

Код МРНТИ 86.40.00

Б.Т. Уахитова¹, М.М. Тайжигитова¹, *Г.С. Нурбосынова², Р.Р. Саитгалиев¹
¹ZHUBANOV UNIVERSITY (г. Актөбе, Казахстан),
²ZHETYSU UNIVERSITY (г. Талдықорган, Казахстан)

АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА В ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ АКТЮБИНСКОГО РЕГИОНА В ПЕРИОД С 2013-2022 ГГ.

Аннотация. Статья посвящена исследованию производственного травматизма в горно-металлургической отрасли Казахстана на примере Актюбинского завода ферросплавов (АЗФ) и Донского горно-обогатительного комбината (ДГОК) за период с 2013 по 2022 годы. В работе рассматриваются ключевые аспекты системы безопасности труда на этих предприятиях, включая использование современного оборудования, обучение персонала и контроль над соблюдением норм безопасности. Исследование включает анализ данных о несчастных случаях с использованием статистических методов, включая коэффициенты частоты, тяжести, общего травматизма и смертности. Полученные результаты подчеркивают необходимость дальнейшего усовершенствования системы безопасности для сокращения числа производственных несчастных случаев и повышения общей безопасности труда в отрасли.

Ключевые слова: несчастный случай, травматизм, коэффициент частоты, коэффициент тяжести, показатель общего травматизма, коэффициент смертности.

2013-2022 жж. аралығындағы Ақтөбе өңірінің тау-кен металлургия саласындағы жарақаттануды талдау

Андатпа. Мақала 2013-2022 жылдар аралығындағы Ақтөбе ферроқорытпа зауыты (АФЗ) және Дөң байыту комбинаты (ДКБК) мысалында Қазақстанның тау-кен металлургия саласындағы өндірістік жарақаттануды зерттеуге арналған. Жұмыста осы кәсіпорындардағы еңбек қауіпсіздігі жүйесінің негізгі аспектілері, соның ішінде заманауи жабдықты пайдалану, қызметкерлерді оқыту және қауіпсіздік ережелерінің сақталуын бақылау қарастырылады. Зерттеуге жиілік, ауырлық, жалпы жарақат және өлім коэффициенттерін қоса алғанда, статистикалық әдістерді пайдалана отырып, жазатайым оқиғалар туралы деректерді талдау кіреді. Нәтижелер өндірістік жазатайым оқиғалардың санын азайту және саладағы жалпы еңбек қауіпсіздігін арттыру үшін қауіпсіздік жүйесін одан әрі жетілдіру қажеттілігін көрсетеді.

Түйінді сөздер: жазатайым оқиға, жарақаттану, жиілік коэффициенті, ауырлық коэффициенті, жалпы жарақат көрсеткіші, өлім коэффициенті.

Analysis of injuries in the mining and metallurgical industry of the Aktobe region in the period from 2013-2022

Abstract. The article is devoted to the study of occupational injuries in the mining and metallurgical industry of Kazakhstan on the example of the Aktobe Ferroalloy Plant (AZF) and the Don Processing Plant (DGO) for the period from 2013 to 2022. The paper examines key aspects of the occupational safety system at these enterprises, including the use of modern equipment, staff training and monitoring compliance with safety standards. The study includes the analysis of accident data using statistical methods, including coefficients of frequency, severity, total injury and mortality. The results highlight the need for further improvement of the safety system to reduce the number of industrial accidents and improve overall occupational safety in the industry.

Key words: accident, injury, frequency coefficient, severity coefficient, general injury index, mortality rate.

Введение

Производственный травматизм остается одной из актуальных проблем в горно-металлургической отрасли Казахстана. На предприятиях этой отрасли установлена эффективная система безопасности труда и охраны здоровья сотрудников. Система безопасности труда в горно-металлургической отрасли в Казахстане играет ключевую роль в обеспечении безопасных условий работы на предприятиях. В стране действуют законы и нормативные акты, направленные на защиту трудящихся от опасностей и профессиональных рисков, связанных с добычей и обработкой полезных ископаемых. Важными аспектами являются обучение работников правилам безопасности, использование современного оборудования и технологий, а также систематический контроль над соблюдением норм безопасности на производстве. Тем не менее, данная промышленность характеризуется высоким уровнем опасности из-за отсутствия постоянной рабочей зоны на основных рабочих местах и постоянных изменений в производственных и технологических условиях, что делает ее одной из самых опасных с точки зрения обеспечения безопасных условий труда.

Материалы и методы

Было проведено исследование, направленное на оценку уровня травматизма на предприятиях горно-металлургической отрасли с использованием данных Актюбинского завода ферросплавов (АЗФ) и Донского горно-обогатительного комбината (ДГОК) за период с 2013 по 2022

годы. Анализ результатов обработки экспериментальных данных был осуществлен с применением статистических методов [1]. Для оценки уровня травматизма использовался статистический подход, включающий анализ данных о несчастных случаях за определенный период времени. Этот метод предполагает вычисление нескольких коэффициентов, которые отражают относительные показатели травматизма на предприятии. Такой подход позволяет получить всестороннюю оценку уровня травматизма, основываясь не только на абсолютном числе несчастных случаев, произошедших на предприятии. Коэффициенты включают в себя частоту травматизма (**Кч**), тяжесть травматизма (**Кт**), общий показатель травматизма (**Ко**) и показатель травматизма с летальным исходом (**Кс**).

Результаты

Актюбинский завод ферросплавов. Изучение динамики показателей производственного травматизма на АЗФ свидетельствует, что за период с 2013 по 2022 год наблюдалось изменение в количестве производственных несчастных случаев. В начале рассматриваемого периода (2013-2016 гг.) происходило снижение числа несчастных случаев, однако в последующие годы (2017-2018 гг.) наблюдался рост, а в 2019, 2020 и 2022 годах был отмечен резкий рост количества несчастных случаев. На рисунке 1 представлена диаграмма зависимости числа несчастных случаев за исследуемый период. Эта зависимость представлена в виде полиномиальной модели. Анализ этой модели показывает, что число несчастных случаев

за последние годы имеет тенденцию к повышению. Среднее количество происшествий за один год в течение всего периода равняется 3,2. Среди пострадавших преобладают случаи с тяжелыми последствиями, а также смертельные исходы. Из 32 несчастных случаев один относится к групповому виду, из общего числа пострадавших – 35 человек: 18 случаев с тяжелым исходом, 12 случаев с легким исходом и 5 смертельных случаев [2].



Рис. 1. График зависимости показателя количества несчастных случаев в исследуемый период на Актыбинском заводе ферросплавов.

Сурет 1. Ақтөбе ферроқорытпа зауытында зерттелетін кезеңдегі жазатайым оқиғалар санының көрсеткішіне тәуелділік кестесі.

Figure 1. Graph of the dependence of the indicator of the number of accidents during the study period at the Aktobe Ferroalloy plant.

Распределение коэффициента частоты (рис. 2) соответствует распределению числа несчастных случаев с почти идентичными пиками максимума и минимума по годам. Коэффициент аппроксимации этой зависимости составляет 0,5976, что подтверждает правильность описываемой связи между частотой несчастных случаев и временным периодом, средняя величина которой за год составляет 0,78. Важно отметить динамику изменения ключевых показателей, таких как частота несчастных случаев на тысячу работников. В период с 2013 по 2022 годы этот показатель колеблется от 1,21 до 0,25, с заметным ростом с 2017 по 2020 годы, достигая максимума в 2019 году (1,63).

Коэффициент смертности (K_c), представленный на том же графике, демонстрирует полиномиальную зависимость за исследуемый период со значениями 0,6 в 2014 году, 0,26 в 2018 году, 0,23 в 2021 году и 0,24 в 2022 году. В действительности точки также были аппроксимированы полиномом в степени 4 (с помощью документа Microsoft Excel): $y = 0,0006x^4 - 4,6376x^3 + 14051x^2 + 07x + 10$ и $R^2 = 0,7828$.

Есть высшая точка, показана в 2013 г. В основном распространение величины смертности имеет непостоянное свойство с моментами падения и роста. Среднее значение $K_c = 0,13$ [3]. Выводы подчеркивают необходимость улучшения мер безопасности и управления рисками на заводе для сокращения числа несчастных случаев и повышения общей безопасности труда.

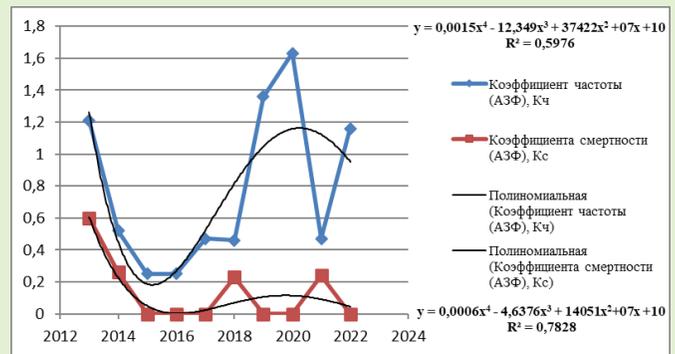


Рис. 2. График зависимости коэффициента частоты $K_f(y)$ и коэффициента смертности $K_c(y)$ от времени исследований $T(x)$.

Сурет 2. $N(x)$ зерттеу уақытына $K_c(y)$ жиілігі коэффициентінің және $K_f(y)$ өлім коэффициентінің тәуелділік графигі.

Figure 2. A graph of the dependence of the frequency coefficient of $H_f(y)$ and the mortality coefficient of $C_s(y)$ on the time of studies $N(x)$.

На изображении 3 представлены данные о положении кривой коэффициента тяжести травматизма (K_m) и общего травматизма (K_o) на АЗФ за период с 2013 по 2022 годы. Кривая K_m аппроксимирована полиномом четвертой степени с коэффициентом $R^2 = 0,4$. Анализ графика показывает увеличение тяжести травм в течение исследуемого периода, достигающее пика в 2017 году, где максимальное значение составило 141. В 2021 году наблюдается высокий уровень травматизма, равный 122, при среднем значении $K_{тср}$ за период 90,3.

Распределение общего травматизма K_o за исследуемый период показывает статистические данные, которые представлены кривой, аппроксимированной полиномом четвертой степени с уравнением $y = 0,2177x^4 - 1758x^3 + 06x^2 + 09x + 12$ и коэффициентом аппроксимации $R^2 = 0,721$. Из рисунка 3 следует, что значение K_o достигло максимума в 2020 году (131), затем резко снизилось в 2021 году до 57,34 и в 2022 году снова возросло до 112,7. Среднее значение общего травматизма за период составило $K_{оср} = 64,88$ [4].

Анализ данных зависимостей показывает, что коэффициенты частоты, тяжести и общего травматизма значительно изменялись в течение исследуемого периода. Например, коэффициент частоты травматизма колебался от 0,25 до 1,63 между 2016 и 2020 годами. Коэффициент тяжести травматизма варьировался от 15,5 до 141, с двумя пиками в 2014 и 2017 годах (соответственно, 15,5 и 141). Значения коэффициента общего травматизма за тот же период изменялись от 8,1 до 131 (в 2014 и 2020 годах соответственно, 8,1 и 131).

Исследование динамики этих коэффициентов показывает, что они значительно варьируются от года к году, как отмечено на рисунках 2, 3 и 4. Наблюдается тенденция к росту абсолютных значений коэффициентов частоты, тяжести и общего травматизма в последние годы при значительных колебаниях их значений. Это подчеркивает необходимость улучшения комплексных мер для снижения этих коэффициентов и улучшения условий охраны труда [5].

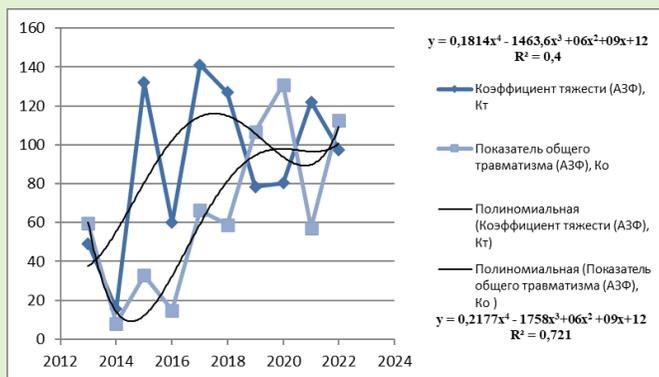


Рис. 3. Зависимость показателя тяжести $K_m(y)$ и показателя общего травматизма $K_o(y)$ от времени исследований $T(x)$.

Сурет 3. $KT(y)$ ауырлық көрсеткіші мен $Co(y)$ жалпы жаракат көрсеткішінің $N(x)$ зерттеу уақытына тәуелділігі.

Figure 3. The dependence of the severity index of $Ct(y)$ and the index of general injury of $Co(y)$ on the time of the studies $N(x)$.

Результаты исследования подчеркивают важность изменения указанных факторов для итоговых показателей. Очевидно, что необходимо улучшение системы обеспечения безопасности труда для предприятий. Это включает усиление организационно-технических мероприятий, по-

вышение требований к безопасности на рабочих местах при технологических операциях, техническом обслуживании и ремонте, а также при выполнении других видов работ. Требуется особое внимание к анализу происшествий с учетом факторов, влияющих на количество несчастных случаев, таких как организация труда и использование передовых методов на рабочих местах [6].

В таблице 1 представлена информация о происшествиях в различных цехах АЗФ. Согласно этим данным, самыми опасными с точки зрения травматизма за отчетный период являются следующие цеха: ПЦ №1 – 8 несчастных случаев, ПЦ №2 – 7 случаев, ПЦ №4 – 7 несчастных случаев (включая 1 случай с летальным исходом), и ЦРМО – 4 случая. Эти четыре цеха отвечают за 26 несчастных случаев на заводе за период с 2013 по 2022 годы. Кроме того, групповой случай также отмечен в ПЦ №2. Вспомогательные цеха зарегистрировали 4 случая с летальным исходом, что составляет 14,3% от общего числа смертельных случаев на заводе. Исследования показывают, что высокие показатели травматизма характерны для ответственных и сложных профессиональных задач [7].

Из анализа данных Актюбинского завода ферросплавов видно, что количество производственных несчастных случаев с 2013 по 2022 год значительно колебалось. В начале периода наблюдалось снижение случаев, однако с 2017 года начался рост, достигший пика в 2019 и 2020 годах. Тенденция к увеличению числа несчастных случаев подтверждается как графиками, так и числовыми данными.

Таблица 1

Распределение травматизма по цехам АЗФ в период с 2013 по 2022 г.

Кесте 1

2013 жылдан 2022 жылга дейінгі кезеңде АЗФ цехтары бойынша жаракаттануды болу

Table 1

The distribution of injuries by AZF workshops in the period from 2013 to 2022

Цеха завода	Годы										Итого
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
ПЦ №1	1	2						2		3	8
ПЦ №2	1						5			1	7
ЦГП			1								1
ЦПШ										1	1
ЦШП									1		1
ЭРЦ		1 (1 с)									1 (1)
ПЦ №4					2		2	2	1 (1)		7 (1)
ЖДЦ	2 (2 с)										2 (2)
ЦРМО				1			1	2			4
ПО						2 (1)					2 (1)
АТЦ								1			1
Итого	4 (2)	3 (1)	1	1	2	2 (1)	8	7	2 (1)	5	35

Примечание: (с) – случаи со смертельным исходом; ПЦ – плавильный цех; ЦГП – цех готовой продукции; ЦПШ – цех переработки шлака; ЦШП – цех шихтоподготовки; ЭРЦ – электроремонтный цех; ЖДЦ – железнодорожный цех; ЦРМО – цех по ремонту металлургического оборудования; ПО – подрядные организации; АТЦ – автотранспортный цех 7.

ми, включая коэффициенты частоты и смертности. Кроме того, анализ коэффициентов тяжести и общего травматизма показывает, что на заводе произошли значительные изменения в уровне травматизма, достигавшего пиковых значений в различные годы. Например, коэффициент тяжести травматизма достигал максимума в 2017 году, а общий травматизм – в 2020 году. Наиболее высокий уровень травматизма зафиксирован в цехах ПЦ №1, ПЦ №2, ПЦ №4 и ЦРМО, что указывает на необходимость улучшения мер безопасности в этих подразделениях. Также стоит отметить высокую долю тяжелых и смертельных случаев, что подчеркивает значимость принятия дополнительных мер по предотвращению подобных происшествий [8].

Донской горно-обогатительный комбинат. За период с 2013 по 2022 год на Донском ГОКе был проведен анализ уровня травматизма с использованием статистических методов. В этот период на заводе зарегистрировано 156 несчастных случаев (см. таблица 5), включая 10 смертельных, 61 тяжелый случай и 4 групповых несчастных случая. Общее количество пострадавших составило 160 человек. Среднее количество несчастных случаев в год за этот период составило примерно 15, включая около 0.9% (почти один случай в год) с летальным исходом. Доля тяжелых случаев составляет 38.1%, а доля смертельных случаев – 6.25% от общего числа пострадавших за этот период.

Были определены все коэффициенты травматизма (*Кч*, *Кс*, *Кт*, *Ко*), и [8] содержит полные данные по этим показателям для Донского ГОКа. Сравнение этих коэффициентов позволило проанализировать динамику состояния травматизма за исследуемый период времени [9].



Рис. 4. График зависимости показателя количества несчастных случаев в исследуемый период на ДГОК.

Сурет 4. Дон байыту комбинатында зерттелетін кезеңдегі жазатайым оқиғалар санының көрсеткішіне тәуелділік кестесі.

Figure 4. Graph of the dependence of the indicator of the number of accidents in the study period at the Don Processing Plant.

На Графике 4 изображена кривая распределения числа несчастных случаев на ДГОКе с 2013 по 2022 год в форме полинома четвертой степени: $y = 0,0114x^4 - 0,1552x^3 + 0,7124x^2 - 1,5756x + 15$. Коэффициент аппроксимации R^2 составляет 0,69, что указывает на умеренную сходимость модели к данным. За весь указанный период наблюдается зигзагообразный характер числа несчастных случаев, и

анализ модели показывает тенденцию к увеличению числа происшествий в последние годы. Среднее число несчастных случаев в год за этот период составляет 15,6.

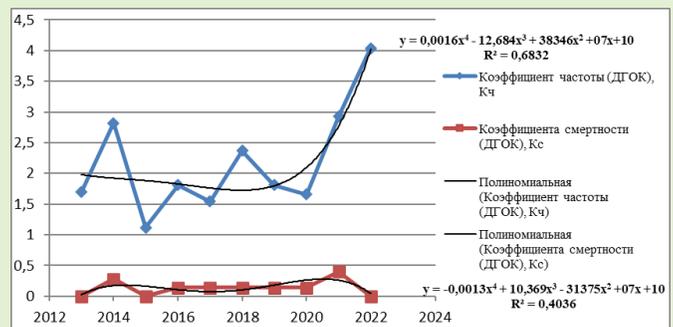


Рис. 5. График зависимости коэффициента частоты $K_{ч}$ (y) и коэффициента смертности $K_{с}$ (y) от времени исследований T (x) ДГОК.

Сурет 5. N (x) зерттеу уақытына $K_{ч}$ (y) жиілігі коэффициентінің және $K_{с}$ (y) өлім коэффициентінің тәуелділік графигі .

Figure 5. A graph of the dependence of the frequency coefficient of H_f (y) and the mortality coefficient of C_s (y) on the time of studies N (x).

На рисунке 5 показаны зависимости распределения коэффициента частоты несчастных случаев (*Кч*) и коэффициента смертности (*Кс*) за исследуемый период. Распределение *Кч* очень схоже с распределением числа несчастных случаев, с выраженными пиками и минимумами в разные годы. Коэффициент $R^2 = 0,6832$ свидетельствует о высокой степени достоверности зависимости *Кч* от времени в исследуемом периоде, среднегодовое значение $K = 2,18$.

Распределение *Кс* также было аппроксимировано полиномом 4-й степени (с использованием Microsoft Excel): $y = -0,0013x^4 + 10,369x^3 - 31375x^2 + 07x + 10$, где коэффициент аппроксимации $R^2 = 0,4036$. Наблюдаются два пика максимума в 2014 г. и самым высоким в 2021 г. В общем, распределение *Кс* характеризуется неравномерным профилем с резкими всплесками и спадами, что требует описания нелинейной функцией высокой степени. Среднее значение *Кс* равно 0,138.

На рисунке 6 показан график функции распределения коэффициента тяжести (*Кт*) и распределение показателя общего травматизма (*Ко*) на протяжении исследуемого периода на ДГОКе. Кривая на графике аппроксимируется полиномиальной функцией 4-й степени с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,91$. Анализируя эту функцию, можно отметить увеличение значений *Кт* на протяжении всего периода с пиками в 2022 году. Максимальное значение *Кт*, равное 43,6, было достигнуто в 2022 году, а среднее значение *Ко* составило 26,7 за весь исследуемый период. Распределение *Ко* хорошо описывается полиномом 4-й степени $y = 0,0715x^4 - 576,67x^3 + 06x^2 + 09x + 12$ с коэффициентом $R^2 = 0,9628$, что подтверждает точность аппроксимации. В целом, анализируя представленный график (см. график 2), можно заключить, что показатель *Ко* с начала исследуемого периода показывает устойчивую тенденцию к повышению с минимального значения в 2015

году (23,22) до максимального в 2022 году (176,5), со средним значением $A_{оср} = 62,12$ за весь период. Эти данные свидетельствуют о высоком уровне травматизма на ДГО-Ке в течение всего исследуемого периода.

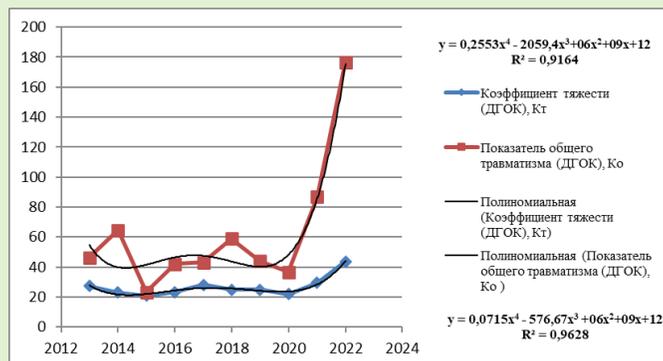


Рис. 6. Зависимость показателя тяжести K_m (y) и показателя общего травматизма K_o (y) от времени исследований T (x) на АЗФ.

Сурет 6. K_T (y) ауырлық көрсеткішінің және K_o (y) жалпы жарақаттану көрсеткішінің АЗФ бойынша N (x) зерттеу уақытына тәуелділігі.

Figure 6. The dependence of the severity index of C_t (y) and the index of total injury of C_o (y) on the time of studies N (x) on the AZF.

В таблице 2 представлена информация о числе происшествий среди различных цехов и шахт на ДГОКе. Шахты зарегистрировали 104 несчастных случая из 160 за весь период, что составляет более 65% от общего числа случаев. Среди них было 10 смертельных случаев, что составляет 80% от общего числа смертей, и 40 случаев с тяжелыми последствиями из 61 на всем ДГОКе, что составляет 66% [10].

Таким образом, шахты являются наиболее опасными по числу происшествий со смертельным исходом и тяжестью последствий. Среди шахт особенно выделяется шахта ДНК, где зарегистрировано 58 несчастных случаев, включая 18 тяжелых и 6 смертельных.

Из анализа данных о производственном травматизме на Донском горно-обогатительном комбинате с 2013 по 2022 год можно сделать следующие выводы: за исследуемый период было зарегистрировано 156 несчастных случаев, в которых пострадало 160 человек. Это включает 10 смертельных случаев, 61 случай с тяжелыми последствиями и 4 групповых несчастных случая. На графиках представлены полиномиальные аппроксимации числа несчастных случаев, коэффициента частоты ($Kч$) и коэффициента смертности ($Kс$). В последние годы наблюдается увеличение числа несчастных случаев, что отражается на росте коэффициента общего травматизма ($Kо$) и коэффициента тяжести ($Kм$). Шахты составляют более 65% от общего

Таблица 2

Распределение травматизма по цехам ДГОКа в период с 2013 по 2022 гг.

Кесте 2

2013 жылдан 2022 жылга дейінгі кезеңде ДБКтың цехтары бойынша жарақаттануды бөлу

Table 2

The distribution of injuries in the workshops of the Dgoc in the period from 2013 to 2022

Цехи завода	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Всего (10 лет)
ФООР	1 (т)	1 (л)		1 (т)	1 л 1 т	2 л	1 л	1 л	4 л	5 л 2 т	20 (15 л, 5 т)
ШСЦ	1 (т)	2 (т)		2 (т)	2 т	1 з			1 л 1 с	1 л 2 т	13 (2 л, 9 т, 1 з, 1с)
Шахта Молодежная	2 (л) 1 (т)	1 (л) 3 (т) 1 (с)	1 (л) 1 (т)	2 (л) 1 (с)	-	3 л 4 т	2 л	3 л	3 л	-	28 (17 л, 9 т, 2 с)
Шахта ДНК	1 (л) 3 (т) 1 (з)	5 (л) 1 (т) 1 (с)	1 (л)		1 л 1 т 1 с	1 л 4 т	2 л 3 т 1 с	6 л 1 с	5 л 2 т 2 с	11 л 4 т	58 (33 л, 18 т, 1 з, 6 с)
ДОФ				1 (л) 2 (т)	1 л	1 т					5 (2 л, 3 т)
Рудник Донской		1 (л) 1 (т)		1 (т)	-		1 т			1 т	5 (1 л, 4 т)
Прочее	2 (т)	1 (л) 2 (т)	3 (л) 2 (т)	2 (л) 1 (з)	4 т	1 с	4 л	1 л	4 л	1 л 3 т	31 (16 л, 13 т, 1 з, 1 с)
Всего	12 (3 л, 8 т, 1 з)	20 (9 л, 9 т, 2 с)	8 (5 л, 3 т)	13 (5 л, 6 т, 1 з, 1 с)	12 (3 л, 8 т, 1 с)	17 (6 л, 9 т, 1 з, 1 с)	14 (9 л, 4 т, 1 с)	12 (11 л 1 с)	22 (17 л, 2 т, 3 с)	30 (18 л, 12 т)	160 (86 л, 61 т, 3 з, 10 с)

Примечание: (с, т, з) – случаи со смертельным, тяжелым или групповым исходом; ФООР – фабрика по обогащению и окучиванию руды; ШСЦ – шахтостроительный цех; ДОФ – донская обогатительная фабрика.

числа происшествий, что делает их наиболее опасными местами среди всех подразделений ГОКа. Особенно выделяется шахта ДНК, где произошло наибольшее количество несчастных случаев, включая смертельные и случаи с тяжелыми последствиями. Высокие значения коэффициентов травматизма требуют серьезных мер по улучшению условий труда и безопасности на предприятии. Анализ динамики показателей позволяет выявлять зоны риска и принимать целенаправленные меры по их снижению. Таким образом, анализ данных указывает на необходимость дальнейшего усилия в области безопасности труда на горно-металлургическом комплексе, особенно в шахтных подразделениях, чтобы уменьшить число происшествий и их тяжесть.

Выводы

В статье рассматривается проблема производственного травматизма в горно-металлургической отрасли Казахстана, основываясь на данных двух предприятий: Актюбинского завода ферросплавов (АЗФ) и Донского горно-обогатительного комбината (ДГОК). Общий вывод основывается на нескольких ключевых моментах:

1. Обе организации сталкиваются с высоким уровнем травматизма. На протяжении исследуемого периода наблюдаются значительные колебания в количестве несчастных случаев, коэффициентах частоты (**Кч**),

тяжести (**Кт**), общего травматизма (**Ко**) и коэффициента смертности (**Кс**).

2. На АЗФ и ДГОК зафиксированы периоды как с существенным снижением, так и с ростом числа несчастных случаев. Особенно значимыми являются последние годы, когда наблюдается рост показателей травматизма, что требует дополнительного внимания и мер безопасности.

3. Выявлены ключевые цеха и участки с высоким уровнем травматизма. На обоих предприятиях особое внимание уделяется необходимости улучшения систем безопасности и управления рисками.

4. Использование статистических методов позволило оценить динамику травматизма с точки зрения различных коэффициентов, что дает более объективное представление о текущем состоянии и тенденциях.

Таким образом, несмотря на наличие эффективных систем безопасности, горно-металлургическая отрасль Казахстана продолжает сталкиваться с серьезными вызовами в области обеспечения безопасных условий труда. Для снижения уровня травматизма необходимо активное внедрение новых технологий, усиление обучения работников и постоянное улучшение системы безопасности на предприятиях, включая организационные и технические меры, чтобы снизить количество производственных несчастных случаев и повысить общую безопасность труда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Уахитова Б.Т. Анализ уровня производственного травматизма на примере промышленного предприятия металлургического кластера. // Известия НАН РК, серия геологических и технических наук. 2022. Т. 1. №451. С. 145-151 (на английском языке)
2. Имангазин М.К. Анализ травматизма на производстве ферросплавов в Республике Казахстан. // Академическое издание LAP LAMBERT. 2014. С. 381 (на русском языке)
3. Хакимжанов Т.Е. Охрана труда: Алматы: ОВЕРО, Казахстан, 2008, С 255-258 (на русском языке)
4. Uakhitova Bagdagul. Анализ травматизма и психологические исследования работников плавильных цехов АЗФ. // Известия НАН РК, серия геологических и технических наук. 2022. Т. 2. №452. С. 242-258 (на английском языке)
5. Бобров И.А. Необходимое изменение обеспечения безопасности труда – переход к управлению риском. // Безопасность труда в промышленности. 2008. №1. С. 46-50 (на русском языке)
6. Уахитова Б.Т. Анализ статистических данных тестирования. // Сборник трудов ЛПП республиканской научно-практической конференции «Молодежь, наука и техника: пути совершенствования и интеграции. Темиртау: 2023. С. 198-202 (на русском языке)
7. Раматуллаева Л.И. Анализ производственного травматизма на примере металлургического предприятия. // Горный журнал Казахстана. 2024. №4 (228). С. 43-50 (на казахском языке)
8. Кловач Е.В. Система промышленной безопасности. / Е.В. Кловач, В.И. Сидоров. // Безопасность труда в промышленности. 2009. №8. С. 2-7 (на русском языке)
9. Моурас Ф. Обзор методов управления рисками, техник и программного обеспечения, наиболее часто используемых в области охраны труда. / Ф. Моурас, А. Бадри. // Международный журнал техники безопасности. 2019. №10. С. 149-160 (на английском языке)
10. Seitova G. Исследование и оценка состояния производственного травматизма на донском горно-обогатительном комбинате. // Известия НАН РК, серия геологических и технических наук. 2023. Т. 6. №462. С. 185-195 (на английском языке)

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Uakhitova Bagdagul. Металлургиялық кластердің өнеркәсіптік кәсіпорны мысалында өндірістік жарақаттану деңгейін талдау. // ҚР ҰҒА хабарлары, геология және технологиялық ғылымдар сериясы. 2022. №1. Б. 145-151 (ағылшын тілінде)

2. Имангазин М.К. Қазақстан Республикасының ферроқорытпа өндірісіндегі жарақаттарды талдау: LAP Lambert Академиялық басылымы. 2014. Б. 373 (орыс тілінде)
3. Хакімжанов Т.Е. Еңбекті қорғау: Алматы: ОВЕРО, Қазақстан, 2008, Б. 255-258 (орыс тілінде)
4. Uakhitova Bagdagul. Ақтөбе ферроқорытпа зауытының балқыту цехтары қызметкерлерінің жарақаттануын талдау және психологиялық зерттеулер. // ҚР ҰҒА хабарлары, геология және технологиялық ғылымдар сериясы. 2022. Т. 2. №452. Б. 242-258 (ағылшын тілінде)
5. Бобров И.А. Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі қажетті өзгеріс-тәуекелдерді басқаруға көшу. // Өнеркәсіптегі еңбек қауіпсіздігі. 2008. №1. Б. 46-50 (орыс тілінде)
6. Уахитова Б.Т. Тестілеудің статистикалық деректерін талдау. // «Жастар, ғылым және техника, жетілдіру және интеграциялау жолдары». Теміртау: 2023. Б. 198-202 (орыс тілінде)
7. Раматуллаева Л.И. Металлургиялық кәсіпорын мысалында өндірістік жарақаттануды талдау. // Қазақстан тау-кен журналы. 2024. №4 (228). Б. 43-50 (қазақ тілінде)
8. Кловач Е.В. Өнеркәсіптік қауіпсіздік жүйесі. / Е.В. Кловач, В.И. Сидоров. // Өнеркәсіптегі еңбек қауіпсіздігі. 2009. №8. Б. 2-7 (орыс тілінде)
9. Моурас Ф. Еңбекті қорғау саласында жиі қолданылатын тәуекелдерді басқару әдістеріне, әдістеріне және бағдарламалық жасақтамасына шолу. / Ф. Моурас, А. Бадри. // Халықаралық қауіпсіздік журналы. 2019. №10. Б. 149-160 (ағылшын тілінде)
10. Seitova G. Дон тау-кен байыту комбинатында өндірістік жарақаттанудың жай-күйін зерттеу және бағалау. // ҚР ҰҒА хабарлары, геология және технологиялық ғылымдар сериясы. 2023. Т. 6. №462. Б. 185-195 (ағылшын тілінде)

REFERENCES

1. Uakhitova Bagdagul. Analysis of the level of industrial injuries on the example of an industrial enterprise of a metallurgical cluster. // Reports of NAS RK, geology and technological sciences series. 2022. №1. P. 145-151 (in English)
2. Imangazin M.K. Analiz travmatizma na ferrosplavnom proizvodstve Respubliki Kazakhstan. // Akademicheskoe izdatel'stvo LAP Lambert. 2014. S. 373 [Imangazin M.K. Analysis of injuries in ferroalloy production of the Republic of Kazakhstan. // LAP Lambert Academic Publishing. Saarbrücken. 2014. P. 373] (in Russian)
3. Khakimzhanov T.E. Okhrana truda: Almaty: OZERO, Kazakhstan, 2008, S. 255-258 [Khakimzhanov T.E. Labor protection: Almaty: OZERO, Kazakhstan, 2008, P. 255-258] (in Russian)
4. Uakhitova Bagdagul. Analysis of injuries and psychological researches of workers in the melting shops of the aktubinsk ferralloys plant. // NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of geology and technical sciences. 2022. Vol. 2. №452. P. 242-258 (in English)
5. Bobrov I.A. Neobkhdimoe izmenenie obespecheniya bezopasnosti truda – perekhod k upravleniyu riskom. // Bezopasnost' truda v promyshlennosti. 2008. №1. S. 46-50 [Bobrov I.A. The necessary change in ensuring occupational safety – the transition to risk management. // Occupational safety in industry. 2008. №1. P. 46-50] (in Russian)
6. Uakhitova B.T. Analiz statisticheskikh dannykh testirovaniya. // Sbornik trudov LIII respublikanskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Molodezh', nauka i tekhnika: puti sovershenstvovaniya i integratsii. Temirtau: 2023. S. 198-202 [Uakhitova B.T. Analysis of statistical testing data. // Proceedings of the LIII Republican scientific and practical conference «Youth, science and technology: ways of improvement and integration». Temirtau: 2023. P. 198-202] (in Russian)
7. Ramatullayeva L.I. Analysis of industrial injuries on the example of a metallurgical enterprise. // Mining Magazine of Kazakhstan. 2024. №4 (228). P. 43-50 (in Kazakh)
8. Klovach E.V. Sistema promyshlennoi bezopasnosti. / E.V. Klovach, V.I. Sidorov. // Bezopasnost' truda v promyshlennosti. 2009. №8. S. 2-7 [Klovach E.V. Industrial safety system. / Klovach E.V., Sidorov V.I. // Ibid. 2009. №8. P. 2-7] (in Russian)
9. Mouras F. Survey of the risk management methods, techniques and software used most frequently in occupational health and safety. / Mouras F., Badri A. // International Journal of Safety and Security Engineering. 2019. №10. P. 149-160 (in English)
10. G. Seitova . Research and assessment of the state of occupational injuries at the don mining and processing plant. // NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of geology and technical sciences. 2023. Vol. 6. №462. P. 185-195 (in English)

Информация об авторах:

Уахитова Б.Т., доктор PhD, ст. преподаватель кафедры «Металлургия и горное дело» НАО Актыбинского Регионального университета им. К. Жубанова (г. Актобе, Казахстан), Uakhitova_bt@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1156-8809>

Тайжигитова М.М., магистр наук, ст. преподаватель кафедры «Металлургия и горное дело» НАО Актыбинского регионального университета им. К. Жубанова (г. Актобе, Казахстан), kipma2020@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0005-2635-3431>

Нурбосынова Г.С., магистр педагогических наук, преподаватель-лектор ОП по техническим и естественным наукам, Жетысуский университет имени И. Жансугурова (г. Талдыкорган, Казахстан), gulmira.nurbosynova@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0006-4995-0623>

Саитгалиев Р.Р., ст. преподаватель кафедры «Физическое воспитание» НАО Актыбинского Регионального университета им. К. Жубанова (г. Актобе, Казахстан), rafail.saitgaliyev@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0003-7085-9582>

Авторлар туралы мәліметтер:

Уахитова Б.Т., «Металлургия және тау-кен ісі» кафедрасының аға оқытушысы, Phd докторы КеАҚ Қ. Жубанов атындағы Ақтөбе Өңірлік университеті (Ақтөбе қ., Қазақстан)

Тайжигитова М.М., «Металлургия және тау-кен ісі» кафедрасының аға оқытушысы, ғылым магистрі КеАҚ Қ. Жубанов атындағы Ақтөбе Өңірлік университеті (Ақтөбе қ., Қазақстан)

Нурбосынова Г.С., техникалық және жаратылыстану ғылымдары бойынша білім беру бағдарламаларының оқытушысы-дәріскері, магистр І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті (Талдықорған қ., Қазақстан)

Саитгалиев Р.Р., «Дене тәрбиесі» кафедрасының аға оқытушысы, КеАҚ Қ. Жубанов атындағы Ақтөбе Өңірлік университеті (Ақтөбе қ., Қазақстан)

Information about the authors:

Uakhitova B., PhD, Senior lecturer at the Department of Metallurgy, Aktobe Regional University named after K. Zhubanov (Aktobe, Kazakhstan)

Taizhigitova M., Master of Science, Department of Metallurgy and Mining, Aktobe Regional University named after K. Zhubanov (Aktobe, Kazakhstan)

Nurbosynova G., master of Pedagogical Sciences, The teacher is a lecturer of educational programs in technical and natural sciences Zhetysu University named after I. Zhansugurov (Taldykorgan, Kazakhstan)

Saitgaliyev R., lecturer at the Department of Physical education, Aktobe Regional University named after K. Zhubanov (Aktobe, Kazakhstan)



TECH MINING RUSSIA

www.techmining.ru

6-Я СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА

СТРОИТЕЛЬСТВО, МОДЕРНИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

12

сентября
2024

Москва
Novotel Moscow City



16+

