УДК: 613.6.027; 613.633; 613.62

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ И ПРОФИЛАКТИКА БРОНХО-ЛЁГОЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТНИКОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кенжаев Сойибжон Марасулович - соискатель
Хамракулова Мукаддасхон Аскаровна – д.м.н., профессор
Научно-исследовательский институт санитарии, гигиены и профессиональных заболеваний (Ташкент, Узбекистан)

Аннотация. *В статье представлена комплексная гигиеническая оценка условий труда работников карьера «Қолмақир». Проведён анализ основных вредных производственных факторов, включая промышленную пыль, химические вещества, параметры микроклимата, шум и вибрацию. Выявлены превышения гигиенических нормативов по содержанию пыли, уровню шума, температурным показателям и вибрационному воздействию. Условия труда по ряду показателей соответствовали вредному классу 3.1. Полученные результаты свидетельствуют о повышенном риске развития профессионально обусловленных заболеваний органов дыхания, нервной и опорно-двигательной систем. Обоснована необходимость совершенствования профилактических мероприятий, направленных на снижение воздействия вредных факторов производственной среды и сохранение здоровья работников горнодобывающей промышленности.*

Ключевые слова: *условия труда, производственная пыль, профессиональный риск, гигиеническая оценка.*

КАСБИЙ ХАВФ-ХАТАРЛАРНИ БАҲОЛАШ ВА ТОҒ-КОН САНОАТИ ИШЧИЛАРИДА ЎПКА-БРОНХ ТИЗИМИ КАСАЛЛИКЛАРИНИ ОЛДИНИ ОЛИШ

Кенжаев Сойибжон Марасулович – мустақил изланувчи
Ҳамроқулова Муқаддасхон Асқаровна – т.ф.д., профессор
Санитария, гигиена ва касб касалликлари илмий-тадқиқот институти мустақил изланувчиси (Тошкент, Ўзбекистон)

Аннотация. *Мақолада "Қолмақир" кони ишчиларининг меҳнат шароитларини комплекс гигиеник баҳолаш тақдим этилган. Асосий зарарли ишлаб чиқариш омиллари, жумладан ишлаб чиқариш чанги, кимёвий моддалар, микроиқлим параметрлари, шовқин ва тебраниш таҳлил қилинди. Чанг миқдори, шовқин даражаси, ҳарорат кўрсаткичлари ва тебраниш таъсири бўйича гигиеник меъёрлардан ошиб кетганлиги аниқланди. Меҳнат шароитлари бир қатор кўрсаткичлар бўйича 3.1 зарарли синфга тўғри келди. Олинган натижалар нафас олиш аъзолари, асаб ва таянч-ҳаракат тизими касалликларининг касбий ривожланиши хавфининг ошганлигидан далолат беради. Ишлаб чиқариш муҳитининг зарарли омиллари таъсирини камайтириш ва тоғ-кон саноати ходимларининг соғлиғини сақлашга қаратилган профилактик чора-тадбирларни такомиллаштириш зарурати асосланган.*

Калит сўзлар: *Меҳнат шароитлари, ишлаб чиқариш чанги, касбий хавф, гигиеник баҳолаш.*

ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL RISKS AND PREVENTION OF BRONCHOPULMONARY DISEASES AMONG WORKERS IN THE MINING INDUSTRY

Kenzhaev Soibzhon Marasulovich - researcher
Khamrakulova Mukaddaskhon Askarovna – D.M.Sc., professor
Research Institute of Sanitation, Hygiene and Occupational Diseases (Tashkent, Uzbekistan)

Abstract. *This article presents a comprehensive occupational health assessment of working conditions for employees at the "Kolmakir" quarry. An analysis was conducted of the main harmful occupational factors, including industrial dust, chemical substances, microclimate parameters, noise, and vibration. Exceedances of occupational health standards were identified regarding dust levels, noise levels, temperature indicators, and vibration exposure. Working conditions met the criteria for hazard class 3.1 based on several indicators. The results indicate an increased risk of developing work-related diseases of the respiratory, nervous, and musculoskeletal systems. The need to improve preventive measures aimed at reducing the impact of harmful factors in the work environment and preserving the health of workers in the mining industry has been substantiated.*

Key words: *working conditions, industrial dust, occupational hazards, occupational health assessment.*

Акутальность. В современных условиях развития горнодобывающей промышленности особое значение приобретает проблема сохранения здоровья работников, занятых в условиях воздействия комплекса неблагоприятных производственных факторов. На предприятиях открытой добычи полезных ископаемых рабочие подвергаются воздействию промышленной пыли, химических веществ, повышенного уровня шума, вибрации и неблагоприятных метеорологических условий. Особую актуальность данная проблема приобретает в условиях эксплуатации карьеров, где воздействие вредных факторов носит длительный и комбинированный характер. В связи с этим проведение гигиенической оценки условий труда работников основных профессий является важным направлением профилактики профессиональных заболеваний и сохранения трудоспособности работающих.

Цель: комплексная гигиеническая оценка условий труда работников карьера «Қолмақир».

Материал и методы. Исследование проводилось на месторождении "Калмакыр" находящиеся в ведении АО "Алмалыкский ГМК," являются основной горной базой для цветной металлургии Республики Узбекистан. Объектом исследования явились работники основных профессий открытого карьера: машинисты экскаватора, помощники машиниста экскаватора, машинисты буровых установок, дежурные электрослесари, дежурные слесари и дорожные монтёры.

В ходе исследования была проведена комплексная гигиеническая оценка условий труда работников с изучением основных факторов производственной среды и трудового процесса. Оценивались показатели запыленности воздуха рабочей зоны, содержание химических веществ, параметры микроклимата, уровни производственного шума и вибрации.

Определение вредных веществ проводилось по общепринятой методике выполнения измерений содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны газоанализатором АНТ-3М, с последующей оценкой путем сравнения полученных данных с нормами, указанными в СанПиН №0294-11.

Измерения микроклиматических параметров на рабочих местах проводились в разные периоды года (холодный, теплый) и полученные данные оценивались в соответствии с СанПиН №0324-16. При изучении микроклимата рабочих мест использовали прибор комбинированный

«ТКА-ПКМ» для определения температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха.

На рабочих местах проведены измерения шума и вибрации, дана гигиеническая оценка по степени соответствия полученных результатов нормам допустимых уровней на рабочих местах, указанных в СанПиН №0325-16 и СанПиН № 0326-16. Для измерения шума и вибрации был использован комплект «Assistant Combo Total Plus». Общую оценку условий труда работников устанавливали с учетом комплексного действия производственных факторов.

Результаты. Согласно представленным данным, одним из ведущих вредных факторов производственной среды в карьере является промышленная пыль. Исследование показало, что концентрации пыли различались в зависимости от профессии и характера выполняемых работ. Наиболее высокие показатели содержания пыли отмечались у дорожного монтёра, работающего в карьере. Концентрация пыли, содержащей кремний, составила 6,20±0,15 мг/м^3, что превышает предельно допустимые концентрации и соответствует 3.1 классу условий труда. Также повышенные показатели были выявлены у помощника машиниста экскаватора — 4,26±0,28 мг/м^3 и машиниста буровой установки — 3,36±0,07 мг/м^3. У машинистов экскаватора содержание пыли составило 3,0±0,14 мг/м^3, что соответствует допустимым условиям труда (2 класс). Наименьшие показатели были зарегистрированы у дежурных слесарей и электрослесарей, где концентрации пыли находились в пределах гигиенических нормативов. Особое внимание заслуживает содержание диоксида кремния в составе смешанной пыли. У дорожного монтёра данный показатель составил 2,14±0,08 мг/м^3, а у помощника машиниста экскаватора — 2,12±0,08 мг/м^3, что свидетельствует о значительном аэрогенном воздействии кремнийсодержащей пыли на работников (табл. 1).

Таблица 1.

Концентрация пыли на основных рабочих местах караера «Калмакыр

Рабочее место отбора проб	Статистические показатели	Кремне содержащая пыль (ПДК 6,0) мг/м^3	Смешанная пыль с содержанием диоксида кремния до 70% (ПДК 2,0) мг/м^3	Продолжительность действия (час/%)	Класс условий труда
Машинист экскаватора	M±m	3,0±0,14	1,92±0,08	80	2
Помощник машиниста экскаватора	M±m	4,26±0,28	2,12±0,08		3.1
Машинист буровой установки	M±m	3,36±0,07	2,04±0,07	80	3.1
Дежурный электрослесарь по ремонту оборудования	M±m	1,86±0,08	1,98±0,07	80	2
Дежурный слесарь по ремонту мебели	M±m	2,34±0,04	1,66±0,07	80	2
Дорожный монтер	M±m	6,20±0,15	2,14±0,08	80	3.1

Продолжительность воздействия пылевого фактора составляла до 80% рабочего времени, что значительно увеличивает риск формирования хронической патологии бронхолёгочной системы и развития профессиональных заболеваний органов дыхания.

Исследование химических факторов производственной среды показало наличие в воздухе рабочей зоны сернистого ангидрида, оксида углерода и бензина. Наиболее высокие показатели содержания сернистого ангидрида были выявлены у дежурного электрослесаря — 7,78±0,10 мг/м^3 и дорожного монтёра — 7,30±0,08 мг/м^3. Несмотря на то, что данные показатели не превышали предельно допустимые концентрации, их постоянное воздействие может оказывать неблагоприятное влияние на органы дыхания и сердечно-сосудистую систему. Содержание оксида углерода у дорожного монтёра достигало 13,3±0,08 мг/м^3, что являлось максимальным показателем среди исследуемых профессий. У машинистов экскаватора и буровой установки показатели оксида углерода составляли 5,44±0,08 мг/м^3 и 5,72±0,28 мг/м^3 соответственно. Концентрация бензина у машиниста экскаватора составила 18,4±0,22 мг/м^3, а у помощника машиниста экскаватора — 25,7±0,15 мг/м^3 (табл. 2).

Таблица 2.

Содержание химических веществ на основных рабочих местах караера «Калмакыр

Рабочее место отбора проб	Сернистый ангидрид (ПДК 10,0) мг/м^3	Углерод оксид (ПДК 20,0) мг/м^3	Бензин (100,0) мг/м^3	Класс условий труда
Машинист экскаватора	2,58±0,14	5,44±0,08	18,4±0,22	2
Помощник машиниста экскаватора	3,04±0,08	4,60±0,05	25,7±0,15	2
Машинист буровой установки	4,38±0,11	5,72±0,28		2
Дежурный электрослесарь по ремонту оборудования	7,78±0,10	6,56±0,10		2
Дежурный слесарь по ремонту мебели	6,48±0,16	7,12±0,06		2
Дорожный монтер	7,30±0,08	13,3±0,08		2

Данные показатели свидетельствуют о наличии постоянного контакта работников с продуктами сгорания топлива и нефтепродуктами. В целом условия труда по химическому фактору были отнесены ко 2 классу вредности, однако комплексное воздействие химических веществ в сочетании с пылевым фактором может усиливать неблагоприятное влияние на организм работающих.

Изучение метеорологических условий показало значительное отклонение параметров микроклимата от рекомендуемых нормативов, особенно в жаркий период года. Температура воздуха на рабо-

чих местах в июле месяце достигала наиболее высоких значений у дорожных монтёров — 38,4±0,34°C в 16:00 часов. У машинистов буровой установки температура воздуха достигала 35,7±0,34°C, а у помощников машиниста экскаватора — 34,1±0,23°C. Одновременно с повышением температуры воздуха наблюдалось снижение относительной влажности воздуха. В отдельных случаях показатели влажности снижались до 15–20%, что создавало выраженную тепловую нагрузку на организм работников. Скорость движения воздуха у дорожных монтёров достигала 3,12±0,24 м/с, что связано с открытым характером выполняемых работ и воздействием ветровых потоков в карьере. Неблагоприятные микроклиматические условия могут приводить к развитию теплового перенапряжения организма, нарушению водно-солевого обмена, снижению работоспособности и повышению риска производственного травматизма. Результаты исследования шума показали, что наибольшие уровни эквивалентного шума наблюдались у машиниста буровой установки — 81,7±0,56 дБ, помощника машиниста экскаватора — 81,0±0,86 дБ и машиниста экскаватора — 80,6±0,70 дБ. Данные показатели превышали допустимый уровень шума, составляющий 80 дБ, вследствие чего условия труда были отнесены к 3.1 классу вредности. У дежурных слесарей и электрослесарей показатели шума находились в пределах допустимых значений и соответствовали 2 классу условий труда. Продолжительное воздействие производственного шума способно вызывать снижение слуха, повышенную утомляемость, раздражительность, нарушение функций сердечно-сосудистой и нервной систем.

Изучение уровней общей и локальной вибрации показало, что наиболее неблагоприятные показатели зарегистрированы у машинистов буровой установки. Эквивалентный корректированный уровень общей вибрации составил 102 дБ при допустимом уровне 101 дБ, а локальной вибрации — 113 дБ при норме 112 дБ. Условия труда были отнесены к 3.1 классу вредности. У машинистов экскаватора и их помощников показатели вибрации находились в пределах допустимых нормативов и соответствовали 2 классу условий труда. Длительное воздействие вибрации может приводить к развитию вибрационной болезни, нарушениям периферического кровообращения, поражению опорно-двигательного аппарата и нервной системы.

Выводы:

1. Проведённая комплексная гигиеническая оценка условий труда работников карьера «Қолмақир» АО «Олмалиқ ГМК» показала наличие комплекса неблагоприятных производственных факторов.

2. Наиболее выраженными вредными факторами являлись промышленная пыль, повышенные температуры воздуха, шум и вибрация. Наибольшему риску подвергались дорожные монтёры, машинисты буровых установок и помощники машинистов экскаватора.

3. Условия труда по ряду показателей соответствовали 3.1 классу вредности, что свидетельствует о потенциальном риске развития профессиональных заболеваний органов дыхания.

4. Полученные результаты подтверждают необходимость разработки и внедрения комплекса профилактических мероприятий, направленных на снижение воздействия вредных производственных факторов, совершенствование системы охраны труда и сохранение здоровья работников горнодобывающей промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдиева Ю. А. Профессиональный риск и профилактика артериальной гипертонии у работников горнорудной промышленности: Тезисы седьмого съезда терапевтов Узбекистана с международным участием "Современные технологии диагностики и лечения при заболеваниях внутренних органов" (24-25 ноября 2017 г., г. Ташкент) / Ю. А. Абдиева // Терапевтический вестник Узбекистана. - 2017. - N3. - С. 5.

2. Александрова А. Ю. Опасности и риски наночастиц в горнодобывающей промышленности // МОЛОДЫЕ УЧЁНЫЕ РОССИИ: сб. статей VI Всерос. науч.-практ. конф. – Пенза: 2021. – С. 54–57.

3. Белоусов С. С., Кузнецов А. М. Условия труда горнорабочих по фактору воздействия аэрозолей преимущественно фиброгенного действия // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2025. – № 5. – С. 66–72.

4. Исаевич А. Г., Кормщиков Д. С. Исследование пылевой обстановки в условиях калийного рудника, опыт снижения запыленности атмосферы рабочих мест // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2018. – № 4. – С. 60–74.

5. Исмаилова А. А., Мусина А. А., Сулейменова Р. К., Текебаева А. М., Жижила С. А., Ерденова Г. К. Комплексная гигиеническая оценка условий труда горнорабочих, занятых подземной добычей полиметаллической руды // Пермский медицинский журнал. – 2024. – Т. 41, № 6. – С. 151–159.

6. Косяченко Г. Е. Условия труда и уровни пылевых нагрузок у горнорабочих калийных рудников Беларуси // Здоровье и окружающая среда. – 2018. – № 28. – С. 100–103.

7. Сюрин С. А., Никанов А. Н. Факторы риска нарушений здоровья горняков при добыче медно-никелевой руды в Кольском Заполярье // Экология человека. – 2017. – № 9. – С. 22–27.

8. 8. Сабирова Г.А. Некоторые особенности заболеваемости работников газохимической промышленности //Вестник Ассоциации Пульмонологов Центральной Азии Выпуск 6 № 11 2025. Р.179-188.

9. Сюрин С. А., Никанов А. Н. Факторы риска нарушений здоровья горняков при добыче медно-никелевой руды в Кольском Заполярье // Экология человека. – 2017. – № 9. – С. 22–27.

10. Фадеев А. Г., Горяев Д. В., Зайцева Н. В., Шур П. З., Редько С. В., Фокин В. А. Нарушения здоровья работников, связанные с факторами риска условий труда в горнодобывающей промышленности арктической зоны (аналитический обзор) // Анализ риска здоровью. – 2023. – № 1. – С. 184–193.