., Isaev S., Matyakubov B. Determination of actual crop evapotranspiration (etc) and dual crop coefficients (kc) for cotton, wheat and maize in Fergana Valley: Integration of the fao-56 approach and budget. Journal of Critical Reviews ISSN- 2394-5125 Vol 7, Issue 5, 2020, p. 340-349 (in English-Scopus).

KO'MIR KONLARIDA ZARARLI ISHLAB CHIQRISH OMILLARINI ANIQLASH USULLARI (ANGREN KO'MIR KONI MISOLIDA)

Kurbonov Azimjon Jo'raboy o'g'li,
Tayanch doktorant, "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti"
milliy tadqiqot universiteti
Yuldashev Orinboy Raxmonberdiyevich,
Professor, Fuqaro muhofazasi instituti .

Annotatsiya. Ushbu maqolada Angren ko'mir koni sharoitida uchraydigan zararli ishlab chiqarish omillari - jismoniy (shovqin, vibratsiya, yorug'lik yetishmovchiligi), kimyoviy (metan, uglerod monooksidi, ko'mir changi) va mikroiklimatik omillar tahlil qilinadi. Zararli omillarni aniqlashning zamonaviy usullari, jumladan, sensorli monitoring tizimlari, laboratoriya tahlillari, mehnat sharoitini bahoqilash, xavf-xatarlarni baholash usullari ko'rib chiqiladi. Olingan natijalar asosida amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi. Ushbu tavsiyalar kon sanoatida mehnat xavfsizligini oshirish imkoniyatini yaratdi.

Kalit so'zlar: mehnat muhofazasi, sanoat korxonasi, ish xavfsizligi, xavfli omillar, zararli omillar,

МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ (НА ПРИМЕРЕ АНГРЕНСКОЙ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ)

Курбонов Азимжон Журабой угли,
Докторант, Национального исследовательского университета
"Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства"
Юлдашев Оринбой Ракмонбердиевич
Профессор, Института гражданской защиты.

Аннотация. В данной статье анализируются вредные производственные факторы, встречающиеся на Ангренской угольной шахте: физические (шум, вибрация, недостаток освещения), химические (метан, монооксид углерода, угольная пыль) и микроклиматические факторы. Рассматриваются современные методы выявления вредных факторов, включая сенсорные системы мониторинга, лабораторные анализы, оценку условий труда и методы оценки рисков. На основе полученных результатов разрабатываются практические рекомендации, которые создают возможности для повышения безопасности труда в угольной промышленности.

Ключевые слова: охрана труда, промышленное предприятие, безопасность труда, опасные факторы, вредные факторы.

METHODS FOR IDENTIFYING HARMFUL PRODUCTION FACTORS IN COAL MINES (CASE STUDY OF ANGREN COAL MINE)

Kurbonov Azimjon Juraboy ugli
Doctoral Student, National research university
"Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers"
Yuldashev Orinboy Rakhmonberdiyevich,
Professor, Institute of the Civil Protection.

Abstract. This article analyzes the harmful production factors encountered at the Angren coal mine: physical (noise, vibration, insufficient lighting), chemical (methane, carbon monoxide, coal dust), and microclimatic factors. Modern methods for identifying harmful factors are considered, including sensor monitoring systems, laboratory

analyses, assessment of working conditions, and risk evaluation methods. Based on the obtained results, practical recommendations are developed, which provide opportunities to improve occupational safety in the coal industry.

Keywords: occupational safety, industrial enterprise, work safety, hazardous factors, harmful factors.

Kirish. Ko‘mir - O‘zbekiston iqtisodiyotining strategik korxonasi ega bo‘lgan foydali qazilmalaridan biri bo‘lib, uning qazib olinishi va qayta ishlanishi mamlakat energetika iqtisodiyotini ta‘minlashda muhim rol o‘ynaydi. Shu bilan birga, ko‘mir konlarida ishlash - eng xavfli kasblardan biri. Konjenital psixologik, mikroiklimatik hamda fiziologik xarakterdagi zararli moddalar ishchilarning sog‘lig‘iga jiddiy zarar tug‘diradi. Bular, nafas olish tizimiga gazining to‘planishi, nafas olish yo‘llariga zarar yetkazuvchi ko‘mir changi va boshqalar. Mavjud ilmiy ishlar asosan umumiy mehnat sharoitini tahlil qilish bo‘lib, aniq kon sharoitiga moslashtirilgan metodik integratsiyalashgan loyihalashtirish ishlari yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Ishlab chiqarish tahlillarini zamonaviy usullar va avtomatlashtirilgan sensor laboratoriyalar, mehnat sharoitlarini hamda baholashni ishlab chiqarish matritsasi asosida ko‘rib chiqishni talab etiladi[1;2].

Sanoat korxonalarida ishlab chiqarishning xavflilik omillarini kamaytirish, yong‘in va portlash xavfining oldini olish nazariyasi va amaliyotiga xorijiy olimlardan N.A.Strelchuk, M.G.Godjello, Y.I.Chigirin, I.Piney, Y.Klinger, G.I.Fuks, V.N.Serov, M.Devis, D.Eyshton, K.A.Farley, H.Valentin, A.M.Andrianov, O.M.Todes, M.I.Solovyov, A.N.Kolmogorov, Ch.Hinse, J.S.Taunsend, L.Prandtl, E.Taylor, L.S.Klyachko, S.Saks, A.Eynshteyn, T.Velikanova, A.D.Klimanov, N.Voronin, L.D.Voronina, A.D.Bagrinovskiy, S.U.Veyler, P.Rebinder, J.Borisov, C.Doiz, V.Vin, Y.B.Zeldovich, X.A.Kristoryan, V.V.Stark, Y.N.Taliyev, V.V.Dyakov, S.V. Belov va boshqa tadqiqotchilar katta xissa qo‘shganlar. Respublikamizda ham O.R.Yuldashev, A.K.Kudratov, O.M.Yo‘ldosheva, T.A.Ganiyev, O.K.Abdurahmonov, Sh.E.Kurbanbayev, O.T.Xasanova, R.R.Nurmamatova, B.T.Ibragimov kabi olimlarning ilmiy ishlarida ham sanoat korxonalarida mehnat muhofazasi tizimini takomillashtirish masalasining umumiy samaradorligini oshirish mumkinligini ko‘rsatilgan. Shunday ekan, Angren ko‘mir koni misolida mehnat muhofazasi tizimini tahlil qilish, uningda mavjud bo‘lgan kamchiliklarni aniqlash hamda ularni bartaraf etish yo‘nalishida ilg‘or yondashuvlar, zamonaviy texnologiyalar va boshqaruv mexanizmlarini taklif etish dolzarb masala hisoblanadi[3;4].

Tadqiqot metodikasi: Ob‘yekt tanlovi va tavsifi tadqiqot ob‘yekt sifatida Angren ko‘mir koni tanlandi. Kon hozirda ochiq usulda quvvatlanib, ishlab chiqarishda, yiliga bir necha million tonna ko‘mir qazib olinadi. Ish energiyasi geologik murakkab, changli, gaz hamda yuqori darajaga ega muhitga ega bo‘lib, zararli ishlab chiqarish jarayonlari keng tarqalgan. Angren ko‘mir konida changlarni oldini olish va nazorat qilish bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotda quyidagi integratsiyalashgan metodologik yondashuv qo‘lldi. Avvalo, konning turli ish maydonlarida (yer osti kon qazish frontlari, transport yo‘llari, yuklab tashlash punktlari, sirtki maydonlar) havo muhitidagi chang zarralari miqdori, uning dispers tarkibi (zarrachalar o‘lchami), kimyoviy tarkibi hamda aerodinamik xususiyatlari laboratoriya sharoitida o‘rganildi.

Zararli sifatni baholash uchun texnik usullar qo‘llanildi: Havo namunalari olish va laboratoriya tahlillari, jumladan, Metan (CH_4), karbon monooksidi (CO), azot oksidlari (NO_x) hamda ko‘mir changi (PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$) konsentratsiyasini tekshirish uchun konning turli zonalar (qazish fronti, transport yo‘llari, ventilyatsiya chiqishlari) bo‘yicha namunalar olingan. Tahlillar O‘zDST 2.1.005-88 hamda SanPiN 0241-17 talablari asosida amalga oshirildi.

Standart o‘lchash: Shovqin darajasi fonometr (klass1, IEC 61677), vibratsiya - akselerometr (ISO 2631-1), yorug‘lik darajasi - lyuksmetr yordamida o‘lchanadi.

Sensorli monitoring tizimlari: Kon muhitida real vaqt rejimida gazlarni kuzatish uchun “Dräger X-am” va “MSA Altair” turidagi portativ gaz detektorlari orqali stasionar monitoring tizimida amalga oshirildi [5].



1-rasm MSA Altair” turidagi portativ gaz detektori



2-rasm “Dräger X-am” turidagi portativ gaz detektori

Mehnat sharoitini baholashda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi 2020-yil 30-iyundagi “Mehnat sharoitini baholash tartibi to‘g‘risida”gi qaroriga ko‘ra 1-dan 4-gacha bo‘lgan to‘rt darajali tizimda baholandi. Xavf-xatarlarni ishlab chiqarish metodologiyasi asosida xavfli manbalarni baholashning ta‘siri uchun xatarni baholash (risk ma‘lumotlari uchun) qo‘llanildi. Bunda tasodifiy hodisalar sodir bo‘lishi mumkin (1–5 ball) va uning og‘irlik darajasi (1–5 ko‘paytirilib, umumiy katta balli hisolandi. Natijaga ko‘ra, quyidagicha guruhlandi:

1–4 ball - o‘tgan kun;

5–9 ball - o‘rta kun;

10–25 ball - yuqori balandlik.

Statistik tahlil qilishda, tadqiqot natijalarida olingan ma‘lumotlar Microsoft Excel va SPSS 26 dasturlari yordamida qayta ishlandi. O‘rtacha qiymatlar, standart chetlanish hamda me‘yoriy chegaraviy qiymatlar bilan solishtirma tahlil amalga oshirildi. Aniq o‘lchovlar asosida aniqlangan (masalan, metan-ning 1.8% aniqlash) laboratoriya o‘lchovlariga asoslanadi, va 1-jadval asosida real sharoitlardan olingan o‘lchov ma‘lumotlari (2023–2024-yillardagi Angren koni monitoringi asosida umumlashtirilgan).

Tadqiqot metodikasi: bosqichlar va rejalashtirish jadvali

Bosqich	Amal (usul)	Qo'llanilgan uskuna / standart	O'lchangan ko'rsatkich (namuna)	Meyoriy chegaraviy qiymat	Xavf darajasi
Obyekt tanlovi	Angren ko'mir koning ochiq qazish zonasi (3 ta ish fronti) tanlandi	-	Kon chuqurligi: 80–150 m; havo harorati: 28–34°C; nisbiy namlik: 65–80%	-	-
Havo tarkibini tahlil qilish	Gaz va chang namunalari olish (har bir ish smenasida 3 mart)	Dräger X-am 5000, MSA Altair 5X; laboratoriya - gazli xromatografiya	Metan (CH ₄): 0,8–1,9% CO: 12–28 mg/m ³ Ko'mir changi (PM ₁₀): 8,5 mg/m ³	CH ₄ : ≤1,0% (xavfli chegarasi) CO: ≤20 mg/m ³ Chang: ≤4 mg/m ³ (SanPiN 0241-17)	CH ₄ : yuqori CO: o'rta Chang: yuqori
Jismoniyini o'lchash	Shovqin, vibratsiya, yorug'lik o'lchash	Fonometr (IEC 61672) Akselerometr (ISO 2631-1) Lyuksmetr	Shovqin: 92–98 dB Vibratsiya: 3,1 m/s ² Yorug'lik: 45–60 lyuk	Shovqin: ≤80 dB (8 soat) Vibratsiya: ≤2,5 m/s ² Yorug'lik: ≥75 lyuks (qazish zonasi)	Shovqin: yuqori Vibratsiya: o'rta Yorug'lik: o'tgan
Sensor monitoringi	Real vaqt rejimida gazlarni vaqt	Stasionar metan detektorlari (MT-10), Wi-Figi monitoring tizimi	Metan darajasi 1,5% avtomatik rejimda	1,0% - chegarasi	Yuqori (tez-tez harakatlar sodir bo'ldi)
Mehnat sharoitini baholash (MShB)	Ish joyini to'rt darajali tizimda yuklash	Vazirlar Mahkamasining 2020-yilgi qarori, SanPiN 0241-17	3 ta ish joyi - 3,1 (yuqori zarar); 2 ta - 2,2 (o'rta xavf)	1,0–1,3 - amalga oshirish; 3,0–4,0 - yuqori daraja	asosiy qazish zonalar - yuqori darajasi
Xavf-xatar matritsasi	Ehtimollik × Og'irlik	ISO 31000 xavf standarti	Metan: 4 × 5 = 20 Chang: 4 × 4 = 16 Shovqin: 3 × 4 = 12	≥10 - yuqori darajasi	Barcha bahoga - qimmatga
Statistik tahlil	O'rtacha qiymat, standart chetlanish, me'yorga nisbatan farq	Excel, SPSS v26	Metan o'rtachasi: 1,4% ±0,3 Chang: 8,5 mg/m ³ (me'yordan 2,1 marta yuqori)	-	-

Tadqiqot davomida birinchi navbatda, kon havo muhitidagi zaharli va portlovchi gazlarni aniqlashga e'tibor qaratiladi. Me'yordan chuqur qatlamlaridan gazlar chiqadi va to'g'ridan-to'g'ri yoki yarim panellaridan mumkin.

Ikkinchi muhim omil nafas olish yo'llariga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi changdir. Ko'mir qazib olish, uni tashish hamda maydalash kabi texnologik jarayonlar natijasida havoga ko'mir changi zararlari aralashib ketadi. Uzoq muddat changli muhitda ishlash nafas olish a'zolari kasalliklarini keltirib chiqaradi va kasbga xos kasalliklarning jumladan, pnevmoconioz kabi kasb kasalliklarning rivojlanish xavfini keskin oshiradi.

Uchinchidan, jismoniy zarar yetkazuvchi omillar jumladan, ish jarayonlarida hosil bo'ladigan energiya, vibratsiya, shovqin hamda yorug'likning yetishmasligi — alohida e'tiborni talab qiladi. Shovqin asosan eshitish organiga, vibratsiya esa muskul va tirnoq tizimiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Yorug'likning yetishmovchiligi esa nafaqat mehnat unumdorligini pasaytiradi, balki ish xavfsizligini buzish orqali jarohatlanish xavfini ham

keskin oshiradi. To'rtinchidan, mehnat sharoitini umumiy tizimini ham qo'llash. Bu tizimda ish og'iligiga qarab guruhlanadi: xavfsiz, kam xavfli, xavfli va juda xavfli.

Tadqiqotlar natijalari. Angren ko'mir konining ochiq qazish zonalarida bir qator zararli ishlab chiqarish omillari aniqlangan bo'lib, ular orasida eng keng tarqalgani ko'mir changidir. Konning kimyoviy qiyofasi ya'ni kon toshlari va havoda mavjud bo'lgan kimyoviy moddalarning tarkibi ham xavfli omil sifatida alohida e'tiborni talab qiladi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, ochiq qazish maydonlarida atmosferaga sulfatlar, azotli birikmalar hamda boshqa zararli gazsimon aralashmalar chiqarilmoqda, bu esa nafas olish tizimiga salbiy ta'sir ko'rsatadi va atrof-muhitga ekologik xavf tug'diradi.

Kon havo muhitida metan (CH₄), uglerod monooksidi (CO) hamda ko'mir changi sezilarli darajada zarar sifatida aniqlangan.

• Metan konsentratsiyasi ayrim zonalarda 1,8% gacha yetib, bu xavfli chegaraviy qiymat (1,0%) dan ancha yuqori. Bu ayniqsa chuqur qazish hududlar bo'yicha kuzatilgan.

Angren ko'mir konidagi havo muhitida me'yordan ortiq bo'lgan qator zarali gazlar turlari

Zararli omil	O'lchangan ko'rsatgich	Me'yoriy chegaraviy qiymat	Me'yorni oshirish darajasi	Xavf darajasi	Sog'liqqa salbiy ta'siri
Metan (CH₄)	O'rtacha: 1,2% Maksimal: 1,8%	≤1,0% (SanPiN 0241-17, 4.2.1)	1, 2-1, 8 mart	Yuqori	Portlash birinchi; kislorod yetishmovchiligi; xushni yo'qotish
Uglerod oksidi (CO)	O'rtacha: 25 mg/m ³ Maksimal: 28 mg/m ³	≤20 mg/m ³ (SanPiN 0241-17, 4.2.3)	1,25-1,4 mart	O'rta-yuqori	Bosh og'rig'i, ko'ngil aynishi, karboksigemoglobin hosil bo'lishi, zaharlanish
Ko'mir changi (PM₁₀)	O'rtacha: 8,7 mg/m ³ Maksimal: 10,2 mg/m ³	≤4 mg/m ³ (SanPiN 0241-17, 4.3.1)	2020 yil 2 mart-2, 6	Yuqori	Pnevmonooz, nafas bronxit, nafas yetishmovchiligi, professional ishlab chiqarish
Azot oksidlari (NO_x)	O'rtacha: 3,1 mg/m ³	≤5 mg/m ³ (O'zDST 12.1.005-88)	Meyordan o'tgan	O'tgan	Uzoq vaqt ta'sir qilganda nafas yo'llari shishishi mumkin
Formaldegid	Aniqlanmagan (≤0,02 mg/m ³)	≤0,05 mg/m ³ (SanPiN 0241-17)	-	haqida	-

• Karbon monooksidi darajasi 25 mg/m³ atrofida o'lchanib, maksimal ruxsat etilgan me'yor (20 mg/m³) dan oshib ketgan.

• Ko'mir changi (PM₁₀) o'rtacha 8,7 mg/m³ tashkil qilgan, bu esa SanPiN 0241-17 da ishlab chiqarish 4 mg/m³ me'yordan 2,2 marta yuqori. Chang zarralari asosan qazish, maydalash va yuklash jarayonida hosil bo'ladi.

Yuqoridagilardan ko'rishimiz mumkinri, ko'mir konidagi havo muhitida bir qator xavfli moddalar mavjud bo'lib, ularning sog'lig'iga jiddiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ushbi zararli gazlarning insonga salbiy ta'sirini kamaytirish uchun, birinchi navbatda, konning chuqur qatlamlaridan chiqadigan portlovchi gaz alohida e'tiborni talab qiladi. U zaharli bo'lsa ham, muayyan modda to'planib qolsa, portlash xavfini keltirib chiqaradi u havo tarkibidagi kislorod miqdorini kamaytirib, nafas olish qiyinchiligiga sabab bo'lishi mumkin.

Ikkinchi muhim omil - transport va texnikalar ishlab chiqarish hosil bo'ladigan zaharli gazdir. U ham beor bo'lib, inson tomonidan sezilmaydi, lekin organizmga kirganda qon orqali tarqalib, kislorod yetkazibish jarayonini buzadi. Uzoq vaqt ta'sir qilganda bosh og'rig'i, ko'ngil aynishi, hatto hushdan ketish kuzatilishi mumkin.

Uchunchidan, ko'mir qazib olish, maydalash hamda uni transport qilish jarayonlarida havoga aralashib ketadigan ko'mir changi katta masofalarga tarqaydi. Bu chang nafas yo'llarining eng chuqur qismlariga bronxiolalar va alveolalarga kirib boradi va u yerda uzoq muddat to'planib qoladi. Natijada nafas olish tizimida, jumladan, ko'mir changi tufayli rivojlanadigan kasbga xos kasallik pnevmoconioz kuzatiladi. Bundan tashqari, havo muhitida ayrim boshqa gazsimon aralashmalar ham mavjud, lekin hozirgi kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, ularning konsentratsiyasi

sog'liq uchun xavfli darajaga yetmagan. Shu bilan birga, yuqorida sanab o'tilgan kasalliklar jumladan, changga bog'liq nafas olish tizimi patologiyalari ish sharoitining yomonligi tufayli rivojlanishi yoki og'irlashishi mumkin. Shu sababli mehnat sharoitini yaxshilash, havo muhitini doimiy tozalash, xodimlarni sifatli shaxsiy himoya vositalari bilan ta'minlash hamda zararli omillar ta'sirini doimiy nazorat qilish zarur.

Angren ko'mir koni kabi ochiq konlarda ishlaydigan inson tanasi doimiy ravishda turli xil jismoniy xarakterdagi zararli omillar ta'siriga duch keladi. Bunday omillar jumladan, ortiqcha jismoniy yuki, noqulay harakatlar, uzoq vaqt tik turgan yoki egilgan holatda ishlash insonning mehnat faoliyatiga, harakat qobiliyatiga hamda umumiy sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Shovqin darajasi ochiq konda ishlaydigan asosiy texnika (ekskavatorlar, buldozerlar, dumplar) ishlaganda 94-97 dB miqdorida o'lchanib, 8 soatlik ish smenasi uchun ruxsat etilgan me'yoriy chegarasi (80 dB) dan ancha yuqori bo'lgan.

Vibratsiya yuk tashish va qazish jihozlari ishlash jarayonida 3,2 m/s² gacha yetib, ruxsat etilgan me'yoriy daraja (2,5 m/s²) dan oshib ketgan.

Yorug'lik darajasi ba'zi ish zonalarida 50-60 lyuks atrofida bo'lib, qazish zonalarida uchun sanitariya me'yorlari tomonidan talab qilinadigan minimal 75 lyuksdan ancha past.

Mikroiqlim sharoiti yoz oylarida havo harorati 32-33°C, nisbiy namlik esa 70-85% oralig'ida o'zgarib, issiq stress holatini keltirib chiqargan.

Havoning harakat tezligi ba'zi ish zonalarida 0,1-0,3 m/s dan oshmay qolgan bo'lib, bu tana haroratini sovitish jarayonini sekinlashtiradi va issiqlikning tanadan chiqib ketishini to'sqinlik qiladi

Angren ko'mir konida ishchilarga ta'sir ko'rsatadigan omillar

Jismoniy omil	O'lchov uskunasi	O'lchangan qiymat	Meyoriy chegaraviy qiymat	Me'yoriy hujjat	Xavf darajasi
Shovqin	Fonometr (IEC 61672-1:2013, 1-klass)	94-97 dB(A)	≤ 80 dB(A) (8 soatlik smena)	O'zDST 12.1.003-85, SanPiN 0241-17	Yuqori
Vibratsiya (butun tanaga ta'sir qiluvchi)	Akselerometr (ISO 2631-1:1997)	3,2 m/s ²	≤ 2,5 m/s ² (8 soat)	O'zDST 12.1.012-2003	O'rta
Yorug'lik darajasi	Lyuksmetr (GOST 26811-86)	50-60 lyuks	≥ 75 lyuks (qazish zonasi)	SNiP 23-05-95 (O'zbekistonda qo'llaniladi)	Past (ish xavfsizligini pasaytiruvchi)
Havo harorati	Termogigrometr	32-36°C (yoz oylarida)	≤ 28°C (og'ir mehnat uchun)	SanPiN 0241-17, 5.3-band	Yuqori (issiq stress xavfi)
Nisbiy namlik	Termogigrometr	70-85%	40-60% (optimal diapazon)	SanPiN 0241-17	O'rta
Shamol tezligi	Anemometr	0,1-0,3 m/s	≥ 0,5 m/s (issiq muhitda)	SanPiN 0241-17	O'rta

Yuqoridagi jadvaldan ko'rinib turadiki, Angren ko'mir konida ishchilarga ta'sir ko'rsatuvchi jismoniy zararli omillar jumladan, shovqin, vibratsiya, yorug'likning yetishmovchiligi, yuqori harorat hamda namlik, shuningdek havoning yetarli harakatlanmasligi mehnat sharoitini keskin og'irlashtirib, xodimlarning sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Har bir omil amaldagi sanitariya-gigiyena va mehnatni muhofaza qilish me'yorlari (masalan, SanPiN hamda GOST talablari) asosida o'lchanib, olingan ko'rsatkichlar ruxsat etilgan me'yoriy chegaralar bilan solishtirilgan. Tahlil natijasida ko'rsatilgan barcha omillar talablarga javob bermaydigan darajada bo'lib, ularning ko'pchiligi ruxsat etilgan miqdordan ancha yuqori yoki past ekanligi aniqlangan. Bu esa nafaqat kasbga xos kasalliklar xavfini oshiradi, balki mehnat unumdorligini kamaytirish va jarohatlanish ehtimolini kuchaytirish xavfini ham keltirib chiqaradi.

Zararli ishlab chiqarish omillarini baholashda maksimal daraja bo'lib, metanning to'planishi Angren ko'mir konida eng xavfli omil sifatida aniqlangan. Hozirgi kunda stasionar gaz monitoring tizimlari faqat asosiy qazish zonalarini qamrab olgan, chekka va yordamchi ish maydonlarida esa qo'lda ushlanadigan gaz detektorlaridan foydalanilayotgan. Bunday yondashuv monitoringning uzluksizligini buzib, xavfli vaziyatlarni o'z vaqtida aniqlash imkoniyatini cheklaydi.

Shuningdek, changsizlantirish tizimlari masalan, suv purkagichlar, filtrli ventilyatsiya yetarli darajada ishlamayotgani kuzatilgan. O'tkazilgan o'lchovlar shuni ko'rsatdiki, kon sharoitida metan, ko'mir changi hamda shovqin eng yuqori darajadagi zararli ishlab chiqarish omillari hisoblanadi. Ular nafaqat mehnat unumdorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, balki kasbga xos kasalliklarga jumladan, pnevmoconioz, xronik

bronxit kabi nafas olish tizimi patologiyalariga olib keladi. Bundan tashqari, metan to'planishi portlash xavfini, chang esa havoni tez alangalanishga moyilligini, gazsimon aralashmalar esa zaharlanish hodisalarini keltirib chiqarishi mumkin.

Shu sababli, real vaqt rejimida ishlovchi keng qamrovli monitoring tizimlarini joriy etish, barcha ish zonalarini gaz, chang va shovqin nazorati ostiga olish, xodimlarni sifatli shaxsiy himoya vositalari bilan ta'minlash hamda mehnat sharoitini muntazam ravishda tahlil qilish inson hayotini himoya qilish va ishlab chiqarish xavfsizligini ta'minlashning asosiy shartidir.

Xulosa Angren ko'mir koni tadqiqot natijalari mehnat faoliyatiga ta'sir qiluvchi jiddiy zararli va xavfli ishlab chiqarish omillarini — metan to'planishini, ko'mir changini, yuqori shovqinni (94-97 dB, me'yori 80 dB), ortiqcha vibratsiyani (3,2 m/s², me'yori 2,5 m/s²), yorug'lik yetishmovchiligini (50-60 lyuks, me'yori 75 lyuks), issiq (32-33°C) va nam (70-85%) mikroiklimni hamda havoning harakatsizligi aniqlandi. Metan to'planishi (20 ball) eng xavfli omil bo'lib, portlash va zaharlanish xavfini keltirib chiqaradi. Gaz monitoring tizimlari faqat asosiy zonalarga qaratilgan, chekka hududlarda esa qo'lda ushlanadigan detektorlar ishlatilayotgan bo'lib, xavflarni o'z vaqtida aniqlash cheklangan. Changsizlantirish tizimlari (suv purkagichlar, filtrli ventilyatsiya) yetarli darajada ishlamaydi, natijada ko'mir changi nafas yo'llarining chuqur qismlariga kirib, pnevmoconioz va bronxit kabi kasbga xos kasalliklarga sabab bo'ladi.

Shu sababli mehnat sharoitini xavfsiz, sog'lom va me'yoriga mos darajada saqlash, real vaqt rejimida keng qamrovli monitoring tizimlarini joriy etish, xodimlarni sifatli shaxsiy himoya vositalari bilan ta'minlash, texnologik yechimlar (nam chang bosish, ventilyatsiya, avtomatlashtirish)ni qo'llash hamda kasb kasalliklarini erta aniqlash tizimini kuchaytirish zarur.

ADABIYOTLAR:

1. O.R.Yuldashev., A.A.Khojiyev., B.T.Kolonov. Collection of instructions on labor protection. Educational methodological manual. Tashkent -2021.
2. O.R. Yuldashev, Rakhimov OD Labor protection. Textbook. Tashkent, Science and Technology, 2005.
3. Law of the Republic of Uzbekistan No. 410 dated September 22, 2016 on Labor Protection.
4. O.R.Yuldashev., A.A.Khojiyev., D.X.Rakhimjonova., I.X.Kuldashev. Textbook "Safety of life" Tashkent 2023g
5. Kurbonov A.J. Yuldashev O.R. Saidxonova N.J. Oblakulov S.T. Djumakulova K.A. "Analysis of the optimization of labor protection measures in engineering work" 2023 E3S Web of Conferences 443, 04013.
6. Kurbonov A J, Saidxonova N J, Oblakulov S T, Djumakulova K A and Nazarova N N 2024 E3S Web of Conferences 471, 01005
7. O. Yuldashev; S. Xusanova; M. Israilov; A. Kurbonov; N. Saidxonova; S. Oblakulov; F. Kushnazarov Consequences and causes of dust and gas explosions in coal mines; Scientific basis in liquidation 2024 E3S Web of Conferences 443, 04013.
8. O.Yuldashev, A.Kurbonov. Последствия и причины взрывов пыли и газа в угольных шахтах научные основы ликвидации "Texnosfera xavfsizligi" ilmiy-texnik jurnali № 1 [1] 2025.

TOG‘-KON SANOATIDA ZAMONAVIY SHAXSIY HIMOYA VOSITALARIDAN FOYDALANISH

Oblaqulov Sohib Tolliboy o‘g‘li,

Tayanch doktorant, “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
milliy tadqiqot universiteti.

Annotatsiya. Tog‘-kon sanoati ishlab chiqarishdagi eng xavfli tarmoqlardan biri hisoblanib dunyoda 50 millionga yaqin, yurtimizda esa 150 ming nafarga yaqin ishchi xodimlar faoliyat yuritib kelmoqda va ushbu ishchi-xodimlar salomatligi doimiy ravishda yuqori xavf ostidadir. Mazkur maqolada tog‘-kon sanoatida yuz berayotgan baxtsiz hodisalarning oldini olish uchun zamonaviy shaxsiy himoya vositalari - aqlli kaskalardan foydalanishdagi qulayliklar, turlari, dasturiy ta‘minoti hamda uni yurtimiz tog‘-kon sanoatida qo‘llash masalalari ko‘rib chiqilgan. Shu bilan birgalikda ushbu maqolada sensorlarning turlari va xavflarni aniqlash mexanizmlarining ishlash prinsiplari hamda ularning ma‘lum xavflarni aniqlashdagi samaradorligi orqali tog‘-kon sanoatidagi ishchi- xodimlar sog‘ligini saqlash, xavflarni real vaqtda aniqlash ko‘rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: IoT, aqlli kaska, xavfni aniqlash, kon sanoati, gaz sensori, simsiz aloqa, mehnat xavfsizligi.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Облакулов Сохиб Толлибой угли

Докторант, Национального исследовательского университета
“Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства”.

Аннотация. Горнодобывающая промышленность считается одной из наиболее опасных отраслей производства: в мире в ней занято около 50 миллионов работников, а в нашей стране — порядка 150 тысяч человек. Здоровье данных работников постоянно подвергается серьезному риску. В настоящей статье рассматриваются преимущества, разновидности, программное обеспечение и вопросы внедрения в отечественной горнодобывающей промышленности современных средств индивидуальной защиты — «умных» касок, предназначенных для предотвращения несчастных случаев на производстве. Кроме того, в статье также анализируются типы сенсоров, принципы функционирования механизмов обнаружения опасностей, а также эффективность этих систем в своевременном выявлении конкретных рисков, что в целом способствует охране здоровья работников и обеспечению их безопасности за счёт мониторинга угроз в реальном времени.

Ключевые слова: Интернет вещей (IoT), умный шлем, обнаружение опасностей, горнодобывающая промышленность, газовый датчик, беспроводная связь, охрана труда.

THE USE OF MODERN PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT IN THE MINING INDUSTRY

Oblakulov Sokhib Tolliboy ugli

Doctoral Student, National research university
“Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers”.

Abstract. The mining industry is considered one of the most hazardous sectors of production, employing approximately 50 million workers globally and around 150,000 in our country. The health and safety of these workers are constantly under significant risk. This article examines the benefits, types, software support, and implementation challenges of using modern personal protective equipment—specifically smart helmets—in Uzbekistan’s mining industry to prevent workplace accidents. Additionally, the article explores various sensor types, operating principles of hazard detection mechanisms, and their effectiveness in identifying specific risks in real time, thereby contributing to the protection of workers’ health and enhancing safety through real-time hazard monitoring.

Key words: IoT, Smart Helmet, hazard detection, mining industry, gas sensor, wireless communication, occupational safety

Kirish. Togʻ-kon sanoati - ish sharoiti ekstremal va xavfli boʻlgan sohalardan biridir. Yillar davomida zaharli gazlar, yuqori harorat va tosh tushishi kabi xavfli sharoitlar tufayli konlarda koʻplab baxtsiz hodisalar va halokatlar sodir boʻlib kelmoqda. Konchilarning xavfsizligini oshirish hamda baxtsiz hodisalar sonini kamaytirish maqsadida xavflarni aniqlash hamda real vaqt rejimida kuzatish uchun ilgʻor texnologiyalarni joriy etish dolzarb mavzulardan biri boʻlib qolmoqda.

Murakkab va dinamik yer osti muhitining oʻziga xos xususiyatlari tufayli konchilik tabiatan xavfli kasb hisoblanadi. Konchilar muntazam ravishda zaharli gazlar taʼsiriga tushishi, yuqori shovqin, ekstremal mikroiklim koʻrsatkichlari hamda yirik massalarning qulashlari yoki uskunalar bilan bogʻliq baxtsiz hodisalar kabi koʻplab sogʻliq uchun xavfli boʻlgan holatlarga duch keladilar. Gaz analizatorlar hamda koʻz bilan tekshirish kabi anʼanaviy xavfsizlik choralarining xodimlarni barcha xavflardan himoya qilish uchun yetarli boʻlmashligi mumkin. Shu sababli, kon muhitidagi xavflarni faol ravishda aniqlab kamaytiradigan yangi texnologiyalarga ehtiyoj sezilmoqda. Ushbu maqolada IoT texnologiyasidan kon sanoatida xavflarni aniqlashda foydalanish imkoniyatini, ayniqsa aqlli kaska yaratish hamda joriy etishga eʼtibor qaratiladi.

Adabiyotlar tahlili. Bir qator tadqiqotlar kon sanoatida IoT asosidagi tizimlarning samaradorligini oʻrgangan. Masalan, Zhang L. va Yang Z. simsiz sensor tarmoqlaridan foydalangan holda IoT asosidagi kon xavfsizligini kuzatish tizimini ishlab chiqqan boʻlib, u real vaqt rejimida gaz tarqalishini hamda boshqa xavflarni aniqlagan. Xuddi shu tarzda, Zhou C., Damiano N. va Whisner B. koʻmir konida uskunalarining ishlash koʻrsatkichlari hamda energiya isteʼmolini kuzatish uchun IoT asosidagi yechimni joriy etish orqali sezilarli xarajat tejash va samaradorlikni oshirishga erishdilar.

Aqlli kaskalar - kon kabi xavfli muhitlarda ishlaydigan xodimlarning xavfsizligi hamda mehnat unumdorligini oshirish uchun turli sensorlar, aloqa modullari hamda maʼlumotlarni qayta ishlash qobiliyatiga ega boʻlgan kiyib yuriladigan qurilmalardir. Aqlli kaskalarga IoT texnologiyalarini integratsiyalash orqali atrof-muhit parametrlarini doimiy kuzatish, real vaqt rejimida xavflarni aniqlash hamda markaziy boshqaruv birligi bilan uzluksiz maʼlumot almashinuvini taʼminlash mumkin.

Aqlli kaskalarga turli sensorlar — masalan, gaz sensorlari (metan, uglerod monoksid), harorat va namlik sensorlari, shovqin darajasi sensorlari hamda urilish sensorlari integratsiyalash mumkin. Ushbu sensorlar atrof-muhitdagi maʼlumotlarni yigʻib, markaziy boshqaruv birligiga uzatadi; bu esa potentsial xavflarni oʻz vaqtida aniqlash hamda favqulodda vaziyatlarga tez javob berish imkonini beradi.

Aloqa texnologiyalari aqlli kaskalarning funksional qobiliyatida muhim rol oʻynaydi, chunki ular kaska bilan markaziy boshqaruv birligi orasida ishonchli maʼlumot uzatishni taʼminlaydi. Aqlli kaska tizimlarida Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee hamda LoRaWAN kabi simsiz aloqa protokollari — moslashuvchanlik, past quvvat isteʼmoli hamda oson oʻrnatish imkoniyatlari tufayli keng qoʻllanilishini Saha H. N. va Mamun K. A.lar oʻrgangan. Aloqa protokolini tanlash masofa, maʼlumot uzatish tezligi hamda tarmoq arxitekturası kabi omillarga bogʻliq boʻlib, kon

muhitida optimal ishlashni taʼminlash uchun ehtimoyatlarga eʼtibor qaratish zarurligini Li Q., Liu H. va Ning, H.lar oʻrganishgan.

Kon sanoati uchun IoT asosidagi aqlli kaskalarni ishlab chiqish tadqiqotchilar hamda sanoat mutaxassislari tomonidan katta eʼtiborga ega boʻldi. Soʻnggi yillarda bir qator prototip hamda tijorat mahsulotlari ishlab chiqarildi. Bu aqlli kaska texnologiyalarining konchilarning xavfsizligi hamda mehnat unumdorligini oshirishdagi salohiyatini koʻrsatadi. Masalan, Wang, H., Wu, J. hamda Xie, C. (2018) gaz sensorlari, harorat hamda namlik sensorlari hamda ZigBee asosidagi aloqa tizimiga ega boʻlgan aqlli kaskani ishlab chiqdilar.

Masalaning qoʻyilishi. Kon sanoatida xavflarni aniqlash uchun IoT asosidagi aqlli kaska yaratish turli sensorlar, aloqa modullari hamda maʼlumotlarni qayta ishlash komponentlarini integratsiyalashtirishda va vaziyatdan kelib chiqqan holda kerakli tizimni tanlash talab qilinadi.

Yechish usluli. Sensorlar hamda aloqa modullarini tanlash aqlli kaskaning funksionalligi hamda ishlash samaradorligi uchun juda muhimdir. Sensorlar kon muhitida keng tarqalgan xavflarni - masalan, gaz tarqalishi, yuqori harorat, shovqin darajasi hamda boshqa xavflarni aniqlash qobiliyatiga koʻra tanlanishi kerak. Aqlli kaskalarda quyidagi sensorlar keng qoʻllaniladi: gaz sensorlari, harorat va namlik sensorlari, shovqin darajasini oʻlchash sensorlari va toʻqnashuv va yiqilishni aniqlash sensorlari.

Aloqa modullari sensorlardan kelgan maʼlumotlarni markaziy boshqaruv birligiga uzatib, real vaqt rejimida kuzatish hamda xavflarni aniqlash imkonini beradi. Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee hamda LoRaWAN kabi turli simsiz aloqa protokollari masofa, maʼlumot uzatish tezligi hamda tarmoq arxitekturası kabi omillarga qarab qoʻllanilishi mumkin.

Aqlli kaskaning dasturiy taʼminoti hamda maʼlumotlarni qayta ishlash komponentlari sensor maʼlumotlarini boshqarish, potentsial xavflarni tahlil qilish hamda ogohlantirish yoki ogohlantirish yuborish uchun zarurdir. Mikrokontroller uchun maxsus firmware (ichki dastur) ishlab chiqilishi kerak boʻlib, unda sensorlar hamda aloqa modullari bilan aloqada boʻlish uchun zarur drayverlar hamda kutubxonalar boʻlishi kerak. Shuningdek, firmware signalni filtrlash, chegaraviy qiymatlarni aniqlash hamda maʼlumotlarni birlashtirish kabi maʼlumotlarni qayta ishlash algoritmlarini amalga oshirishi kerak, bu esa potentsial xavflarni aniqlab, tegishli ogohlantirishlarni yaratishga imkon beradi.

Aqlli kaskadan kelgan sensor maʼlumotlarini qabul qiluvchi markaziy boshqaruv birligi real vaqt rejimida kuzatish, maʼlumotlarni vizuallashtirish hamda ogohlantirishlarni boshqarish uchun barqaror dasturiy platformaga ega boʻlishi kerak. Bu platforma HTML, CSS, JavaScript hamda server tomonidagi skript tillari kabi veb asosidagi texnologiyalar yordamida qurilishi mumkin, bu esa ruxsat berilgan xodimlarga masofadan kirish hamda boshqarish imkonini beradi.

Natijalar. Xavf aniqlash mexanizmlari IoT asosidagi aqlli kaskaning kon muhitidagi turli xavflarni aniqlik bilan aniqlash uchun javobgar boʻlgan asosiy komponentidir. Ushbu boʻlimda aqlli kaskada qoʻllanilayotgan turli xavf aniqlash mexanizmlarining ishlash prinsiplari hamda ularning maʼlum xavflarni aniqlashdagi samaradorligi koʻrib chiqiladi.

Gaz aniqlash - konchilarning sog'lig'i hamda xavfsizligiga jiddiy xavfli bo'lishi mumkin bo'lgan zaharli yoki yonuvchan gazlarning mavjudligini aniqlash uchun kon operatsiyalarida muhim xavf aniqlash mexanizmidir. Aqlli kaska gaz sensorlarini - masalan, metan, uglerod monoksid - elektrokimyoviy yoki yarimo'tkazgich prinsiplariga asoslangan holda integratsiyalaydi, bu sensorlar ma'lum gazlarning mavjudligiga reaksiya berib, elektr xossalari o'lganadigan o'zgarishlarni hosil qiladi.

Elektrokimyoviy sensorlar - nishon gaz bilan elektrolit orasidagi kimyoviy reaksiya natijasida gaz konsentratsiyasiga proporsional tok hosil qiladi. Ular yuqori sezgirlik, past quvvat iste'moli hamda tezkor javob berish xususiyatlariga ega bo'lib, real vaqt rejimida kuzatish uchun mos keladi.

Yarimo'tkazgich gaz sensorlari esa nishon gaz ta'sirida metall oksid materialining elektr qarshiligidagi o'zgarishga asoslanadi. Bu sensorlar elektrokimyoviy sensorlarga qaraganda arzonroq hamda xizmat muddati uzoqroq bo'ladi, lekin sezgirlik darajasi pastroq hamda javob berish tezligi sekinroq bo'lishi mumkin.

Aqlli kaska — ishlab chiqarish va foydalanish xarajatlari nisbatan arzon bo'lgan, aqlli hamda ishonchli kiyiladigan qurilmadir, aqlli kaskalar hodisa sodir bo'lgan zahoti aniqlab, favqulodda hollarda qutqaruv xizmatiga avtomatik ravishda murojaat qilish imkonini berish orqali mototsiklchilarning ham, ishchilarning ham xavfsizligini oshirishga yordam beradi, aqlli kaskalar juda moslashuvchan bo'lib, kerakli sensorlarni qo'shish yoki olib tashash orqali boshqa sohalarida ham qo'llash mumkin, aqlli kaskalar simsiz aloqa texnologiyalari (Wi-Fi, Bluetooth, 4G/5G kabi) bilan birlashtirilgani tufayli qurilma doim tarmoqqa ulangan bo'lib, unga o'rnatilgan sensorlardan olingan ma'lumotlarni real vaqt rejimida tizimli serverga uzatish va tahlil qilish imkonini berish kabi afzalliklarga ega.

Aqlli kaskalar asosan arzon va yengil sensorlardan foydalanadi. Shu sababli sensorlar tez-tez nosoz ishlash yoki noto'g'ri ogohlantirish (soxta signal) berish ehtimoli mavjud, aqlli kaskalarga ehtiyojga qarab turli sensorlarni o'rnatish mumkin, lekin bu kaskaning og'irligini oshirib, uni kiyishni noqulay qilishi mumkin, bundan tashqari, aqlli kaskani quvvatlaydigan katta quvvatli batareyani ulash inson sog'lig'i uchun xavfli bo'lishi hamda qo'shimcha yuk tug'dirishi kabi kamchiliklarga ega.

IOT asosidagi aqlli kaskalar kon sanoatida xavflarni aniqlash hamda kuzatishni tubdan o'zgartirish salohiyatiga ega bo'lib, xodimlar xavfsizligini yaxshilash, operatsion samaradorlikni oshirish hamda xarajatlarni kamaytirish imkonini beradi. Turli sensorlar hamda aloqa texnologiyalarini integratsiyalash orqali aqlli kaskalar real vaqt rejimida zaharli gazlar, yuqori harorat, ortiqcha shovqin darajasi hamda ko'chkilar kabi xavfli sharoitlar mavjudligi to'g'risida ogohlantirish imkonini beradi. Aqlli kaskalar tomonidan yig'ilgan ma'lumotlar ham real vaqt rejimida kuzatish, qaror qabul qilish hamda nizomiy talablarga javob berish uchun ishlatiladi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, IoT asosidagi aqlli kaskalar kon sanoatida xavflarni aniqlash hamda kuzatishni sezilarli darajada yaxshilash salohiyatiga ega bo'lib, xavfsizlikni oshirishga hissa qo'shadi. Agar aqlli kaskalar to'liq monitoring tizimi bilan integratsiyalangan holda qo'llanilsa, tog'-kon sanoatidagi baxtsiz hodisalar umuman 30–50% gacha, og'ir oqibatli hodisalar esa 60% gacha kamayadi. Bu vositalar - faqat himoya emas, balki oldindan bashorat qiluvchi xavfsizlik tizimining bir qismidir. Tog'-kon sanoatida xavflarning oshib borishi, ishchilar sonining oshishi hamda boshqa ko'plab xavfsizlik muammolari sababli aqlli kaskalardan foydalanish ushbu jarayonlarning ajralmas qismi bo'lib bormoqda.

ADABIYOTLAR:

1. S. R. Deokar, V. M. Kulkarni, J. S. Wakode, "Smart Helmet for Coal Mines Safety Monitoring and Alerting", Vol. 6, Issue 7, July 2017.
2. Beena M Varghese, Binisha Balan, "Intelligent safety system for coal miners", International Journal of Engineering and Innovative Technology, Volume 4, Issue 9, March 2015.
3. Kiran Kishore, "Smart Helmet For Coal Miners Using Zigbee Technology", International Journal for Research in Science & Advanced Technologies, Issue-2, Volume-2, pp. 067-069.
4. Yongping Wu and Guo Feng, "The study on coal mine monitoring using the Bluetooth wireless transmission system", 2014 IEEE.
5. G. Ahalya et al., "Development Of Coal Mine Safety System Using Wireless Sensor Networks", [IJESAT] International Journal of Engineering Science & Advanced Technology, Volume-3, Issue-3, pp. 74-78.
6. Amol Paithankar, "Hazard Identification and Risk Analysis in Mining Industry", pp. 68-74, 2010-11.

О ДЕДУКТИВНОМ ПОДХОДЕ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ФОРМИРОВАНИЯ ВОДНОГО АЭРОЗОЛЯ СПРИНКЛЕРНОГО ОРОСИТЕЛЯ

Кузнецов Юрий Дмитриевич,

Профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,

Колесников Евгений Юрьевич,

Профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

Аннотация. В статье производится обзор исследовательских работ, направленных на изучение характеристик аэрозоля, создаваемого спринклерным оросителем. Рассматриваемые исследования проводились на базе дедуктивного подхода, подразумевающего теоретическое исследование спринклерных оросителей путем осуществления математического моделирования.

ON A DEDUCTIVE APPROACH TO MODELING THE FORMATION OF A WATER AEROSOL OF A SPRINKLER IRRIGATOR

Kuznetsov Yuriy. Dmitriyevich,

Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,

Kolesnikov Evgeniy Yuryevich,

Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

Abstract. This paper reviews research studies aimed at investigating the characteristics of the aerosol generated by a sprinkler irrigator. The studies considered are based on a deductive approach, which involves theoretical investigation of sprinkler irrigators through mathematical modeling.

СПРИНКЛЕРЛИ СУВ СЕПИШ МОСЛАМАСИДА СУВ АЭРОЗОЛИНИНГ ҲОСИЛ БЎЛИШИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШГА ДЕДУКТИВ ЁНДАШУВ

Кузнецов Юрий Дмитриевич,

Профессор, Буюк Петр номидаги Санкт Петербург политехника университети,

Колесников Евгений Юрьевич,

Профессор, Буюк Петр номидаги Санкт Петербург политехника университети.

Аннотация. Мақолада спринклерли сув сепиш мосламаси томонидан ҳосил қилинадиган аэрозолнинг хусусиятларини ўрганишга қаратилган тадқиқот ишларига шарҳ берилган. Қараб чиқилган тадқиқотлар дедуктив ёндашув асосида олиб борилган бўлиб, у математик моделлаштиришни амалга ошириш орқали спринклерли суғориш мосламаларини назарий тадқиқ этишни назарда тутди.

Введение. В статье рассматривается дедуктивный подход к моделированию формирования водного аэрозоля спринклерного оросителя, подразумевающий разработку математических моделей, построенных на изученных физических закономерностях описываемых процессов. Проведение вычислений с использованием вышеупомянутых моделей позволяет получить данные о характеристиках создаваемого спринклером аэрозоля. Таким образом, подобран подходящие математические модели для всех этапов

формирования аэрозоля и его взаимодействия с опасными факторами пожара, можно на основе решения обратной задачи моделирования спроектировать спринклер, создающий аэрозоль с оптимальными параметрами.

Методика исследования. Методами научного исследования в данной работе выступали анализ, сравнение, синтез и моделирование. В рамках исследования была проведена декомпозиция процесса спринклерного пожаротушения с целью выявления основных этапов данного процесса. Было

выяснено, что процесс спринклерного пожаротушения протекает следующим образом: струя жидкости, выпускаемая под давлением из сопла оросителя, ударяясь о пластинку дефлектора, трансформируется в жидкостную пленку, которая, стекая по дефлектору, а затем свободно двигаясь в окружающем пространстве впоследствии распадается на кольцеобразные фрагменты. Кольцеобразные фрагменты трансформируются в тороидальные фрагменты, которые, в свою очередь, распадаются на капли, образующие водный аэрозоль, который и взаимодействует с пламенем пожара (рис. 1).

Водные аэрозоли, генерируемые спринклерными оросителями для осуществления пожаротушения имеют стохастическую природу. Например, жидкостная пленка не всегда разрушается на одной и той же дистанции от места формирования. В свою очередь, капли, к образованию которых приводит разрушение пленки, обладают различным диаметром. Чтобы учесть эти стохастические явления в рассматриваемой математической модели исследователи традиционно используют функции распределения для различных параметров аэрозоля (например, для скоростей капель и их размеров).

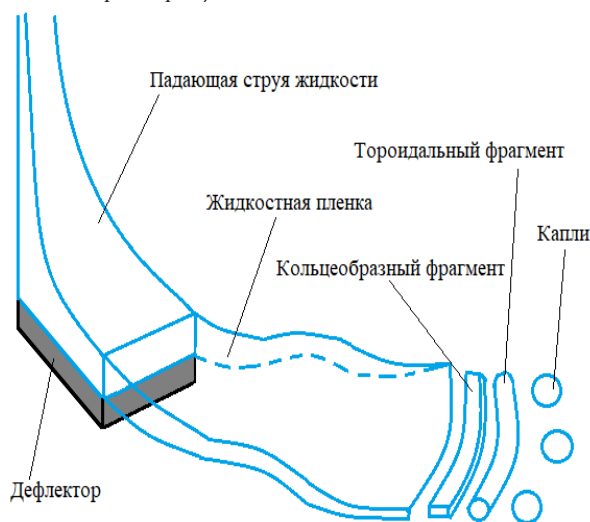


Рис. 1. Процесс образования капель при разрушении жидкостной струи (в разрезе)

Рассматриваемая математическая модель позволяет имитировать процесс реального пожаротушения и создать по итогам вычислений статистическую выборку, состоящую из различного количества капель разных размеров. Выборка впоследствии обрабатывается общепринятыми статистическими инструментами, позволяющими получить статистики – среднестатистические характеристики аэрозоля, например, медианный диаметр капель. Впрочем, необходимо отметить, что выборку можно получить как пользуясь вышеизложенным дедуктивным подходом, так и применяя индуктивный подход. Индуктивный подход подразумевает получение характеристик аэрозоля путем проведения экспериментов и измерения интересующих величин.

Позже, за счет отслеживания траекторий движения капель

определяется интенсивность орошения участков защищаемой спринклером площади. Поскольку каждая капля несет в себе определенный объем жидкости, то интенсивность орошения определенной области определяется совокупным объемом жидкости, переносимым в нее каплями в единицу времени.

Результаты. В исследовании, проведенном Ву и Маршаллом (D. Wu, A.W. Marshall), была предложена математическая модель, позволяющая определить размеры капель, образующихся при ударном распылении струи жидкости в спринклере, и учитывающая влияние геометрических и эксплуатационных параметров спринклера на процесс распыления [1]. Позже результаты данного исследования были дополнены работой Рена и Маршалла (N. Ren, A.W. Marshall), в которой рассматривались возможные режимы разрушения жидкостной пленки [2]. Модель формирования капель аэрозоля [1] впоследствии была дополнена Реном и Маршаллом, путем добавления подмодели траектории водяной пленки, состоящей из системы дифференциальных уравнений, что привело к повышению на 3–9% точности результатов расчета толщины пленки жидкости в точке ее разрушения.

Впоследствии Маршалл опубликовал исследование, которое интегрировало модель процесса распыления в полноценную модель описания спринклерного аэрозоля [3]. В данной работе численные зависимости, описывающие процесс распыления [1, 2], были дополнены математическим аппаратом статистического описания, использующим смещенное с логнормальным распределение Розина-Раммлера.

Работа [3] также представляет интерес благодаря полученным в ней эмпирическим выражениям, позволяющим описывать вариации статистических параметров аэрозоля в различных областях распыления. Эти выражения, представленные полиномами Лежандра, используются для аппроксимации величин, полученных при локальных измерениях, на все прочие вертикальные углы распыления. Для учета вариаций свойств аэрозоля по азимутальному углу, вызванных чередованием лопаток и зазоров в дефлекторе спринклера, и-пользуются ряды Фурье.

Более детально полиномы Лежандра и ряды Фурье как инструмент компактного описания распыленного аэрозоля рассмотрены в еще одной совместной работе Рена и Маршалла [4]. В ней экспериментально обосновано количество слагаемых в рассматриваемых функциях (десять – в полиномах Лежандра, три – в рядах Фурье), достаточных для хорошего совпадения результатов численного моделирования и экспериментальных данных.

Также эмпирические корреляции были предложены Чжоу и др. [5]. Хотя в исследовании приводятся методы перерасчета коэффициентов эмпирических выражений при изменении азимутального угла (то есть учитывается вариативность «зазор-лопатка» дефлектора спринклерного оросителя), отсутствуют сведения о перерасчете коэффициентов при изменении давления.

Полученные результаты могут быть использованы как для подготовки исходных данных для моделей вычислительной гидродинамики, так и в упрощенных моделях. Использо-

вание последних необходимо, поскольку моделирование траекторий движения миллионов капель требует огромных вычислительных затрат.

Маршалл решил уменьшить вычислительные затраты за счет введения частиц Лагранжа (Lagrangian particles), которые отражают статистические характеристики аэрозоля, что является развитием методов пониженного порядка, активно применяющихся в моделировании аэрозолей [6]. Из-за того, что одна частица Лагранжа заменяет несколько реальных капель, скорость вычислений повышается за счет уменьшения числа частиц. Траектории движения определяются при помощи классического метода Лагранжа для отслеживания частиц [7]. Методы визуализации распределения объемного тока жидкости, получаемого благодаря отслеживанию

траекторий частиц, приводятся в более поздних работах Маршалла.

Выводы. Таким образом, исследования, выполненные в рамках дедуктивного подхода, направлены не только на разработку упрощенных методов для расчета интенсивностей орошения спринклера и его огнетушащей эффективности, но и представляют собой инструмент создания точных исходных данных для моделей вычислительной гидродинамики.

Рассмотренные выше исследования направлены на определение оптимальных параметров оросителей [4, 5]. Однако к настоящему времени не разработаны теоретические основы прогнозирования оптимального распределения капель системы водяного тумана по размеру, скорости и импульсу распыления системы водяного тумана.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Di Wu, Delphine Guillemin, André W. Marshall, A modeling basis for predicting the initial sprinkler spray, Fire Safety Journal, Volume 42, Issue 4, 2007, Pages 283-294, ISSN 0379-7112, <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2006.11.007>
2. N. Ren, A.W. Marshall, Characterizing the initial spray from large Weber number impinging jets, International Journal of Multiphase Flow, Volume 58, 2014, Pages 205-213, ISSN 0301-9322, <https://doi.org/10.1016/j.ijmultiphaseflow.2012.08.004>
3. Marshall, André. (2011). Unraveling Fire Suppression Sprays. Fire Safety Science 10: 61-75. <https://doi.org/10.3801/IAFFS.FSS.10-61>
4. Ning Ren, Howard R. Baum, André W. Marshall, A comprehensive methodology for characterizing sprinkler sprays, Proceedings of the Combustion Institute, Volume 33, Issue 2, 2011, Pages 2547-2554, ISSN 1540-7489, <https://doi.org/10.1016/j.proci.2010.06.107>
5. Xiangyang Zhou, Stephen P. D'Aniello, Hong-Zeng Yu, Spray characterization measurements of a pendent fire sprinkler, Fire Safety Journal, Volume 54, 2012, Pages 36-48, ISSN 0379-7112, <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2012.07.007>
6. Joseph M. Prahl, Bruce Wendt, Discharge distribution performance for an axisymmetric model of a fire sprinkler head, Fire Safety Journal, Volume 14, Issues 1-2, 1988, Pages 101-111, ISSN 0379-7112, [https://doi.org/10.1016/0379-7112\(88\)90048-3](https://doi.org/10.1016/0379-7112(88)90048-3)
7. Valencia Correa, Andres & Baum, Howard & Marshall, André. An Engineering Tool for Evaluation of Fire Suppression System Performance. 16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Innovation in Education and Inclusion", 19-21 July 2018, Lima, Peru, <https://doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.453>

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Узун Олег Леонидович,

Доцент, Санкт-Петербургский Политехнический Университет им. Петра Великого.

Аннотация. Статья посвящена анализу деятельности по защите населения и объектов экономики от чрезвычайных ситуаций в России и Узбекистане, предупреждению чрезвычайных ситуаций и разработке путей совершенствования государственной политики России и Узбекистана в этой сфере. Совместный опыт, обобщение данных по чрезвычайным ситуациям в России за период с 2010 до настоящего времени, позволяет выявить общие причины катастроф и проблемы эффективности систем защиты населения, территорий и объектов экономики на трех этапах ее функционирования – на этапе предупреждения чрезвычайных ситуаций, ликвидации чрезвычайных ситуаций, и на этапе ликвидации последствий.

IMPROVEMENT OF SYSTEMS FOR PROTECTING THE POPULA- TION AND TERRITORIES OF THE RUSSIAN FEDERATION AND THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN FROM EMERGENCY SITUATIONS

Uzun Oleg Leonidovich,

Associate Professor, Saint Petersburg Polytechnic Peter the Great University.

Abstract. The article is devoted to the analysis of activities aimed at protecting the population and economic facilities from emergencies in Russia and Uzbekistan, preventing emergencies and developing ways to improve the state policy of Russia and Uzbekistan in this area. Joint experience, generalization of emergency data in Russia for the period from 2010 to the present, makes it possible to identify common causes of disasters and problems of the effectiveness of protection systems for the population, territories and economic facilities at three stages of its functioning – at the stage of emergency prevention, emergency response, and at the stage of elimination of consequences.

ROSSIYA FEDERATSIYASI VA O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI AHOLISI VA HUDUDLARINI FAVQULODDA VAZIYATLARDAN HIMOYA QILISH TIZIMLARINI TAKOMILLASHTIRISH

Uzun Oleg Leonidovich,

Dosent, Buyuk Pyotr nomidagi Sankt-Peteburg Politehnika Universiteti.

Annotatsiya. Maqola Rossiya va O'zbekistonda favqulodda vaziyatlardan aholi va iqtisodiy ob'ektlarni himoya qilish faoliyatini, favqulodda vaziyatlarning oldini olish choralarini va ushbu sohada Rossiya va O'zbekiston davlat siyosatini takomillashtirish yo'llarini ishlab chiqishni tahlil qilishga bag'ishlangan. Hamkorlik tajribasi, 2010 yildan hozirgi kungacha bo'lgan davrda Rossiyadagi favqulodda vaziyatlar bo'yicha ma'lumotlarning umumlashtirilishi, falokatlarining umumiy sabablarini va uch bosqichda – favqulodda vaziyatlarning oldini olish, favqulodda vaziyatlarni bartaraf etish va oqibatlarini yo'qotish bosqichlarida – aholi, hududlar va iqtisodiy ob'ektlarni himoya qilish tizimlarining samaradorligi bilan bog'liq muammolarni aniqlash imkonini beradi.

Введение. Защита населения и объектов экономики является одной из приоритетных функций любого государства. Особенно остро такой вопрос стоит в странах, имеющих

большую площадь и различные климато-географические особенности со своими природными стихиями, например, районами сейсмической активности.

Интегрированные системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, состоящие из человеческих коллективов, имеют большое количество переменных – слагаемых успеха деятельности таких систем, и априори вызывают вопросы к эффективности начиная с момента создания и на всем её жизненном пути. А конкретно эти вопросы касаются средств оповещения, наличия автоматических датчиков мониторинга, финансирования инженерно-технических мероприятий и новизны аварийно-спасательных средств, влияния человеческого фактора на принятие решений и результативность. При возникновении трансграничных чрезвычайных ситуаций вопросы возникают уже к системе взаимодействия с соседними государствами, наличия единых стандартов и технической совместимости, отсутствия правовых пробелов и коллизий при организации совместной деятельности по ликвидации чрезвычайных ситуаций таких масштабов.

Цель данной статьи – рассмотреть некоторые аспекты ликвидации чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации и Узбекистане, выявить актуальные проблемы функционирования систем защиты населения и территорий и определить перспективы их совершенствования.

Сегодня наибольшую опасность для населения и экономики представляют чрезвычайные ситуации, связанные с природными ландшафтными пожарами, опасными гидрологическими и геофизическими явлениями, инфекционными болезнями сельскохозяйственных животных. За последние два года произошли также и сильные землетрясения – в провинции Кахраманмараш на юго-востоке Турции (6 февраля 2023 года, магнитудой 7,8 баллов), на Тайване (3 апреля 2024 года, магнитудой 7,4 балла, которое привело к обрушению зданий и блокировке транспортных путей), в Тибетском автономном районе КНР на границе с Непалом (7 января 2025 года, магнитудой 7,1 балла), на территории Мьянмы (28 марта 2025 года, магнитуда составила от 7,7 до 7,9) и сильнейшее землетрясение в камчатской сейсмофокальной зоне с 1952 года у побережья Камчатки (30 июля 2025 года, магнитудой 8,7 баллов) [1].

Чрезвычайно опасны и опустошительны масштабные лесные пожары (Россия, США, Греция, Бразилия, Аргентина) и ураганы («Катрина» 2005, «Сэнди» 2012, «Харви» и «Мария» 2017, «Милтон» 2024, «Хелен» - ураган накрывший юго-восток США в конце сентября 2024 года называют одним из мощнейших за последние сто лет, «Иэн» 2022, «Ида» - ураган, который обрушился на Луизиану 29 августа 2021 года в 16-ю годовщину урагана «Катрина» со скоростью ветра более 240 км/ч и не позволил эвакуировать 390 тысяч человек). Такие мощные, а главное масштабные чрезвычайных ситуаций уничтожают отдельные районы или даже города, в результате чего правительства не могут восстановить их до прежнего уровня жизнедеятельности спустя даже несколько лет.

Кроме того, по совокупности стихийных бедствий, отдельные периоды жизни общества отражают черные полосы не только для правительств, но и для страховых компаний. Так, например, 2010 год стал черным годом для страховщи-

ков всего мира из-за чрезвычайных ситуаций в различных регионах – землетрясение на Гаити унесло жизни 200 тыс. человек, экологическая катастрофа на буровой платформе DeepwaterHorizon в Мексиканском заливе, ураган «Карл» в Мексике, ураганы в США, вызванные аномальной жарой сильнейшие за все время наблюдений лесные пожары в России (8 млн гектаров леса, пострадали две сотни населенных пунктов, погибли 62 человека, ущерб более 400 млн долларов). В 2019 году в мире повторилась ситуация с масштабными лесными пожарами – так, например, площадь лесных пожаров в России превысила 3 млн га, в Аргентине составила около 1 млн га, в Австралии около 2 млн га, в лесах Амазонки было зафиксировано более 40 тыс. пожаров [2].

Также повторились и проблемы обеспечения радиационной безопасности и проявились некоторые уязвимости ядерных объектов и систем обеспечения их работы при аварии на атомной электростанции Фукусима-1 в 2011 году [2].

Если в России имеется проблема масштабных наводнений, то Узбекистан, наоборот, сталкивается с угрозой экологической катастрофы – загрязнения и иссушения источников питьевой воды, стремительного общего ухудшения качества водоснабжения. Так, например, наводнение в Иркутской области 2019 года в 3 раза превысило ущерб масштабного наводнения на Дальнем Востоке 2013 года, а лесные пожары в Сибири в июле 2019 превысили пожары в предыдущих годах по площади (3 млн га).

В целом, за первую четверть XXI века в мире, и в России и в Узбекистане в частности, произошли такие события, которые обнажили противоречие между целями системы защиты в чрезвычайных ситуациях и результатами деятельности такой системы в виде неснижаемого ежегодного количества чрезвычайных ситуаций и материального ущерба от них. Данное противоречие и заставляет сегодня критически пересмотреть деятельность систем защиты в чрезвычайных ситуациях, найти пути повышения эффективности мероприятий по их предупреждению, минимизации ущерба и ликвидации [3, 4].

Проблемы эффективности системы обеспечения безопасности населения, территорий и объектов экономики следует рассмотреть на всех трех этапах ее функционирования:

- на этапе предупреждения чрезвычайных ситуаций,
- на этапе ликвидации чрезвычайных ситуаций,
- на этапе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и восстановления нарушенных условий жизнедеятельности населения в зоне чрезвычайной ситуации.

Рассмотрим причины конкретных чрезвычайных ситуаций в России и Узбекистане. Первая заключается уже в потенциальной опасности объекта техносферы из-за изношенности его материальных фондов и отсутствия необходимых элементов обеспечения безопасности (инженерных устройств, ограждений, резервных энергетических систем и т.д.). Большое количество объектов строились в СССР (более 50 лет назад), и возникновение аварии на таких объектах – это, к сожалению, вопрос времени. Отсутствие на объектах запасных генераторов энергии и иных устройств, обеспечивающих автономность, создает угрозу катастрофы

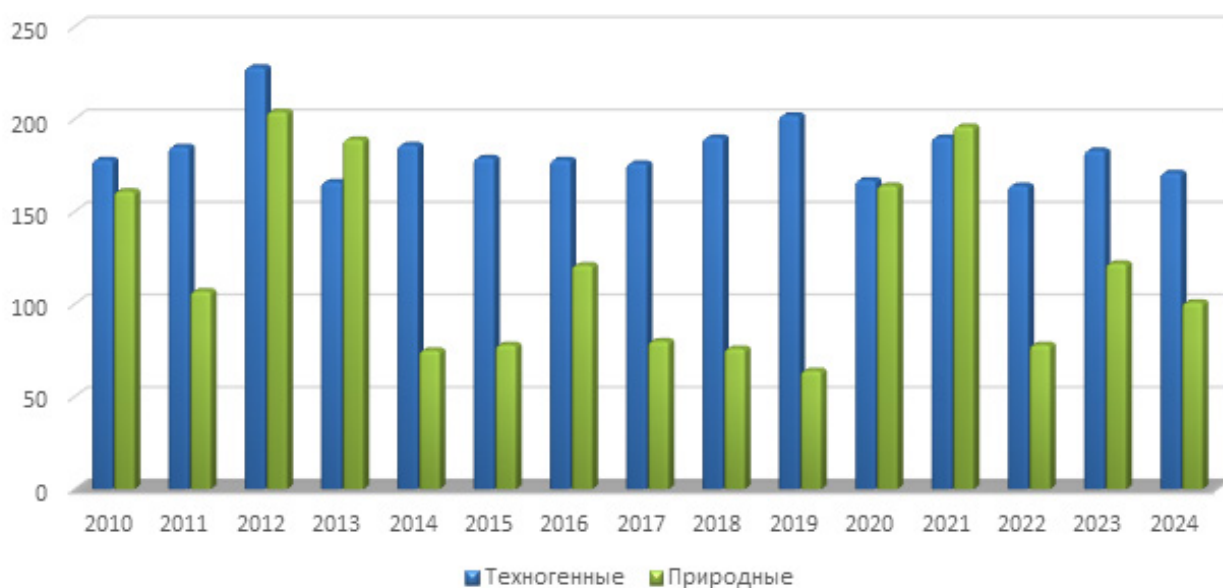


Рис. 1. Количество чрезвычайных ситуаций в России по годам

(авария в энергосистеме 25 мая 2005 года в Москве, авария в энергосистеме 20 августа 2010 года в Санкт-Петербурге).

Следующая причина чрезвычайных ситуаций – отсутствие и недостаточное количество автоматических датчиков системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Ручной режим, увеличенные интервалы обработки данных также не позволяет строить точные и оперативные прогнозы развития чрезвычайных ситуаций, минимизировать их последствия.

Непрофессионализм руководства и нежелание брать на себя ответственность, в ряде случаев приводит к тому, что не объявляется и не проводится экстренная эвакуация населения и материальных ценностей.

Стихийные бедствия, как наиболее угрожающий вид чрезвычайных ситуаций, находят свое отражение в докладах ООН по климату. По данным ООН природные чрезвычайные ситуации унесли жизни миллионов человек. При этом страдают от них в основном большие массы слабозащищенных бедных слоев населения [5]. И наиболее опасными признаются землетрясения и засухи, которые характерны, например, для Узбекистана. В России чаще происходят наводнения, ущерб от которых исчисляется ежегодно сотнями миллионов долларов [4].

Рассматривая этап предупреждения чрезвычайных ситуаций следует отметить, что не только автоматические элементы системы мониторинга и прогнозирования позволяют минимизировать риск и последствия ЧС, но и действия должностных лиц и органов. Особую роль тут играют технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), которые могут предоставить уникальную возможность получения объективной, независимой информации, отражающую актуальную обстановку, например, с гидроресурсами [6]. Примеры отсутствия таких элементов и действий показывают наводнения в г. Крымск в 2012 году, на Дальнем Востоке в

2013 году, в Иркутской области в июне 2019 года (г. Тулун), в Сырдарьинской области Узбекистана в мае 2020 года):

в большинстве мест граждане были не извещены заранее о прогнозах и обстановке на гидротехнических сооружениях, системы оповещения не сработали должным образом в момент развивающейся катастрофы (г. Крымск);

решение об эвакуации должностные лица своевременно не приняли, поскольку имеющиеся у них прогнозы чрезвычайных ситуаций и данные мониторинга в период развития стихийного бедствия не соответствовали объективной реальности (г. Тулун);

инженерные сооружения не выполнили свои функции, поскольку по своим возможностям не были рассчитаны на те объемы осадков и уровень воды и не учитывали особенности предыдущих наводнений (высота дамбы была 12 м, уровень воды – 14 м) [7];

отсутствие автоматических датчиков мониторинга, низкая плотность гидропостов, увеличенные сроки снятия показателей в ручном режиме (июнь 2019 года, г. Тулун);

при возведении гидротехнического сооружения имелись нарушения на этапе проектирования, которые усугубились при строительстве и эксплуатации (май 2020 года, Сардобинская плотина) [8].

Таким образом, в ряде чрезвычайных ситуаций имеет место сочетание сразу нескольких негативных факторов, которые ведут к трагедии: инженерного, финансового, технического и человеческого.

Сегодня в России в зоны возможного риска при авариях на опасных объектах и природных бедствиях могут попасть свыше 90 миллионов граждан, или 60% населения страны. Масштабные чрезвычайные ситуации в России и в мире, в частности ландшафтные пожары и наводнения, показывает непростую ситуацию имущественной защиты от ЧС с помощью такого механизма как страхование.

Так, например, в России из всех уничтоженных летними пожарами 2010 года домов только 15% были застрахованы. По статистике страховых компаний на сегодняшний день в России застраховано около 10 % недвижимости. В Узбекистане, же, большинство ЧС (более 70%) происходит в домах из-за неисправных приборов и нарушения правил безопасности [8]. В 2024 году в Узбекистане было застраховано имущества от огня и стихийных бедствий на 746 млн. сум что на 54% меньше, чем в 2023 году [9].

Такие низкие показатели по объему застрахованных объектов в России и Узбекистане обусловлены рядом сдерживающих факторов развития страхования имущества от огня и стихийных бедствий, среди которых можно выделить:

кризисные явления в экономике и снижение доходов населения,

слабый интерес граждан к имущественному страхованию, отсутствие понятных государственных целевых программ стимулирования страхования от чрезвычайных ситуаций и субсидий для отдельных категорий граждан,

недостаточная просветительская деятельность по вопросам страхования, как одного из способов имущественной защиты граждан,

слабые юридические знания у населения в вопросах страхования.



Рис. 2. Концепция совершенствования систем защиты в чрезвычайных ситуациях

Совершенствуя системы реагирования на чрезвычайные ситуации в России и Узбекистане, не следует забывать и о поддержке добровольческого движения. Здесь необходимо сосредоточить усилия на следующих направлениях:

создание правовых условий и предоставление государственных субсидий для приобретения аварийного имущества и запасов,

выполнение мероприятий повышения устойчивости до стихийного бедствия – создание альтернативных энергетических мощностей, сетей связи и интернета,

создание предварительных запасов воды, продуктов питания с планами распределения и т.д.

Полагая такая концепция позволит не только прийти к оказанию помощи пострадавшим в первые часы после удара стихии, не дожидаясь государственных сил реагирования, но и позволит планомерно без критических перегрузок перейти

к восстановлению жизнедеятельности в зоне чрезвычайной ситуации. Накопление запасов и стимулирование такой деятельности позволит реализовать «золотой час» в оказании помощи и спасении.

Таким образом, исходя из проведенного анализа, в качестве рекомендаций по совершенствованию российской и узбекской систем предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций необходимо следующее (рис. 2):

1. В части водоресурсов. Пересмотреть механизм общественного контроля и отчётности по выполнению государственных программ в области оздоровления водных объектов в России и Узбекистане. Модернизировать очистные сооружения с приоритетом на предотвращение загрязнения у источника, и повысить экологические штрафы для юридических лиц.

Для Узбекистана отдельно – пересмотреть механизм совместного управления трансграничными водами Сырдарьи и Амударьи, разработать механизм водосбережения в агро-секторе.

2. Для совершенствования системы раннего обнаружения быстроразвивающихся опасных природных явлений и процессов и повышения точности прогнозов чрезвычайной ситуации, оперативной передачи данных об измеряемых параметрах обстановки, необходимо повсеместное внедрение систем автоматического дистанционного мониторинга чрезвычайных ситуаций, в том числе с использованием беспилотных летательных аппаратов, увеличить плотность сети автоматических постов наблюдений за природными процессами и передачи данных в онлайн-режиме.

3. В целях предотвращения и минимизации последствий чрезвычайных ситуаций пересмотреть положения нормативных актов, регламентирующих вопросы строительства объектов жилого фонда, жизнеобеспечения и коммуникаций, в сторону увеличения расстояний от рек и установления новых границ зон возможных чрезвычайных ситуаций, а также строительства защитных объектов (гидротехнических сооружений) с увеличенными техническими параметрами на основе повышенных прогнозов возможной чрезвычайной ситуации в районах строительства.

4. Разработать и принять Концепцию аварийного имущества в «Модели автономной коллективной и индивидуальной системы спасения и обеспечения жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях», которое может приобретаться по сниженным ценам (при разработанной программе государственного субсидирования) волонтерами (добровольцами) для формирования аварийной помощи и гражданами для защиты себя в чрезвычайных ситуациях.

5. Разработать для населения разъяснительный материал по вопросам имущественного страхования в чрезвычайных ситуациях от конкретных опасностей в соответствующих местностях, с целью обеспечения прозрачности, понятного расчета страховых сумм, премий и страховых выплат при данном виде страхования.

Развитие этих рекомендаций потребует пересмотра финансовых затрат на выполнение предупредительных мероприятий в области защиты от чрезвычайных ситуаций

природного и техногенного характера. Данные мероприятия позволят не только усилить непосредственную защиту от чрезвычайных ситуаций, но и сократить сроки реагирования на крупномасштабные чрезвычайные ситуации и время ликвидации их последствий, повысить юридическую грамотность населения и их готовность к реагированию в чрезвычайных ситуациях.

Выводы. Проведенный анализ статистических данных в

России и Узбекистане, обобщение зарубежной практики показывает неснижаемое количество чрезвычайных ситуаций различного характера, повторение масштабных техногенных катастроф, растущие масштабы и количество лесных пожаров, наводнений и ущерба от них. В такой ситуации необходимо обобщить все лучшие методики на существующий момент в сфере защиты населения и объектов экономики и синтезировать новую концепцию гражданской защиты.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Disaster Statistics // <https://www.unisdr.org/we/inform/disaster-statistics>
2. The UN Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (GAR) 2025 // <https://www.undrr.org/gar/gar2025>
3. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 N 68-ФЗ // «Российская газета», N 250, 24.12.1994.
4. Итоги деятельности МЧС России // <https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/itogi-deyatelnosti-mchs-rossii>
5. World Bank-UN report charts path to prevent death and destruction from natural hazards // <https://www.preventionweb.net/news/view/16484>
6. Мухамеджанов И.Д., Лупян Е.А., Уваров И.А. Особенности спутникового мониторинга гидросооружений Вахшского каскада на примере Нурекского водохранилища // Вестн. Тверского гос. ун-та. Сер. «География и геоэкология». 2018. № 3. С. 137–151. DOI: 10.26456/2226-7719-2018-3-137-151.
7. Кто виноват в иркутском наводнении // <https://tayga.info/147357>
8. Узбекистан разработает новую систему по предупреждению и ликвидации ЧС // <https://uz.kursiv.media/2025-10-09/uzbekistan-razrabotaet-novuyu-sistemu-po-preduprezhdeniyu-i-likvidaczii-chs/>
9. Показатели страхового рынка Республики Узбекистан по итогам 2024 года // [https://napp.uz/storage/files/shares/.opendata/2024/4Q/2024%20йил%20якуни\(ру\).pdf](https://napp.uz/storage/files/shares/.opendata/2024/4Q/2024%20йил%20якуни(ру).pdf)
10. Thornburg K. Disruptive Emergent Systems in Disaster Response // <https://www.hsaj.org/articles/15334>
11. World Bank-UN report charts path to prevent death and destruction from natural hazards // <https://www.preventionweb.net/news/view/16484>

ИННОВАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СУШКИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПОЖАРНЫХ С ФУНКЦИЕЙ ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ГАРАЖЕЙ

Махкамов Нурмухаммад Янгибоевич,
Профессор, Академии Министерства по чрезвычайным ситуациям,
Абдуллаев Элер Валижон угли,
Старший преподаватель, Академии Министерства по чрезвычайным ситуациям,
Янгибоев Хуршидбек Нурмухаммад угли,
Начальник отдела, Институт гражданской защиты.

Аннотация. В статье представлен инновационный подход к сушке средств индивидуальной защиты пожарных. Разработанное устройство сочетает в себе функции эффективной сушки обмундирования и поддержания нормативной температуры в гаражах пожарных частей. Устройство может работать как от централизованной системы отопления, так и от солнечных панелей, что обеспечивает его энергоэффективность и экологичность. Разработка имеет высокую практическую значимость и может быть внедрена в подразделениях МЧС.

Ключевые слова: пожарные, средства индивидуальной защиты, сушка, энергоэффективность, солнечные панели, отопление, пожарная безопасность, инновации, экотехнологии.

AN INNOVATIVE DEVICE FOR DRYING FIREFIGHTER PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT WITH THE FUNCTION OF MAINTAINING TEMPERATURE CONDITIONS OF GARAGES

Makhkamov Nurmukhammad Yangiboyevich,
Professor, Academy of the Ministry of Emergency Situations,
Abdullayev Elyor Valijon ugli,
Senior Lecturer, Academy of the Ministry of Emergency Situations,
Yangiboyev Khurshidbek Nurmukhammad ugli
Head of Department, Institute of Civil Protection.

Abstract. The article presents an innovative device for drying firefighters' personal protective equipment. The proposed system combines the functions of effective drying of uniforms and maintaining the required temperature in fire station garages. The device can operate both from a central heating system and from solar panels, which ensures its energy efficiency and environmental friendliness. The development has high practical significance and can be implemented in the fire and rescue units.

Keywords: firefighters, personal protective equipment, drying, energy efficiency, solar panels, heating, fire safety, innovations, eco-technologies.

YONG'IN O'CHIRUVCHILARNING SHAXSIY HIMOYA VOSITALARINI QURITISH UCHUN GARAJLARNING HARORAT REJIMINI SAQLASH FUNKSIYASIGA EGA INNOVATSION QURILMA

Maxkamov Nurmuxammad Yangiboyevich,
Professor, Favqulodda vaziyatlar vazirligi akademiyasi,
Abdullayev Elyor Valijon o'g'li,
Katta o'qituvchi, Favqulodda vaziyatlar vazirligi akademiyasi,
Yangiboyev Xurshidbek Nurmuxammad o'g'li,
Bo'lim boshlig'i, Fuqaro muhofazasi instituti.

Annotatsiya. Maqolada yong'in o'chiruvchilarning shaxsiy himoya vositalarini quritishga innovatsion yondashuv taqdim etilgan. Ishlab chiqilgan qurilma harbiy kiyimlarni samarali quritish va yong'in bo'linmalari garajlarida me'yoriy haroratni ushlab turish funksiyalarini o'zida mujassam etgan. Qurilma markazlashtirilgan isitish tizimidan ham, quyosh panellaridan ham ishlashi mumkin, bu uning energiya samaradorligi va ekologik tozaligini ta'minlaydi. Ishlanma yuqori amaliy ahamiyatga ega bo'lib, Favqulodda vaziyatlar vazirligi (FVV) bo'linmalarida joriy etilishi mumkin.

Kalit so'zlar: yong'in o'chiruvchilar, shaxsiy himoya vositalari, quritish, energiya samaradorligi, quyosh panellari, isitish.

Введение. Пожары относятся к числу наиболее опасных чрезвычайных ситуаций, которые представляют серьёзную угрозу для жизни и здоровья людей, а также для сохранности материальных ценностей и объектов инфраструктуры. В условиях высокой температуры, задымления и токсичных выбросов пожарные вынуждены работать на пределе человеческих возможностей, используя средства индивидуальной защиты (СИЗ). Однако интенсивная эксплуатация защитной одежды и снаряжения приводит к их быстрому намоканию и загрязнению, что снижает уровень защиты и создаёт дополнительные риски для здоровья личного состава.

Одной из актуальных проблем является обеспечение готовности пожарных подразделений в любое время суток. После ликвидации пожара бойцы должны в кратчайшие сроки вернуть экипировку в рабочее состояние. При отсутствии эффективных сушильных устройств процесс высыхания может занимать несколько часов, что задерживает оперативное реагирование. Особенно остро эта проблема проявляется в зимний период, когда существует угроза обморожения и переохлаждения.

Дополнительные трудности связаны с эксплуатацией пожарной техники. Согласно нормативным требованиям, в гаражах пожарных частей температура должна поддерживаться не ниже +16 °С. Несоблюдение этого условия приводит к замерзанию воды в цистернах автомобилей, нарушению работы насосов и затрудняет запуск двигателей при выезде на вызов. Поддержание стабильной температуры в условиях энергетических ограничений и роста тарифов на энергоресурсы становится всё более сложной задачей.

Следует отметить, что в последние годы в системе Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан проводятся масштабные реформы, направленные на модернизацию материально-технической базы, внедрение инновационных технологий и повышение уровня подготовки личного состава. Однако проблема эффективной сушки боевой одежды и энергосберегающего отопления помещений пожарных частей остаётся недостаточно решённой.

В этой связи разработка устройства, способного одновременно сушить средства индивидуальной защиты пожарных и поддерживать нормативный температурный режим в гаражах, является актуальной научной и практической задачей, имеющей важное значение для обеспечения оперативной готовности подразделений и сохранения здоровья пожарных.

Объект и методика исследования. Объектом исследования является разработка инновационного устройства для сушки средств индивидуальной защиты пожарных, конструкция которого позволяет решать сразу две задачи – сушку и отопление.

Устройство выполнено из нержавеющей труб, внутри которых циркулирует нагретая вода. Конструкция включает в себя пять основных крючков для размещения боевой одежды, а также дополнительные держатели для касок, обуви и перчаток.

Принцип работы устройства основан на двух возможных режимах:

Централизованный режим – подключение к существующей системе отопления здания (городская тепловая сеть или локальный водогрейный котел). Горячая вода циркулирует внутри труб, нагревая поверхность конструкции и обеспечивая равномерную сушку одежды (рис-1).

Автономный режим – использование солнечных панелей. Электроэнергия, вырабатываемая панелями, подается через инвертор на трубчатый электронагреватель (ТЭН), который нагревает воду. Далее насосная система обеспечивает ее циркуляцию в замкнутом контуре (рис-2).

Для поддержания заданной температуры применяются термодатчики и терморегулятор, позволяющие исключить перегрев и экономить энергию [2].

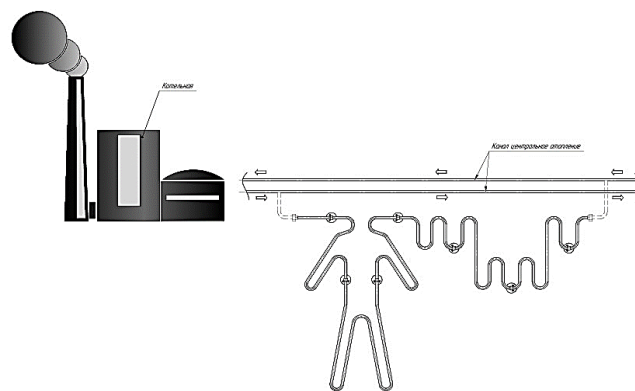


Рис.1. Общий вид устройства для сушки СИЗ пожарных

Результаты исследований. Сравнительный анализ существующих сушильных установок показал, что зарубежные аналоги в основном основаны на использовании нагретого воздуха, что требует значительных энергозатрат (до 2–3 кВт на комплект) и снижает прочность материалов одежды. Кроме того, такие устройства не предназначены для эксплуатации в гаражных помещениях и не обеспечивают поддержку нормативной температуры воздуха.

Проведенные расчеты и предварительные испытания опытного образца показали, что использование циркулирующей нагретой воды позволяет достичь равномерного прогрева всей поверхности одежды, что сокращает время

сушки на 30–40 % по сравнению с сушкой горячим воздухом. При этом сохраняется структура защитных тканей и увеличивается срок службы обмундирования.

Особое внимание уделялось энергопотреблению. При работе от солнечных панелей затраты на электроэнергию полностью исключаются, что особенно актуально для подразделений, расположенных в отдалённых районах. В режиме подключения к локальной системе отопления энергозатраты на работу устройства составляют лишь расходы на циркуляционный насос, что в среднем в 4–5 раз ниже по сравнению с электрическими сушильными шкафами.

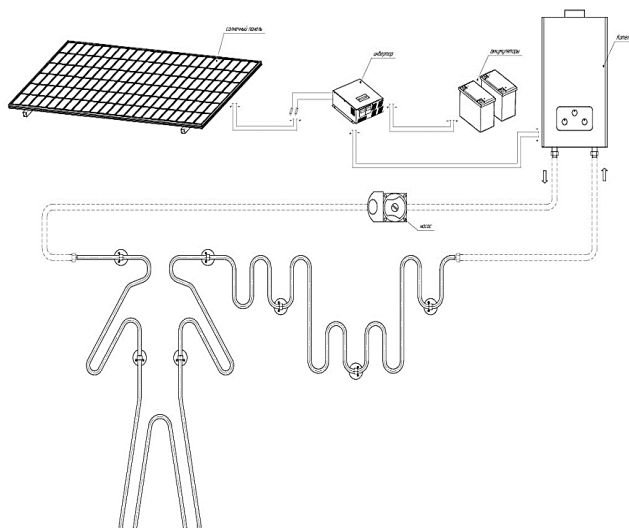


Рис. 2. – Схема работы устройства в режиме солнечной энергии.

Дополнительным преимуществом является возможность поддержания температуры в гараже на уровне +16 °С даже в зимний период. Это исключает замерзание воды в цистернах пожарных автомобилей, обеспечивает готовность насосного оборудования и предотвращает повреждения двигателей при холодном пуске. Таким образом, устройство одновременно выполняет функции системы локального отопления и сушильного модуля [3].

Экономические расчёты показали, что при внедрении устройства в одном пожарном депо можно достичь экономии энергоресурсов до 25–30 % в отопительный сезон, а также снизить расходы на ремонт и замену защитной одежды [6].

Выводы. Разработанное устройство является инновационным решением в области обеспечения пожарной безопасности.

Оно сочетает в себе функции сушки средств индивидуальной защиты и поддержания температурного режима в гаражах.

Устройство может работать как от централизованного отопления, так и от солнечных панелей, что повышает его энергоэффективность.

Внедрение данной разработки позволит повысить уровень готовности пожарных подразделений, снизить эксплуатационные расходы и расширить применение возобновляемых источников энергии.

Устройство имеет высокий потенциал для тиражирования в подразделениях МЧС и дальнейшей коммерциализации.

Следует отметить, что разработанное устройство подано на патентование в Агентство по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 12.4.281-2014 «Средства индивидуальной защиты. Одежда специальная защитная».
2. NFPA 1851: Standard on Selection, Care, and Maintenance of Protective Ensembles for Structural Fire Fighting and Proximity Fire Fighting.
3. Приказы и нормативные документы МЧС Республики Узбекистан по пожарной безопасности.
4. Журналы по энергосберегающим технологиям в системах отопления и вентиляции.
5. Международные исследования по применению возобновляемых источников энергии в коммунальном хозяйстве.
6. Э.В.Абдуллаев, Н.Махкамов «Повышение эффективности использования боевой одежды пожарно-спасателя» Научно-практический электронный журнал пожарно-взрывобезопасности. Академия министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан.

JISMONIY IMKONIYATI CHEKLANGAN TALABALARGA INKLYUZIV TA'LIM ORQALI "HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI" FANINI O'QITISHNING PSIXOLOGIK-PEDAGOGIK XUSUSIYATLARI

Xusanova Sumbul Islamovna,
Professor, Fuqaro muhofazasi instituti,
Javliyeva Yulduz O'ktam qizi,
Magistrant, Fuqaro muhofazasi instituti.

Annotatsiya. Ushbu maqolada, jismoniy imkoniyati cheklangan talabalarga inklyuziv ta'lim orqali hayot faoliyati xavfsizligining psixologik imkoniyatlari, uni pedagogik jarayonni samaradorligida tutgan o'rni xususida so'z yuritilgan. Shu to'g'risida ta'lim standarti, individual ta'lim rejasini muvaffaqiyatli amalga oshirishda amaliy ahamiyati, psixologik yondashuv ta'lim muhitining rivojlanish xususiyatini belgilaydigan yetakchi omil ekanligi, ta'lim va tarbiyaning psixologik-pedagogik sharoitlarini loyihalash va modellastirish, ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini ijtimoiy-psixologik faolligini mustahkamlash va rivojlantirish omillari, psixologik xavfsizligi, psixologik-pedagogik sharoitlarini loyihalash va modellastirish kerak. Talabalarning psixologik salomatligini mustahkamlash, psixologik zo'ravonlik, psixofizik rivojlanishning, inklyuziv ta'lim jarayonini samarali psixologik-pedagogik qo'llab-quvvatlash, hissiy va shaxsiy rivojlanishdagi kamchiliklarni tuzatish, muammolariga ratsional munosabatda bo'lish ilmiy jihatdan tahlil etilgan.

Kalit so'zlar: favqulodda vaziyat, xavf, hayot faoliyati xavfsizligi, psixologiya, psixologik ta'sir, motivatsiya, ma'naviy va ruhiy rag'batlantirish, psixologik muvofiqlashuv, psixologik yondashuv, psixologik xavfsizligi, psixologik salomatlik, psixologik zo'ravonlik, inklyuziv.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» СТУДЕНТАМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ФИЗИЧЕСКИМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЧЕРЕЗ ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Хусанова Сумбул Исламовна,
Профессор, Институт гражданской защиты,
Жавлиева Юлдуз Уктам кизи,
Магистрант, Институт гражданской защиты.

Аннотация. В данной статье рассматриваются психологические возможности обеспечения безопасности жизнедеятельности студентов с ограниченными физическими возможностями через инклюзивное образование, а также их роль в эффективности педагогического процесса. Обсуждается практическое значение образовательного стандарта и индивидуального образовательного плана для успешной реализации, подчеркивается, что психологический подход является ведущим фактором, определяющим особенности развития образовательной среды. Также рассматриваются проектирование и моделирование психолого-педагогических условий обучения и воспитания, укрепление и развитие социально-психологической активности всех участников образовательного процесса, обеспечение психологической безопасности, а также необходимость проектирования и моделирования психолого-педагогических условий. Научно анализируются вопросы укрепления психологического здоровья студентов, профилактики психологического насилия, психофизического развития, эффективной психолого-педагогической поддержки инклюзивного образовательного процесса, коррекции недостатков в эмоциональном и личностном развитии и рационального отношения к возникающим проблемам.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, риск, безопасность жизнедеятельности, психология, психологическое воздействие, мотивация, духовно-психическая стимуляция, психологическая координация,

психологический подход, психологическая безопасность, психологическое здоровье, психологическое насилие, включительно.

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FEATURES OF TEACHING THE “LIFE SAFETY” SUBJECT TO STUDENTS WITH PHYSICAL DISABILITIES THROUGH INCLUSIVE EDUCATION

Khusanova Sumbul Islamovna,

Professor, Institute of Civil Protection,

Javliyeva Yulduz Uktam kizi,

Master's student, Institute of Civil Protection.

Abstract. This article discusses the psychological aspects of ensuring life safety for students with physical disabilities through inclusive education, as well as their role in the effectiveness of the pedagogical process. It addresses the practical significance of educational standards and individual learning plans for successful implementation, emphasizing that a psychological approach is a key factor determining the development characteristics of the educational environment. The article also covers the design and modeling of psycho-pedagogical conditions for education and upbringing, strengthening and developing the socio-psychological activity of all participants in the educational process, ensuring psychological safety, and the need to design and model psycho-pedagogical conditions. The scientific analysis includes issues such as strengthening students' psychological health, preventing psychological violence, psychophysical development, effective psycho-pedagogical support of the inclusive education process, correcting deficiencies in emotional and personal development, and adopting a rational approach to arising problems.

Key words: emergency, danger, safety of life activities, psychology, psychological impact, motivation, spiritual and moral stimulation, psychological coordination, psychological approach, psychological safety, psychological health, psychological violence, inclusive.

Kirish. O'zbekistonda nogironligi bo'lgan shaxslarning huquq va erkinliklarini himoya qilish, ularning salomatligini mustahkamlash, ijtimoiy-qo'llab quvvatlash bo'yicha barcha imkoniyatlar hamda huquqiy kafolatlar yaratilgan. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 19-moddasida O'zbekiston Respublikasida barcha fuqarolar bir xil huquq va erkinliklarga ega bo'lib, jinsi, irqi, millati, tili, dini, e'tiqodi, ijtimoiy kelib chiqishi, ijtimoiy mavqeidan qat'i nazar, qonun oldida tengligi mustahkamlab qo'yilgan [1].

Ayniqsa so'ngi yillarda bu borada qabul qilingan bir qator qonun, farmon va qarorlar orqali nogironligi bo'lgan shaxslarning huquq va manfaatlarini ta'minlash yanada kafolatlanmoqda. Xususan, O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 15-oktabrdagi “Nogironligi bo'lgan shaxslarning huquqlari to'g'risida”gi Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 13-oktabrdagi “Alohida ta'lim ehtiyojlari bo'lgan bolalarga ta'lim-tarbiya berish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PQ-4860-sonli [1], 2022-yil 18-apreldagi “Ko'zi ojiz va zaif ko'ruvchi bolalar uchun ixtisoslashtirilgan maktab-internatlarda ta'lim berish sifatini oshirish hamda ular faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PQ-209-sonli, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 9-sentabrdagi “Aholini favqulodda vaziyatlarda harakat qilishga va fuqaro muhofazasi sohasida tayyorlash tartibini takomillashtirish to'g'risida”gi 754-sonli qarori [2], bilan nogironligi bo'lgan shaxslarning qadr-qimmatini, ularning mustaqilligini, tanlash erkinligini hurmat qilish,

nogironlik belgisiga ko'ra kamsitilishga yo'l qo'ymaslik, insonning huquq va erkinliklarini amalga oshirishdagi imkoniyatlar tengligi, nogironligi bo'lgan talabalarning qobiliyatini va o'z individualligini saqlab qolish huquqini hurmat qilish, obektlar va xizmatlarning qulayligi va nogironligi bo'lgan shaxslarni jamiyat va davlatning hayotiga jalb etish kabi huquqlarini ta'minlashning asosiy prinsiplari mustahkamlab qo'yildi.

Favqulodda vaziyatlar yuz berishi mumkin bo'lgan sharoitni xavfli vaziyat deb atash qabul qilingan. Baxtsizlikka olib kelishi mumkin bo'lgan ko'pgina xavfli vaziyatlar yaxshilik bilan tugaydi. Bunday vaziyatlarning muvaffaqiyatli tugashiga odatda insonning qiyinchiliklarni yengishga bo'lgan tayyorgarligi, jumladan insonning imkoniyatlari (kuchi, chidamliligi, harakatlar tezligi, aniqligi, kuzatuvchanligi va boshq.) hisobiga erishish mumkin.

O'tgan yillar mobaynida ta'lim tizimida “Hayot xavfsizligi asoslari” kursini o'qitishni takomillashtirish va ularni o'qitish samaradorligini oshirishga qaratilgan ko'plab ishlar amalga oshirildi, jumladan ta'lim tizimida “Hayot xavfsizligi asoslari”ni o'qitish konsepsiyasi ishlab chiqildi [3]. Mazkur muammo bo'yicha qator olimlar A.N. Leontev, I.V. Andreyeva, N.V. Babkina, V.V. Denisov, I.A. Denisova, S.V. Balenko, D.P. Voronin, B. Devis, G.V. Juravel, A.P. Zaytsev, A.A. Ilin, Z.F. Ilyasova, E.V. Kadirov, A.I. Krotov, L.A. Mixaylov, A.K. Nurxo'jayev, I.R. Raxmonov, I. Xabibullayev, N. Shelegin, M.Y. Yunusov va boshqalarning ilmiy maqolalari, metodik tavsiyalari, o'quv qo'llanmalari nashr etildi.

Tabiatda sodir bo'ladigan xavfli xodisalarning fizik yo'nalishini maktabda o'rganish, hamda ekologik omil (abiotik, biotik, antropogen)larning inson faoliyatiga ta'sirlari p.f.n., professor E.O.Turdiqulov tomonidan tadqiq etilgan. Umumiy o'rta ta'lim maktab o'quvchilarida tabiiy-ilmiy turkumdagi fanlarni o'qitish jarayonida ekologik ta'lim jihatlari b.f.d., professor N.Norboyev, p.f.n. M.M.Mirboboyev, A.Urazaliyev, M.Uralov, L.Xudoyberdiyev, M.Yo'ldoshevlar tomonidan o'rganilgan. Shuningdek, bu muammo xorijiy davlat olimlarining ishlarida ham o'z aksini topgan: I.D.Zveryev, A.N.Zaxlebnii, I.T.Suravegina, I.T.Ponomareva, G.I.Ogorodnikov, V.D.Sharkolarning tadqiqotlarida tabiatni muhofaza qilish ma'rifatining metodologik, nazariy va amaliy asoslari ishlab chiqilib amaliyotga tatbiq etilgan [5].

Mustaqil hamdo'stlik davlatlarida ushbu "Hayot faoliyati xavfsizligi" fannining rivojlanishi vasohadagi ilmiy muammolar bo'yicha S.Alekseyev, P.Dolin, S.Belov, A.Marinchenko, S.Petrov, V.Makashov kabi olimlar tomonidan tadqiqot ishlari olib borishgan. Respublikamizda "Hayot xavfsizligi asoslari" kursining ta'lim tizimiga kiritilishi muammolarini tadqiq qilishda F.Qodirova, A.Qudratov, G.Yormatov, O.Yuldashev, I.Nigmatov, O.Xasanova va boshqalarning xizmatlari beqiyosdir [5:6].

Lekin, jamiyatimizda inklyuziv ta'limni rivojlantirish, alohida ta'limga muhtoj talabalar tengdoshlari bilan birgalikda o'qitish, uning pedagogik-psixologik mexanizmlarini bosqichma-bosqich hayotga tadbiq etish davlat siyosati darajasidagi masalaga aylandi.

Inklyuziv ta'lim imkoniyati cheklangan talabalar uchun ularning alohida ta'lim ehtiyojlari va individual imkoniyatlarini hisobga olgan holda foydalanish mumkin bo'lgan ta'limni ta'minlashni nazarda tutadi.

Imkoniyati cheklangan talabalar toifasiga turli jismoniy va aqliy-ruhiy sabablarga ko'ra o'qishda doimiy qiyinchiliklarga duch keladigan talabalar kiradi. Keling, jismoniy imkoniyati cheklangan talabalarning ayrim toifalarini ko'rib chiqamiz.

Tadqiqot uslublari. Tabiat va jamiyat mavjud ekan har doim favqulodda vaziyatlar insoniyatga tahdid solaveradi. Shu boisdan barcha aholi qatlamlarini favqulodda vaziyatlarning oldini olish, favqulodda vaziyat sodir bo'lishini oldindan bashorat qilish, favqulodda vaziyatlardan ogoh bo'lish, ulardan himoyalashga tayyorgarlik ko'rish, aholini evakuatsiya qilish kabi bilimlar tizimi bilan qurollantirish davr ehtiyojiga aylanmoqda.

Imkoniyati cheklangan talabalar toifasiga turli jismoniy va aqliy-ruhiy sabablarga ko'ra o'qishda doimiy qiyinchiliklarga duch keladigan talabalar kiradi. Keling, jismoniy imkoniyati cheklangan talabalarning ayrim toifalarini ko'rib chiqamiz.

Ko'rish qobiliyati zaif talabalarlar. Ko'rish qobiliyati zaif talabalarning ko'rish tizimining faoliyatining individual xususiyatlari har xil. Chunki, ko'rish qobiliyati buzilgan talabalar bir xil holatdagi vizual analizatoridan foydalanish qobiliyatida bir-biridan farq qilishi mumkin. Ta'lim jarayonida ko'rishda nuqsoni bo'lgan talabalar o'qish va yozish ko'nikmalarini egallashda muayyan qiyinchiliklarni boshdan kechiradilar. Ko'rish qobiliyati zaif talabalar ko'pincha satrlarni ko'rmaydilar, harflarni chalkashtirib yuboradilar, bu esa o'qish texnikasini

o'zlashtirishga, o'qiyotgan matn mazmunini tushunishga to'sqinlik qiladi. Ko'rish qobiliyati zaif talabalar ko'pincha prezentatsiyadagi yozilgan narsalarni ko'rmaydilar va ular tezda charchaydilar va ishlash qobiliyatini yo'qotadilar [2].

Ko'rish qobiliyati zaif talabalarning yana bir xususiyati shundaki, ular doimo pedagogning ko'z maydonida bo'lishlari va o'zini uning diqqat e'tibori doirasida ekanligini his qilishlari kerak.

Ushbu toifadagi talabalar topshiriqlarni bajarishda muvaffaqiyatsizlikka juda keskin munosabatda bo'lishadi. Talabani muvaffaqiyatga erishishini ta'minlash, unga xushmuomalalik bilan yordam berish, ishlarni bajarishning aniq usullarini va o'z vaqtida o'z-o'zini nazorat qilishni o'rgatish lozimdir.

Ko'rish qobiliyati buzilgan talabalarda obektlarning parchalanishini idrok etishini hisobga olgan holda, yangi materialni taqdim etish va o'rganishda ma'lum bir ketma-ketlikni saqlash kerak. Hayot faoliyati xavfsizligi darslarida tegishli bilimlarni o'zlashtirish va mustahkamlash uchun materialga e'tibor berish zarur. Bundan tashqari, ko'rish qobiliyati zaif talabalarni o'qitishning zaruriy sharti nazariya va amaliyotni ketma-ketligini ta'minlash lozim.

O'quv jarayoni ko'rgazmali qurollar, tabiat obektlari, maketlar, xaritalar, jadvallar bilan ta'minlanishi maqsadga muvofiq. Bu vizual obektlarning maqsadi va afzalliklarini tushunish kognitiv qiziqishning paydo bo'lishiga olib keladi [3].

Dars mashg'ulotlarida ko'rish qobiliyati zaif talabalarning barcha e'tiborini, qiziqishlarini o'ziga jalb qiladigan va ularni mavzuning asosiy mazmunidan uzoqlashtiradigan juda hayajonli, hissiy mavzularga tegmaslik kerak. O'quv materialini tushuntirishda hayotdan olingan misollar dars mavzusiga soya solmasligi kerak. Ularning maqsadi darsni jonli va qiziqarli o'tkazishdir.

Ko'rish qobiliyati zaif talabalar uchun eshitish, his qilish qobiliyati rivojlanishda muhim rol o'ynaydi, shuning uchun yangi materialni tushuntirishda badiiy adabiyotdan olingan matnlardan ko'proq foydalanish tavsiya etiladi.

Aqliy rivojlanishida nuqsoni bo'lgan talabalar. Bu toifadagi talabaning har bir muvaffaqiyati ijobiy mustahkamlanishi, ya'ni oldinga intilishi, olg'a qadamlardan biridir. Pedagog ushbu toifadagi talabalarda o'ziga bo'lgan ishonchni doimo saqlab turishi kerak.

Shuni hisobga olish kerakki, aqliy rivojlanishida nuqsoni bo'lgan talabalar bir faoliyat turidan ikkinchisiga o'tishda qiynaladi, shu bilan birga bir xildagi faoliyat ularni tez charchashga olib keladi. Ushbu talabalarni o'qitishda ularning barcha (harakat, eshitish, vizual, taktil) analizatorlarining ishini faollashtirish, shu bilan birga faoliyat turlarini o'zgartirish tavsiya etiladi [1].

Talabalarning ta'lim jarayoniga qiziqishi ko'pincha epizodik bo'ladi, ya'ni oddiygina vazifani hal qilish yo'lini topish yoki savolga aniq javobni izlash bilan cheklanib qoladi. Aqliy rivojlanishida nuqsoni bo'lgan talabani kutilmagan savol va tez javob talab etadigan vaziyatga qo'yish tavsiya etilmaydi, unga javob berish haqida o'ylash uchun ma'lum vaqt kerak bo'ladi. Ularga murakkab topshiriqlar cheklangan vaqt ichida berilmasligi

kerak. Topshiriqni bajarish uchun uni kichik individual qismlarga bo'lish va ma'lum bir algoritmgga muvofiq bosqichma-bosqich bajarilishini ta'minlash kerak.

Agar aqliy rivojlanishida nuqsoni bo'lgan talabaning javobi muvaffaqiyatsiz bo'lsa, unga bu haqda o'ylash uchun qo'shimcha vaqt taklif qilish kerak bo'ladi. O'quv topshiriq'ini bajarishda aqli zaif talabalarni qo'shimchalar yoki tushuntirishlar bilan chalg'itish mumkin emas, chunki ularning almashish jarayoni juda sekin. Darsda vizual qo'llab-quvvatlashlar, masalan, jadval diagrammasi yordamida o'quv faoliyatini osonlashtirish mumkin, lekin talabani juda ko'p chalg'itmaslik kerak, chunki aqliy zaiflarni idrok etish doirasi juda tor. Bu yerda mashg'ulotning har bir bosqichiga puxta tayyorgarlik ko'rish muhimdir. Bu toifadagi talabalar uchun to'ldirilgan javoblarning tezligi va soni emas, balki oddiy topshiriqlarni puxta va to'g'ri yechish muhim ahamiyatga ega.

Eshitish qobiliyati zaif talabalar. Eshitish qobiliyati zaif talabalarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri shundaki, ular suhbatdoshning mimika va imo-ishoralarini idrok etish orqali aytilgan gapni tushunish maqsadida bir-birlariga va suhbatdoshga qarashadi. O'z javobining to'g'riligini tasdiqlash uchun, ular talabadan nigohlarini uzmasdan, pedagog boshlash belgisini berganidan so'ng ishga kirishadilar. Bu ular uchun xarakatni boshlashga maxsus "ruxsatnoma" xisoblanadi.

Natijalar. Pedagoglarning harakatlari aniq va izchil bo'lishi kerak. Agar pedagog, daftarni olishni aytishi bilan birgalikda boshini sarak qilsa, bunday vaziyatda talabada ikkilanish yuzaga keladi. Boshqacha qilib aytganda, birinchi ko'rsatma yoki ishora ta'siriga boshqa yoki ikkinchi ishora ta'sir o'tkazmasligi lozim.

Agar talaba javob uchun to'g'ri so'zlarni topishda qiynalsa, unga takrorlashi uchun tayyor javob matnini aytish maqsadga muvofiq. Agar eshitish qobiliyati past talaba savolga javob bermasa, unga faqat bittasi to'g'ri bo'lgan ikkita javob variantlarini taklif qilishi lozim. To'g'ri javobni tanlash uning savolni tushunganini ko'rsatadi va javob haqida o'ylash uchun kamroq vaqt talab etiladi.

Pedagog "Hayot faoliyati xavfsizligi" bo'yicha mavzuni tushuntirishdan oldin, eshitish qobiliyati past talabalarga yangi so'zlar biroz murakkab ekanligini ham hisobga olishi kerak. Shuning uchun topshiriqlarni bajarish yoki yangi materialni tushuntirishdan oldin pedagog talabalarga matn mazmuni bo'yicha savollar beradi. Shundagina eshitish qobiliyati zaif talabalar topshiriqlarni bajarishda ma'lum bir tushunchaga ega bo'ladilar. O'qilgan mavzuni tahlil qilishda pedagog ikki yoki uchta savol beradi yoki chizmalar va grafiklar bilan bog'liq vazifalarni bajarishni taklif qiladi [2].

Eshitish qobiliyati past talabalarga yangi materialni o'rganish uchun uning grafik yoki yozma yozuvi zarur. Chunki eshitish qobiliyati past talabalar, ko'rib qabul qilgan materiallarini yaxshi o'zlashtiradilar. Eshitish qobiliyati past talabalarning nutqi juda past bo'ladi, shuning uchun ularning bilim va ko'nikmalarni o'zlashtirishni mustahkamlash zarurdir.

Turli xil usullarni qo'llash orqali yengib o'tish mumkin bo'lgan qiyinchiliklar: tushuntirishlar, suhbatlar, vizual obektlarni ko'rsatish, amaliy topshiriqlarni, mashqlarni kiritish, matnlar bilan ishlash, bir so'z bilan aytganda, eshitish qobiliyati

zaif talabalar uchun zarur bo'lgan barcha shart-sharoitlarni yaratish darkor.

Eshitish qobiliyati zaif talabalarning nutqi va tafakkurining yetarli darajada rivojlanmaganligi ularning savollarga javob berish imkoniyatlarini cheklaydi. Eshitish qobiliyati zaif talabalarning og'zaki nutqini rivojlantirish uchun vizual vaziyatda dialog shaklidagi suhbatlar katta ahamiyatga ega.

Inklyuziv ta'lim bu umumiy ta'limni rivojlantirish jarayoni bo'lib, u hamma uchun, shu jumladan alohida ehtiyojli talabalar uchun ham ta'lim olish imkoniyatini nazarda tutadi. Inklyuziv ta'lim talabalarga nisbatan har qanday kamsitishni istisno qiladigan va barcha odamlarga teng munosabatda bo'lishini ta'minlaydigan, biroq ayni paytda alohida ta'limga muhtoj imkoniyati cheklangan talaba uchun zarur shart-sharoitlarni yaratuvchi mafkuraga asoslanadi. Biz tomonimizdan ilgari surilayotgan "to'siqsiz muhit" konsepsiyasi haqidagi ilmiy farazimiz aynan shunga qaratilgan. "To'siqsiz muhit" imkoniyati cheklangan talabalar, hamda ota-ona qaramog'isiz qolgan, og'ir hayotiy vaziyatda bo'lgan talabalarning muvaffaqiyatli ijtimoiylashuvini ta'minlab, ijtimoiy-psixologik qo'llab-quvvatlash, motivatsiya va rag'bat berish orqali jamiyatning barcha sohalarini integratsiyasini ta'minlab, faol shaxsga aylantiradi.

Xulosa. Xulosa o'rnida mavzuga oid ilmiy manbalar tahliliga asoslanib shuni aytishimiz mumkinki, bugungi kunda jamiyatimizning aksariyat kasb-xunar texnikum, oliy ta'lim muassasalar va unda faoliyat olib borayotgan talabalar an'anaviy o'qitish shakllari, tamoyillari va usullarini o'zgartirishga tayyor emas. Sababi imkoniyati cheklangan talabalar bilan ishlash pedagogik-psixologik korreksiya taqozo etgan holda, maxsus pedagogik va maxsus psixologik bilim va ko'nikmalarni ham talab etadi. Bu bilim va tajriba bugungi kunda aksariyat kasb-xunar texnikumi va oliy ta'lim muassasalari pedagoglarida yo'q. Shu nuqtai nazardan, pedagogik OTMlarda inklyuziv hayot faoliyati xavfsizligi ta'limi talabalariga javob beradigan mutaxassis kadrlarni tayyorlash masalasi kun tartibiga chiqishi lozim. Bizningcha bu borada pedagoglarni fanlararo kasbiy integratsiyani ta'minlashga qaratilgan mobil dasturlarni joriy etgan holda zamonaviy o'qitish modelini OTMlarga olib kirish lozim. Bu jarayon inklyuziv ta'lim sharoitida pedagogning shaxsiy va kasbiy salohiyatini faollashtirishga zamin bo'lib xizmat qiladi. Shuningdek, ijtimoiy qo'llab-quvvatlash manbalari va ota-onalar bilan ijtimoiy aloqalarda faol ishtirok etishi namoyon bo'ladi.

Pedagog shaxsida shakllangan bu kabi kasbiy pozitsiya, inklyuziv ta'lim jarayoni bilan bog'liq qo'rquv va tashvishlarni yengishga, kasbiy mahoratning mutlaqo yangi darajasiga ko'tarilishiga imkon beradi. Inklyuziv ta'lim jarayonida imkoniyati cheklangan talabalar hayot xavfsizligini ta'minlashning pedagogik-psixologik omillari nuqtai nazaridan quyidagilarga e'tibor qaratish lozim:

- imkoniyati cheklangan talabalarni jamiyatga ijtimoiy integratsiyalashtirishni asosini ta'minlaydigan pedagogik-psixologik dastur ishlab chiqish, hamda bag'rikenglik va o'z-o'zini anglash, o'zaro yordam berish xulq-atvori umumjamiyat loyihasini amaliyotga joriy etish;

- imkoniyati cheklangan talabalar huquqlarini tartibga soluvchi qonunchilikni kuchaytirish, jamiyatning ular oldidagi majburiyatlarini qonun bilan aoslantirish, hamda o'quv maydonini inklyuziv ta'lim talablari doirasida tashkil etish va imkoniyati cheklangan talabalarni erkin harakati uchun qulay muhit yaratish;

- imkoniyati cheklangan talabalar va sog'lom talaba uchun

mavjud bo'lgan o'quv dasturlar hajmi va o'qitish sur'atlarini differensial nuqtai nazardan pedagogik-psixologik tahlilini amalga oshirish;

- imkoniyati cheklangan talabalar va sog'lom talabalar o'rtasida sog'lom kommunikatsiya jarayonlarini ijtimoiy psixologik faktorlarini ishlab chiqish.

ADABIYOTLAR:

1. Xusanova S.I., Abdullayeva G.A., Raximova S.M. "Xavfsizlik qoidalar" (Ko'rish qobiliyatida nuqsoni bor maktabgacha ta'lim yoshdagi bolalar uchun) Imkoniyati cheklangan maktabgacha yoshdagi (6-7 yosh) bolalar uchun "Hayot faoliyati xavfsizligi" asoslarini o'rgatish o'quv dasturi bo'yicha uslubiy qo'llanma. 2024 y. – 69 b.
2. G.A.Abdullayeva "Hayot faoliyati xavfsizligi asoslari" dars mashg'ulotlarini o'qitishning o'ziga xos xususiyatlari (Jismoniy imkoniyati cheklangan boshlang'ich sinf o'quvchilari uchun) uslubiy qo'llanma 2024 y. – 93 b.
3. Психологическая устойчивость в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / С. В. Мешерякова, Е. Е. Орлова, А. Е. Шветсов, Е. В. Шветсова. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСБ, 2021 г. – 96 с.
4. A.M.Nurmatov, D.X. Raximjanova "Nogironligi bor shaxslar uchun tabiiy va texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlar sodir bo'lganda to'g'ri harakat qilish" uslubiy tavsiyalar 2023 y. – 11-13 b.
5. Nigmatov A.N, Tashpulatov S.SH, Muxamedov Sh.N, N.A.Xasanova. Hayot faoliyati xavfsizligi va ekologik menejment. Darslik.- T., 2015 y.
6. Xusanova S.I. Toshkent davlat Sharqshunoslik instituti "Innovatsiya o'quv jarayonida" ilmiy-amaliy anjuman to'plami. 2009 y. 324-327 b.

O'QUVCHILARDA FUQARO MUHOFAZASI BO'YICHA BILIM VA KO'NIKMALARNI SHAKLLANTIRISH USULLARI

Saidxanova Nazokat Joldasovna,

Dosent, "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti"

Milliy tadqiqot universiteti.

Annotatsiya. Maqolada dunyoda tabiiy, texnogen va ekologik xususiyatli favqulodda vaziyatlar soni tobora ortib borayotgan sharoitda, turli hil vaziyatlar sodir bo'lishini oldindan ko'ra bilish, xavfli vaziyatlarda sarosimaga tushmay, to'g'ri harakat qilish hamda atrofda qilarg'a o'z vaqtida yordam bera olish tayyorgarligi umumiy o'rta ta'lim maktablarida "Hayot xavfsizligi asoslari" qoidalari orqali amalga oshiriladi. Mavzularni yoritish hayot xavfsizligi asoslari qoidalarining "Fuqaro muhofazasi" bo'limini o'rganish tamoyili asosida davom etadi.

Kalit so'zlar: favqulodda vaziyat, fuqaro muhofazasi, xavf-xatar, xavfsizlik, ta'lim jarayoni, amaliy ko'nikma, o'quvchi, xavfsizlikni ta'minlash.

МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ И НАВЫКОВ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЕ У ШКОЛЬНИКОВ

Саидханова Назокат Жолдасовна,

Доцент, Национальный исследовательский университет

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Аннотация. В статье говорится, что в условиях растущего числа чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и экологического характера в мире, умение предвидеть возникновение различных ситуаций, действовать корректно в опасных ситуациях, не впадая в растерянность, и оказывать своевременную помощь окружающим, реализуется в общеобразовательных средних школах посредством правил «Основы безопасности жизнедеятельности». Изучение этих тем будет продолжаться по принципу изучения раздела «Гражданская защита» Основы безопасности жизнедеятельности.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, гражданская защита, опасность, безопасность, образовательный процесс, практические навыки, ученик, обеспечение безопасности.

METHODS FOR DEVELOPING KNOWLEDGE AND SKILLS IN CIVIL PROTECTION AMONG SCHOOLCHILDREN

Saidkhanova Nazokat Joldasovna,

Associate Professor, National Research University

"Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers".

Abstract. The article states that in the conditions of an increasing number of natural, man-made and ecological emergencies in the world, the ability to foresee the occurrence of various situations, to act correctly in dangerous situations without getting confused, and to provide timely assistance to those around them is implemented in general secondary schools through the rules of "Fundamentals of Life Safety". The coverage of the topics continues on the principle of studying the "Civil Protection" section of the rules of the Fundamentals of Life Safety.

Keywords: emergency, civil protection, danger, safety, educational process, practical skills, student, ensuring safety.

Kirish. Jahonda favqulodda vaziyatlarda o'quvchilarni to'g'ri harakat qilishga tayyorlash tizimining samaradorligini oshirishda xorij tajribasidan foydalanish ehtiyoji mavjud. Dunyoda turli tabiiy, texnogen va ekologik xususiyatli favqulodda vaziyatlar soni tobora ortib borayotgan sharoitda, favqulodda

vaziyatlarni oldini olish borasida aholini tayyorgarligini oshirish, favqulodda vaziyatlarda harakat qilish ko'nikmalarini shakllantirishga yo'naltirilgan mashg'ulotlarni tashkil etish va o'tkazish orqali xavflar va ulardan muhofazalanish qoidalariga o'rgatish, xavfsizlik tushunchalarini rivojlantirishga alohida

e'tibor qaratilmoqda. Mamlakatimiz aholisini turli favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilishni yuqori darajalarga ko'tarish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Hayot xavfsizligi insoniyat hayotini, tabiiy boyliklarni, atrof muhitni muhofaza qilish muammosi mamlakatimizda alohida e'tiborga loyiq va dolzarb muammo hisoblanadi.

Muammoning qo'yilishi. Agar tarixga nazar tashlaydigan bo'lsak, insoniyat taraqqiyotining barcha davrlarida ijodiy mehnat bashariyatni olg'a harakatlantiruvchi asosiy omil bo'lib, kelgan. Shunday ekan, yosh avlodni ijodiy ishlashga, ijodiy mehnatga o'rgatish, uni o'z zamonasining eng ilg'or bilimlari bilan qurollantirish hamma xalqlar uchun eng dolzarb vazifa hisoblangan sharqning buyuk mutaffakkirlari, allomalari o'zlarining ilmiy-tarbiyaviy asarlarida, she'r va g'azallarida, adabiy me'rosalarida halol, yaratuvchan, ijodiy mehnatni, kasb-hunar egallashning muqaddasligi va zarurligini ta'kidlagan va ulug'lagan edilar.

Bugungi kunda ko'pgina ilmiy-tadqiqotlarda bu masalalar atroflicha o'rganilgan jumladan, K.Davlatov, P.T.Magzumov, N.Muslimov, U.N.Nishonaliyev, M.O.Ochilov, N.S.Sayida'medov, O'.Q.Tolipov, A.R.Xodjaboyev, E.T.Choriyev, N.Shodiyev, O.Hayitov va boshqalar tomonidan yoshlarni kasbga yo'naltirish, kadrlar tayyorlash, bo'lajak o'qituvchilarni amaliy pedagog faoliyatining turli sohalari, jumladan, o'quvchilar ijodiy faoliyatini samarali boshqarish muammolari yoritilib berilgan, Hayot faoliyati xavfsizligiga oid mashg'ulotlarni tashkil etish umumiy masalalari ko'rib chiqilgan. Pedagog-tadqiqotchilardan S.V.Abramova, E.A.Arustamov, R.I.Ayzman, Yu.K.Babanskiy, M.I.Bocharov, V.V.Gafner, T.G.Gazizulin, L.I.Korneyeva, P.S.Lerner, N.F.Mel'nikova, A.P.Panfilova, Yu.V.Repin, G.N.Ibragimova, V.D.Shirshov, S.I.Xusanova, A.A.Xalikov va boshqalarning ilmiy-tadqiqot ishlarida o'quvchilarning ijodkorlik faoliyatini tashkil etishga oid qimmatli fikrlar mavjud.

Oxirgi yillarda "Hayot xavfsizligi asoslari" sohasida ham innovatsion yondashuv asosida ta'lim tizimini rivojlantirish bo'yicha turli ilmiy-tadqiqotlar, turli darajadagi yoki bosqichdagi o'quv jarayonlarini innovatsion boshqarish, innovatsion faoliyat uchun o'qituvchilar tayyorlash sohasida bir qancha ishlar olib borilmoqda. Ta'limning har bir bosqichida "Fuqaro muhofazasi" bo'limini o'qitish o'ziga xos xususiyatlarga ega. Chaqiruvga qadar boshlang'ich tayyorgarlik fani kesimida "Fuqaro muhofazasi" bo'limining mavzularini o'rganish o'quvchilarga shaxsiy salomatlik, aholi salomatligi va xavfsizligi, xavf-xatarlar, xavfli vaziyatlarni prognoz qilish, ularning oqibatlarining inson salomatligi va hayotiga ta'sirini baholash va ularning imkoniyatlarini hisobga olgan holda xavfsiz xatti-harakatlar algoritmini ishlab chiqish to'g'risida tizimli tasavvurga ega bo'lishga imkon beradi [1].

Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 10-sinflarida hayot xavfsizligi kursini o'rgatish bo'yicha o'quv jarayonini tashkil qilishda xavfsizlik qoidalarining umumiy tarbiyaviy ahamiyatiga alohida e'tibor qaratish lozim. ChQBT "Fuqaro muhofazasi" bo'limini o'rganish nafaqat fan bo'yicha bilimlarining ma'lum bir tizimini va bir qator maxsus ko'nikmalarni, balki o'z salomatligini asrashni o'rganish uchun zarur

bo'lgan ko'nikmalarni shakllantirish; xavf-sabab va oqibat munosabatlarini aniqlash; ob'yektlarni, xavfli jarayonlar va hodisalarni taqqoslash; modellashtirish va loyihalash; birinchi yordam ko'rsatish va favqulodda vaziyatlarni oldini olish bo'yicha qoidalarini o'rganishga yordam beradi[2;3;4].

Tadqiqot natijalari. Umumiy o'rta ta'lim maktablarining Hayot xavfsizligi asoslari kursining "Fuqaro muhofazasi" bo'limi quyidagi maqsadlarga erishishga qaratilgan[5;6]:

- tabiiy, texnogen va ekologik xususiyatli xavfli va favqulodda vaziyatlarda odamlarning xavfsiz xatti-harakatlari to'g'risida bilimlarni o'zlashtirish; atrofdagilar va atrof muhitga ehtiyotkorona munosabatda bo'lish hamda o'z hayotlari va salomatliklarini asrash to'g'risida; aholini xavfli va favqulodda vaziyatlarning oldini olish va ularda to'g'ri harakat qilish davlat tizimi to'g'risida;

- hayot va sog'liq uchun xavfli vaziyatlarni baholash qobiliyatini o'zlashtirish; favqulodda vaziyatlarda harakat qilish; individual va jamoaviy himoya vositalaridan foydalanish; jabrlanganlarga birinchi yordam ko'rsatish;

- favqulodda vaziyatlarda harakat qilishga ruhiy tayyorgarlik va xavfsiz xatti-harakatlar uchun zarur bo'lgan shaxsiy xususiyatlarni rivojlantirish; terroristik harakatlarining oldini olish uchun hushyorlik;

- inson salomatligi va hayotiga qadriyatlarga asoslangan munosabatni hamda vatanparvarlik ruhida tarbiyalash;

- xavfli vaziyatlarda to'g'ri harakat qilish ko'nikmalarini o'rgatish; o'quvchilarni ko'ngilochar tadbirlarga jalb qilish; jamiyatda xavfsiz tipdagi shaxsni shakllantirish va avloddan-avlodga o'tadigan turmush tarzi an'analarini mustahkamlash.

Umuman olganda, Hayot xavfsizligi asoslari kursi tarkibidagi "Fuqaro muhofazasi" bo'limi o'quvchilarning xavfsiz turmush tarziga bo'lgan ehtiyojini shakllantirishni o'z ichiga oladi, deb aytishimiz mumkin.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarining o'quv dasturiga muvofiq Hayot xavfsizligi asoslari kursining "Fuqaro muhofazasi" bo'limini o'rganish jarayonida o'quvchilar quyidagilarni bilishi kerak:

- o'quvchilarda kundalik hayotdagi xavfli va favqulodda vaziyatlar, ularning inson salomatligi va hayoti uchun salbiy oqibatlari to'g'risida asosiy tushunchalarni shakllantirish;

- shaxsiy xavfsizligiga, boshqalarning xavfsizligiga ogli va mas'uliyatli munosabatni rivojlantirish;

- o'quvchilar tomonidan noqulay va hayot uchun xavfli sharoitlarda hayot va sog'likni saqlash qobiliyatini va ularning imkoniyatlarini hisobga olgan holda turli xavfli vaziyatlarga munosib javob berish qobiliyatini egallash;

- o'quvchilar orasida ekstremistik va terrorizmga qarshi xatti-harakatlarni shakllantirish, psixoaktiv moddalarni, shu jumladan giyohvand moddalarni iste'mol qilishga salbiy munosabatni rivojlantirish.

Davlat ta'lim standarti "Hayot xavfsizligi asoslari" kursidan o'quv dasturini o'zlashtirish natijalariga qo'yiladigan talablarni belgilaydi. Shunday qilib, hayot xavfsizligi mavzusi kundalik hayotda zarur bo'lgan, xavfli va favqulodda vaziyatlarni oldini olishga, shuningdek, ular yuzaga kelgan taqdirda esa oqilona va xavfsiz xatti-harakatlarni amalga oshirish usulini tanlashga

imkon beradigan bilim va ko'nikmalarni shakllantirishga yordam berishi kerak.

O'zbekiston Respublikasi hududida texnogen va tabiiy xarakterdagi ehtimoliy sodir bo'ladigan favqulodda vaziyatlar darsining mavzusi ko'pincha bitta darsda qamrab olish juda qiyin bo'lgan katta miqdordagi ta'lim ma'lumotlarini o'z ichiga oladi. Bunday holda, darsda muayyan vaziyatlarni tahlil qilish usulidan foydalanish o'rinli bo'ladi. Vaziyatlar boshqacha bo'lishi mumkin: kundalik faoliyat ish rejimi masalalaridan tortib, favqulodda vaziyat sharoitidagi tahdidlar haqidagi savollargacha. Shunga o'xshash mavzulardagi munozaralar yoki o'quvchilar tomonidan kichik loyihalarni tayyorlash ham o'rinli bo'ladi.

Bunday darslarda aniq vaziyatlarni hal qilish usuli va boshqa interaktiv usullardan foydalanish orqali olingan bilimlarni amaliy faoliyatda, kundalik hayotda qo'llash imkoniyatlarini ko'rsatishga, tanqidiy mulohazalarni shakllantirishga imkon beradi, boshqa odamlar bilan qanday munosabatda bo'lishni o'rgatadi, xavfsiz hayot tarziga rioya qilish va xavfli vaziyatlarda oqilona qaror qabul qilish va harakat qilish qoidalarini o'rganishga munosabatni shakllantirishga yordam beradi.

O'zbekiston Respublikasi hududida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan favqulodda vaziyatlar va ular yuz berganda aholining harakatlari darsida haqiqiy hayotga yaqin vaziyatlarni simulyatsiya qilish mantiqan to'g'ri bo'ladi. Bunday hayotiy vaziyatlarni hal qilish ko'rib chiqilayotgan muammoni hal qilishning eng maqbul yechimini tanlashga va uni amalga qo'llashga taqlid qilishga, Respublikamiz hududlarining o'zi xos xususiyati va sodir bo'lish mumkin bo'lgan favqulodda vaziyatlar (zilzila, sel, suv toshqini, qor ko'chkilari, aviariya, halokatlar va h.k.) to'g'risida bilim olishga, ichki va tashqi omillarning ta'sirini tahlil qilishga, hayot xavfsizligi qoidalarini shakllantirishga va ularga rioya qilishga o'rgatadi.

Aholini evakutsiya qilish tadbirlarida harakat qilish mavzusidagi dars loyihalash usulini xilma-xil qilishga imkon beradi. Loyihani amalga oshirish jarayonida o'quvchilar dizayner sifatida harakat qiladilar, maqsad va vazifalarni shakllantiradilar, o'z maqsadlarini rejalashtiradilar va amalga oshiradilar, axborotni idrok etish va baholash, tahlil qilish, prognoz qilish, qiyinchiliklar va muammolarni tan olish va ularni hal qilish qobiliyatini rivojlantiradilar va namoyish etadilar, tanqidiy fikrlarni shakllantiradilar, ya'ni loyihalash usuli qo'llash orqali mustaqil ishlashni o'rganadilar.

Hayot xavfsizligi qoidalarini yuzasidan ko'nikmalar hosil qilish ularga vaziyatni idrok etish va baholash, tanqidiy fikrlarni shakllantirish, bilimdagi qiyinchiliklar va muammolarni tan olish va ularni hal qilish, shuningdek, do'stlari, oila, shaxs va jamiyat hayotidagi rolini tahlil qilish, uning o'zi va o'zgalar hayot xavfsizligi va salomatligiga ta'siriga oid birinchi yordam ko'rsatish asoslari bilan tanishish, shuningdek, sinfdoshlari, do'stlari va oila ichidagi muloqot madaniyatini va o'zaro javobgarlikni bilishni talab qiladigan vaziyatlarni modellash tirish imkonini beradi.

Agar har bir o'quvchi o'rtasida ziddiyat mavjud bo'lsa, o'qituvchining vazifasi ziddiyatni kuchaytirmaslik uchun interfaol ta'limda rollarni taqsimlashdan iborat bo'ladi. Interfaol ta'lim jarayonida talabalar yagona semantik maydonni quradilar,

muammolarni, vazifalarni birgalikda hal qiladilar, yangi narsalarni yaratadilar.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarining ChQBT 10-sinf bosqichida "Fuqaro muhofazasi" bo'limini o'rganish natijasida o'quvchilar O'quvchilarning "Shikastlanganda, baxtsiz hodisa sodir bo'lganda va jarohatlanganda (yaralanganda) birinchi tibbiy yordam ko'rsatish" mavzusidagi darsida "Suyak sinishi to'g'risida tushuncha va uning belgilari. Bosh suyagi, yelka, ko'krak qafasi, oyoq va qo'llar singanda birinchi tibbiy yordam ko'rsatish usullari" loyihalash texnologiyasi asosida tashkil etilishi mumkin. Ushbu texnologiya o'quvchilarga nafaqat kichik guruhda ishlashni namoyish etish va o'rganish, balki bitta muammo bo'yicha turli nuqtai nazarlar bilan tanishish imkonini beradi. Bundan tashqari, loyihalash usuli ham tadqiqot faoliyati bo'lib, bu umumiy o'rta ta'lim maktablarining yuqori sinf o'quvchisi uchun ayniqsa muhimdir. Shunday qilib, o'quvchilarga "Bolalar salomatligi ensiklopediyasi" va "Salomatlik ensiklopediyasi" loyihasi bo'yicha ish olib borish taklif qilinishi mumkin.

Ushbu loyihaning asosiy maqsadi jabrlanganlarga birinchi yordam ko'rsatish haqidagi g'oyalarni ishlab chiqish va umumlashtirish va umumiy o'rta ta'lim maktab o'quvchilari o'rtasida favqulodda vaziyatlarda aholiga birinchi yordam ko'rsatish xatti-harakatlari tajribasini boyitishdir. O'quvchilarga shaxsiy tajribaga asosanib, sinish turlarini farqlash harakatlar algoritmini bilish va uni qanday amalga oshirish haqida o'ylash imkoniyati beriladi.

"Fuqaro muhofazasining himoya inshootlari darsi ishbilarmonlik o'yini yordamida o'tkazilishi mumkin, masalan, "Himoya inshooti - xavfsizlik garovi" ishbilarmonlik o'yinini o'tkazish maqsadga muvofiq. Ishbilarmonlik o'yini davomida biz quyidagi qoidalariga e'tibor qaratamiz: o'quvchining o'z faoliyatida mustaqil izlash va muammoli vaziyatni yaratish orqali rivojlanishi; harakat faoliyati bir-biri bog'liklikni o'z ichiga oladi, bu yerda vaziyatga to'g'ri baho berish kerak; o'quvchi qaror qabul qilishi va mustaqil va tezkor harakat qiladi va o'z hayoti va xavfsizligini uchun mas'uliyatni qabul qiladi. "Shaxsiy (individual) himoya vositalari. Ularning vazifasi, tuzilishi va ulardan foydalanish" darsida quyidagi vaziyatli o'yinlardan foydalanish mumkin: "agar do'stingiz shaxsiy himoya vositasidan noto'g'ri foydalanayotgan bo'lsa, unga qanday yordam berasiz va umuman yordam berasizmi?", "Agar sizdan sinfdoshingiz shaxsiy himoya vositalari, ularning vazifasi, tuzilishi va ulardan foydalanish tartibini sodda ko'rinishda tushuntirishingizni so'rasa siz qanday usuldan foydalandingiz?".

Xulosa. Bizning fikrimizcha, "O'zbekiston Respublikasi hududida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan favqulodda vaziyatlar va ular yuz berganda aholining harakatlari" darsida Zilzilada to'g'ri harakat qilish munozara shaklida o'tkazilishi mumkin. Masalan, o'quvchilarga mulohaza yuritish uchun savollar berilishi mumkin: "Zilzilagacha qanday harakat qilish kerak?", "Zilzila sodir bo'lganda qanday harakat qilish kerak?", "Zilziladan keyin qanday harakat qilish kerak?" va hokazo. Fikrlash jarayonida o'quvchilar taklif qilingan variantlarni tahlil qilishlari va eng oqilona variantlarni tanlashlari kerak bo'ladi.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarining yuqori sinf bosqichida "Fuqaro muhofazasi" bo'limini o'rganish natijasida interfaol o'qitish usullaridan foydalangan holda o'quvchilarda favqulodda vaziyatlar sodir bo'lishini oldindan ko'ra bilish, xavfli vaziyatlarda sarosimaga tushmay, to'g'ri harakat qilish hamda atrofdagilarga o'z vaqtida yordam bera olish va inson hayotiga qadriyatli munosabat tarbiyalanadi; vatanparvarlik va Vatanni himoya qilish burchi; hayot va sog'liq uchun xavfli vaziyatlarni baholash ko'nikmalarini o'zlashtirish; favqulodda vaziyatlarda harakat qilish; individual va jamoaviy himoya vositalaridan

foydalanish; birinchi yordam ko'rsatish bilim, ko'nikma va malakalari shakllanadi.

O'zbekiston Respublikasi "Ta'lim to'g'risida"gi Qonunida ta'lim berishning ilg'or pedagogik texnologiyalarini, zamonaviy o'quv-uslubiy majmualarini yaratish va o'quv – tajriba jarayonini didaktik jihatdan ta'minlash ta'lim sohasining asosiy belgilangan vazifalaridan biridir. Ta'limni tizimini amalga oshirishda uning uzluksizligini ta'minlash va ta'lim mazmunini zamonaviy fan yutuqlari va ijtimoiy tajribaga tayangan holda tub islohotlarni ko'zda tutadi.

ADABIYOTLAR:

1. Abaskalova N. P., Akimova L. A., Petrov S. V. Методика обучения основам безопасности жизнедеятельности: Учебное пособие. Новосибирск. М.: Izd-vo ARTA, 2011. 46 s.
2. Абрамова С. В. Теория и методика обучения и воспитания безопасности жизнедеятельности: учебно-методическое пособие. Южно -Сахалинск: изд. Сах - ГУ, 2012. 234 с.
3. Газизулин Т.Г., Максинаева М.Р. О методическом подходе к формированию практических занятий для студентов направления подготовки 050100.62 «Педагогическое образование» (профиль «Безопасность жизнедеятельности») // Молодой ученый. 2014. № 18.1. С.27–29.
4. Сопко Г.И., Пазыркина М.В. Педагогические подходы к обеспечению безопасности здоровья // Молодой ученый. 2014. № 18.1 С. 88–92.
5. Yormatov G'., Yo'ldashev O.R., Hamrayev A.L. Hayot faoliyati xavfsizligi./ darslik. – T.: Aloqachi, 2009. -348 b.
6. Xusanova S.I. Ta'lim jarayonida hayot faoliyati xavfsizligini o'qitishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish/ Hayot faoliyat xavfsizligini ta'minlashning dolzarb muammolari va sohada innovatsion texnologiyalarning o'rni.O'R FVV FMI respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari to'plami.T., 29 aprel, 2021. 33b.

“TEXNOSFERA XAVFSIZLIGI” JURNALIDA CHOP ETISH UCHUN MAQOLALARNI RASMIYLASHTIRISH BO‘YICHA UMUMIY QO‘YILADIGAN QOIDALAR VA TALABLAR

1. Jurnalning maqsad va vazifalari: Mamlakatimizda inson va jamiyat xavfsizligini ta'minlash sohasida amalga oshirilayotgan islohatlar, iqtisodiyotning barcha barcha sohalarida xavfsiz, qulay mehnat sharoitlarini yaratish, har bir sohaning o'ziga xos shart-sharoitlarini hisobga olgan holda sanitariya-gigiena me'yorlari, texnika va elektr xavfsizligi bo'yicha tegishli me'yoriy va qonuniy huquqiy xujjatlarni takomillashtirish hamda ularni nazorati, favqulodda vaziyatlarda aholi xavfsizligini ta'minlash, favqulodda vaziyatlar sharoitida insonlarni hatti-harakati, yong'inlarni oldini olish va bartaraf etish, global iqlim o'zgarishi va ekologik xavfsizlikni ta'minlash muammolari, xavfsizlikni ta'minlash sohasida kadrlar tayyorlash muammolari hamda xavfsizlikni ta'minlash tizimlarni modellashtirish hamda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmon va qarorlari, Vazirlar Mahkamasining qarorlari va ularning ijrosiga doir sharhlovchi ilmiy-amaliy, tahliliy-tavsiyaviy yo'nalishdagi maqolalarni o'z sahifalarida yoritishdir.

Respublikamizning barcha sohalarida xavfsizlikni ta'minlashning mavjud muammolarni echimini keng ommaga targ'ib etadi, xavflarning oldini olishning intellektual salohiyatini oshiradi, barcha sohalaridagi texnika xavfsizligi va mehnat muhofazasi xodimlariga iqtisodiy-huquqiy, ilmiy tavsiya yo'nalishdagi maslahatlarni beradi.

“Texnosfera xavfsizligi” ilmiy-texnik jurnalida yoritiluvchi tematikalar:

- Ishlab chiqarishda mehnat muhofazasi muammolari;
- Favqulodda vaziyatlar aholi xavfsizligini ta'minlash muammolari;
- Yong'in xavfsizligi muammolari;
- Ekologik xavfsizlik va uni ta'minlash muammolari;
- Xavfsizlikni ta'minlash sohasida kadrlarni tayyorlash muammolari;
- Ishlab chiqarishda xavfsizlikni ta'minlashni modellashtirish;
- Xavfsizlikni ta'minlash sohasida amalga oshirilayotgan islohatlar.

2. Etika me'yorlari va mualliflik huquqi.

Tahririyatga taqdim etilgan materiallar ilgari boshqa nashrlarda chop etilgan yoki boshqa nashrlarda ko'rib chiqilayotgan bo'lmagani kerak. Shuning uchun muallif tahririyatga ushbu shaklda nashr etish uchun taqdim etgan materialini barcha hammualliflar va ish bajarilgan tashkilot nomidan kafolatlanishi kerak. Nashrga qabul qilingan maqolani jurnal tahririyatining yozma roziligisiz ularni boshqa tillarga tarjima qilib takroran chop etmaslik kafolatini oladi. Shuningdek, muallif jurnalning etika me'yorlari bilan tanishganligi, roziligi va keltirilgan barcha mas'uliyatlarni zimmasiga olganligini tasdiqlashi kerak.

3. “Texnosfera xavfsizligi” ilmiy-texnik jurnali tahririyati umumiy sharhdan va axborot shaklidagi ilmiy maqolalarni nashr uchun qabul qilmaydi.

Muallif tomonidan tahririyatga taqdim etilayotgan maqolani chop etish mumkinligi haqidagi ekspert xulosasini ham taqdim etishi kerak.

4. Maqolaning yozilish tili, tuzilishi va tarkibi

Maqolalar o'zbek, rus va ingliz tillarida qabul qilinadi. Maqola keng ommaga uchun tushunarli tilda, grammatika qoidalariga amal qilgan holda yozilgan bo'lishi kerak. Maqola o'zida muayyan ilmiy tadqiqotning tugal echimlarini yoki uning bosqichlarini ifodalashi zarur. Sarlavha maqolaning mazmuni to'g'risida axborot bera olishi, imkon qadar qisqa bo'lishi va umumiy so'zlardan iborat bo'lib qolmasligi kerak. Odatda ilmiy maqolada quyidagilar bo'lishi kerak:

- maqolaning sarlavhasi (uch tilda);
- annotatsiya (uch tilda);
- tayanch so'zlar (uch tilda);
- kirish, qarayotgan muammoning hozirgi holatining tahlili va manbaalarga havolalar;
- masalaning qo'yilishi;
- yechish usuli (uslublari);
- natijalar tahlili va misollar;
- xulosa;
- foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati;
- muallif(lar) to'g'risida ma'lumot.

Maqolada odatda qabul qilingan atamalardan foydalanish, yangi atama kiritganda, albatta uni aniq asoslab berish kerak.

Fizik kattaliklarning o'lchov birliklari Xalqaro o'lchamlar tizimi (SI) ga mos bo'lishi kerak.

Jurnalga ilgari e'lon qilinmagan maqolalar qabul qilinadi.

Maqolada muallif o'zining ishlariga havolalar soni haddan ziyod oshirib yubormasligi, ko'pi bilan 20–25 foizgacha bo'lishi tavsiya etiladi. Agar o'z ishiga havolalar soni ko'payib ketsa, bu holatni asoslab berishi kerak.

Tahririyat ko'chirmachilik (plagiat), o'zgalarning ishlarini o'zlashtirib olishga salbiy qaraydi. Shuning uchun mualliflardan ishga jiddiy munosabatda bo'lishi va havola qilish qoidalariga bo'ysunishi: kvadrat qavs ichida bibliografik havolani qo'yishni yoddan chiqarmasligi so'raladi.

5. Maqolaga qo'yiladigan texnik talablar

Maqolaning sarlavhasi, muallif (lar) va u(lar)ning lavozimi, ilmiy darajasi va ish joyi, annotatsiya, tayanch so'zlar (uch tilda) bir ustunda yoziladi. Maqolaning qolgan matnlari ikki ustunda yoziladi.

Maqola MS Word 2003–2010 matn muharririda yozilishi va quyidagi ko'rsatkichlarga muvofiq qat'iy rasmiylashtirilishi kerak:

- A4 formatda;
- matn sahifasining chekkalarida 2 sm. dan joy qoldiriladi;
- Times New Roman shriftida;
- maqola uchun shrift hajmi - 12 pt, jadvallar bundan mustasno;
- jadvallar uchun shrift hajmi - 10 pt;
- qator oralig'i - 1,15 interval;
- matn sahifa kengligi bo'yicha tekislanadi;
- Xat boshi - 1 sm ("Tab" yoki "Probel" tugmalaridan foydalanmasdan)

Quyidagilarga ruxsat etilmaydi:

- sahifalarni raqamlash;
- matnda sahifani avtomatik bo'lishdan foydalanish;
- matnda avtomatik havolalardan foydalanish;
- avtomatik bo'g'in ko'chirish;
- kamdan-kam hollarda ishlatiladigan yoki qisqartma harflarni qo'llash.

Jadvallar MS Word dasturida yoziladi. Jadvalning tartib raqami va nomi jadvalning yuqorisida yoziladi.

Grafikli materiallar (rangli rasmlar, chizmalar, diagrammalar, fotosuratlar) o'zida tadqiqotning umumlashtirilgan materiallarini ifodalashi kerak. Grafikli materiallar yuqori sifatli bo'lishi kerak, agar zarurat tug'ilsa, tahririyat ushbu materiallarni alohida faylda 300 dpi dan kam bo'lmagan o'lchamda jpg formatda taqdim etishni talab qilishi mumkin. Grafikli materialning nomi va tartib raqami pastki qismda keltirilishi zarur.

Formular va matematik belgilar MS Wordda o'rnatilgan formatli muharrirda yoki MathType muharriri yordamida bajarilishi kerak.

Jadvallar, grafikli materiallar ko'rsatilgan maydondan chiqib ketmasligi lozim.

Tayanch so'zlar (o'zbek, rus, ingliz tillarida) – 5–10 ta so'z va iboralardan iborat bo'lishi kerak. Tayanch so'zlar va iboralar bir-biridan vergul bilan ajratiladi. Keltirilgan tanyach so'zlar tadqiqot mavzusini juda aniq aks ettirishi shart.

Annotatsiya (o'zbek, rus, ingliz tillarida) – annotatsiya hajmi 150–200 ta so'zdan iborat bo'lishi va maqolaning tuzilishini qisqacha ifodalovchi, axborot shaklida berilishi kerak. Annotatsiya boshqa tilga tarjima qilinganda ma'no va mazmun jihatidan asl matnga mos kelishi kerak. Bunda annotatsiyaning hajmi belgilangan so'zlar sonidan oshib ketishi mumkin.

Kirish. Kirish qismida tadqiqotlarning dolzarbligi va ob'ekti tavsiflanadi. Dunyo olimlari tomonidan chop etilgan ilmiy maqolalarning tahlili keltiriladi. Chop etilgan adabiyot manbalarida qo'yilgan ilmiy izlanishlarning echimi yo'qligi tasdiqlangan holda muallifning ilmiy ishlari qaysi olimlarning ishiga asoslanganligi ko'rsatiladi.

Adabiyotlar ro'yxati 10 tadan kam bo'lmagan manbalardan iborat bo'lishi kerak, topilishi qiyin bo'lgan va normativ hujjatlar, bundan tashqari internet manbalarida keltirilgan havolalar (davriy hujjatlar hisobga olinmaydi) bundan mustasno.

Adabiyotlar ro'yxatiga darsliklarlar, o'quv qo'llanmalarini kiritish mumkin emas. Ko'pchilik adabiyotlar ingliz tilida so'zlovchi xalqaro kitobxonlar uchun ochiq va tushunarli bo'lishi kerak.

Manbalarning ahamiyatligiga qattiq talablar qo'yiladi.

Masalaning qo'yilishi. Mavzu bo'yicha muammolarni echish uchun qanday rasmiy hujjatlarga muallif tayangan va qanday masalalarning echimi ko'zda tutilgan.

Yechish usuli (yoki uslublari). Bunda tanlangan usul batafsil tavsiflanadi. Keltirilgan yoki qo'llanilgan uslub boshqa tadqiqotchilar uchun ham tushunishiga qulay bo'lishi kerak.

Natijalar. Natijalarni asosan jadvallar, grafiklar va boshqa suratlar ko'rinishida keltirish tavsiya etiladi. Ushbu bo'lim olingan natijalarni tahlil qilish, ularni sharhlash, boshqa mualliflarning natijalari bilan solishtirishni o'z ichiga oladi. Natijalarda ilmiy-tadqiqotlar natijalari qisqacha umumlashtiriladi. Natijalar tadqiqotning ob'ekti parametrlari o'rtasidagi munosabatlar mualliflar tomonidan belgilangan maqolaning asosiy ilmiy natijalarini umumlashtiruvchi, sonli xulosalarni o'z ichiga oladi. Natijalar maqola boshida qo'yilgan vazifalar bilan mantiqan bog'langan bo'lishi kerak.

Xulosa. Ilmiy ishlarining qisqa natijalari keltiriladi, ularning ichida izlanishning usuli, yangi echimi, amaliyotda qo'llanishning natijalari iqtisodiy va boshqa ko'rsatkichlar bo'lishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatini shakllantirish. Barcha manbalar maqolaning ichki qismida raqamlangan havola tarzida berilishi kerak. Matndagi havolalar kvadrat qavs ichida (masalan, [7], [9, 10]) keltiriladi. Barcha manbalarga matnda xavolalar berilishi kerak, aks holda maqola qaytariladi.

Muallif (lar) haqida ma'lumot: familiyasi, ismi, otasining ismi, lavozimi, ilmiy darajasi va ish joyi. Ushbu ma'lumotlar maqola taqdim etilgan o'zbek, rus tilida ham, ingliz tilida ham keltirilishi hamda maqolaning oxirida – adabiyotlar ro'yxatidan keyin joylashtirilishi kerak.

Maqolalarda keltirilgan ma'lumotlarning haqqoniyligiga muallif(lar) javobgardir.

Tahririyat manzili: 100000, Toshkent shahri, Qori Niyoziy ko'chasi, 39. "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti, G-bino, 604-xona.

Tel.: +99871 237-19-86, +99897-493-25-26. **E-mail:** technosphere@tiame.uz.

Tahririyat.