

Министерство здравоохранения Республики Казахстан
НАО «Медицинский университет Караганды»

Жарылкасын Ж.Ж., Отаров Е.Ж., Койгельдинова Ш.С., Ибраев С.А.

УСЛОВИЯ ТРУДА И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ
ХРИЗОТИЛОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Караганда 2022

УДК 37.0882:553.67602(03573)

ББК 54.194

Ж 34

Рецензенты:

Мусина А.А. - д.м.н., профессор, заведующая кафедры общественного здоровья и эпидемиологии НАО «Медицинский университет Астана».

Баттакова Ш.Б. - д.м.н., профессор кафедры неврологии, психиатрии и реабилитологии НАО «Медицинский университет Караганды».

Ж 34 Условия труда и состояние здоровья работников хризотилового производства:

Монография / Жарылкасын Ж.Ж., Отаров Е.Ж., Койгельдинова Ш.С. Ибраев С.А. – Караганда, 2022. – 94 с.

ISBN

В монографии освещены вопросы условий труда и состояние здоровья работников хризотилового производства. Монография является результатом многолетних научных трудов авторов и ставит перед собой задачи по решению вопросов оздоровления условий труда и сохранения и укрепления здоровья работников хризотилового производства на АО «Костанайские минералы».

Монография предназначена для врачей гигиенистов, инженеров по охране труда, биологов, экологов и научных работников занимающихся данной проблемой.

УДК 37.0882:553.67602(03573)

ББК 54.194

Утверждено и рекомендовано к изданию Сенатом НАО «МУК».

Протокол № 5 «19» января 2022 г.

Утверждено и рекомендовано к изданию Департаментом развития образования и науки РГП на ПХВ «Национальный научный центр развития здравоохранения имени Салидат Каирбековой» МЗ РК

Заключение № 315 от «25» 02 2022 г.

© Жарылкасын Ж.Ж., Отаров Е.Ж., Койгельдинова Ш.С. Ибраев С.А. 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТАЮЩИХ НА ХРИЗОТИЛОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	6
ГЛАВА 2. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА НА АО «КОСТАНАЙСКИЕ МИНЕРАЛЫ».....	23
2.1 Краткая характеристика технологического процесса добычи и обогащения хризотил-асбестовой руды.....	23
2.2 Гигиеническая оценка условий труда рабочих, занятых открытой добычей и обогащением хризотил-асбестовой руды	27
ГЛАВА 3. ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ ХРИЗОТИЛОВОГО ПРОИЗВОДСТВА АО «КОСТАНАЙСКИЕ МИНЕРАЛЫ».....	50
3.1. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности работников горнотранспортного предприятия и обогатительного комплекса АО «Костанайские минералы».....	50
3.2. Оценка состояния здоровья по данным периодического медицинского осмотра рабочих горно-транспортного предприятия и обогатительного комплекса АО «Костанайские минералы».....	60
3.3. Биохимические исследования состояния перекисного окисления липидов у практически здоровых рабочих горно-транспортного предприятия и обогатительного комплекса АО «Костанайские минералы»	69
ГЛАВА 4. ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОГНОЗА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ РИСКОМ ДЛЯ РАБОТАЮЩИХ НА АО «КОСТАНАЙСКИЕ МИНЕРАЛЫ».....	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ	78
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Список опубликованных работ	90

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АО «Костанайские минералы» – Акционерное общество «Костанайские минералы»

АГ – артериальная гипертензия

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения

ЗВУТ – заболеваемость с временной утратой трудоспособности

И_{пз} – индекс профзаболеваний

И_{пр} – интегральный показатель профзаболеваний

ИСО – Международная организация по стандартизации

МОТ – Международная организация труда

Гц – герц – единица частоты периодических процессов

ГОСТ – государственный стандарт

МКБ – 10 - международная классификация болезней 10 пересмотра

ПП РК – Постановление Правительства Республики Казахстан

ПР – профессиональный риск

ОР – оценка риска

ВАУ – вентиляционная и аспирационная установка

дБА – децибел – единица измерения уровня шума равная 0,1 бел

ИО – искусственное освещение

КЕО – коэффициент естественного освещения

ОВВ – относительная влажность воздуха

ПДК – предельно допустимая концентрация

ПДУ – предельно допустимый уровень

ПОЛ – перекисное окисление липидов

СДВ – скорость движения воздуха

СИЗ – средства индивидуальной защиты

СНиП – санитарные нормы и правила

ССК – среднесменная концентрация

ТВ – температура воздуха

ОК – обогатительный комплекс

ГТК – горно-транспортный комплекс

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшей задачей программы социально-экономических преобразований, осуществляемых правительством является оздоровление условий труда работающих, направленных на снижение уровня временной нетрудоспособности, профессиональной заболеваемости и производственного травматизма [1,2,3,4].

Состояние работоспособности и здоровья человека во многом определяется условиями производственной среды. Имеющиеся литературные сведения и материалы исследований условий труда рабочих, в том числе рабочих на асбестовом производстве показывают, что параметры производственных вредностей часто не соответствуют гигиеническим требованиям и характеризуются наличием ряда неблагоприятных факторов производственной среды (перепады микроклиматических факторов, запыленность и загазованность воздуха рабочих зон, недостаточная производственная освещенность, интенсивный производственный шум) [5,6].

Следовательно, оздоровление рабочих, улучшение условий труда и снижение заболеваемости, в частности с временной утратой трудоспособности – важнейшая задача практической медицины [7,8].

В Республике Казахстан единственным предприятием, ведущим разработку месторождений руд хризотил-асбеста, является АО «Костанайские минералы», расположенное в г. Житикара, Костанайской области. Сырьевой базой предприятия является Житикаринское месторождение, занимающее масштабам запасов хризотил-асбеста 5 место в мире, разрабатываемое открытым способом. В настоящее время производственная мощность АО «Костанайские минералы» по выработке хризотил-асбеста 3-6 групп составляет 200-250 тыс.т. в год [9,10]

Актуальным является поиск новых технологии и инструментов как для оценки здоровья, так и управления им в хризотил-асбестовом производстве на основе комплексной оценки состояния здоровья по данным медицинского осмотра, заболеваемости с ВУТ, профессиональной заболеваемости и условий труда. На этой основе определение категории профессионального риска является перспективным, так как позволяет оценить не только наличие, но и уровень профессионального риска и разработать новые подходы к их снижению, устранению [11,12,13].

ГЛАВА 1 СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТАЮЩИХ НА ХРИЗОТИЛОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

На территории Республики Казахстан располагаются крупные производственные комплексы, в том числе и хризотил-асбестовое производство. В Казахстане хризотил-асбест используется уже более 40 лет и добычей его занимается АО «Костанайские минералы» в г. Житикара. Жетыкаринское месторождение хризотил-асбеста, которое разрабатывается открытым способом, является единственной сырьевой базой хризотил-асбеста, на производстве которого занято более 6 тыс. человек. По масштабам запасов хризотил-асбеста Жетыкаринское месторождение занимает 5 место в мире.

Основным наиболее неблагоприятным фактором при добыче и переработке асбеста является пыль. Биологическое действие ее многогранно. Пыль асбеста может обусловить развитие асбестоза, мезотелиомы плевры, рака легких, и других органов [14,15,16].

Пути поступления и условия проникновения наночастиц (рисунок 1) через органы дыхания следующие: 1) частицы аэрозолей могут быть ингалированы, если их аэродинамический диаметр меньше 10 микрон; 2) частицы, размером один нм, не могут достигнуть легочных альвеол; они депонируются в верхних областях легких; 3) частицы, размером пять нм, депонируются относительно равномерно в носу и зеве, трахее и бронхиолах и, наконец, в альвеолах; 4) более 50% наночастиц, имеющих размеры 20 нм, скапливаются в альвеолах.

При воздействии пыли хризотил-асбеста на органы дыхания возможно развитие асбестового фиброза в виде асбестоза с преимущественным поражением париетальной и висцеральной плевры различной степени выраженности, профессиональный бронхит, злокачественные новообразования верхних дыхательных путей, бронхолегочного аппарата и плевры [17,18,19].

Точные механизмы действия волокон на организм человека в настоящее время изучены не достаточно полно. Патогенное действие асбеста по аналогии с действием кварца, обуславливающего развитие силикоза, объясняют механическим, химико-токсическим и другими воздействиями. Долгое время при оценке любой асбестовой пыли учитывали только длинные тонкие волокна [20].

Такой подход связан главным образом с упрощенным представлением о механизме действия длинных частиц асбеста, которые не могут быть удалены и, задерживаясь в бронхиолах, при дыхательных движениях травмируют ткани. Однако развитие асбестоза наблюдается также при воздействии коротких волокон [21].

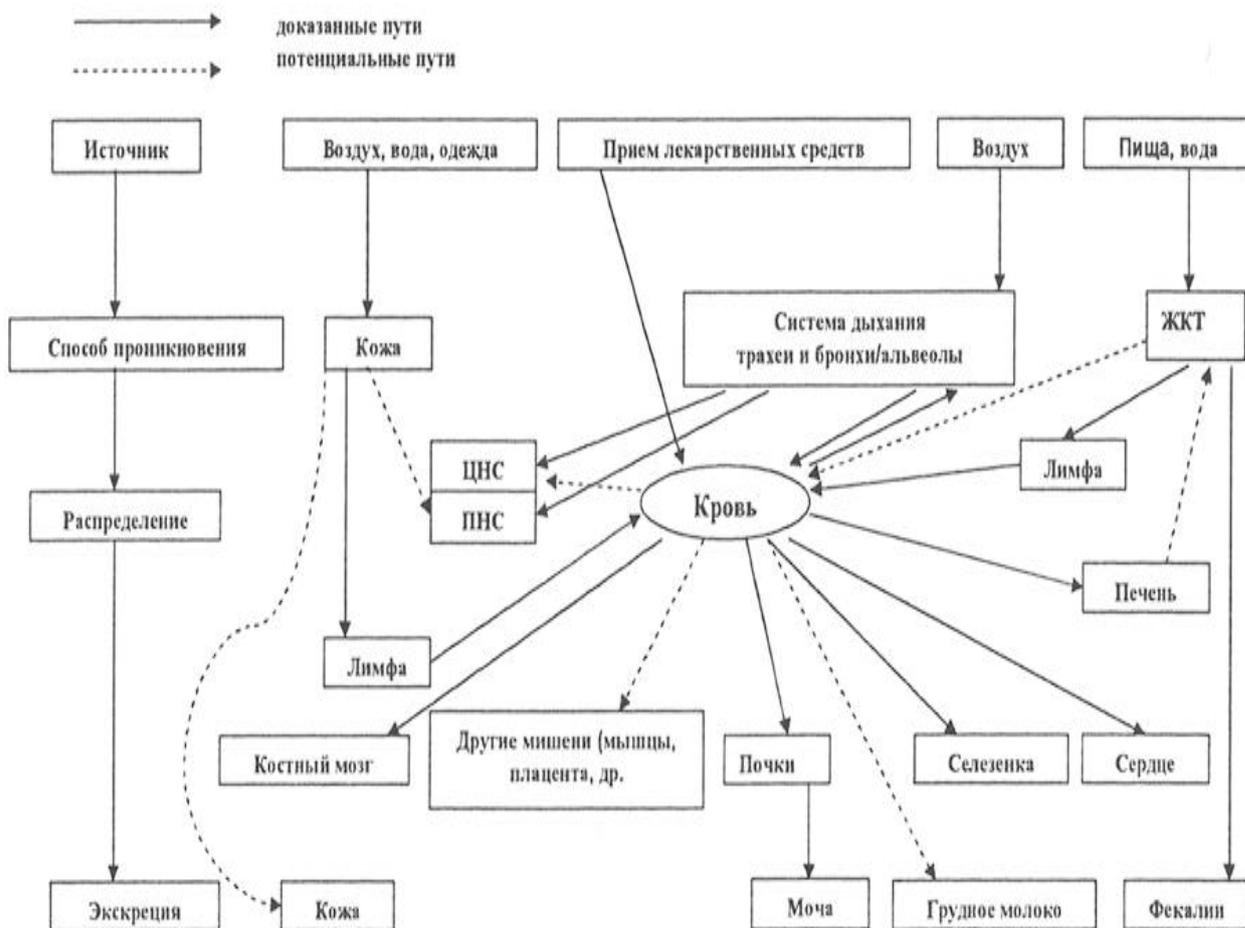


Рисунок 1 - Пути проникновения и распределения наноматериалов в организме человека

Асбестоз развивается при длительном контакте с асбестодержащей пылью в концентрациях, превышающих ПДК. Прогрессирует медленно, иногда и после прекращения контакта с асбестовой пылью. При невыраженном асбестозе больные предъявляют жалобы на одышку при физической нагрузке, ноющие постоянные боли под лопатками, иногда астмоидный кашель. Развиваются функциональные и морфологические изменения верхних дыхательных путей, что в свою очередь вызывает нарушение местного иммунитета и способствует развитию хронических заболеваний верхних дыхательных путей [22,23,24]. Основные изменения развиваются в бронхах и легких. Диагноз ставится на основании профессионального анамнеза и рентгенологического исследования [25,26,27].

У 2% лиц асбестоз определялся при высокоразрешающей компьютерной томографии, являющимися перспективным в скрининге асбестоза [28, 29].

В результате клинического обследования 800 высокостажированных рабочих на этапах периодических медицинских осмотров у 22% были обнаружены признаки асбестообусловленных заболеваний, у 43,4% обследованных – хронические неспецифические заболевания легких (хронические бронхиты, бронхоэтазии, локальные

пневмофиброзы и др.), являющиеся фоном, на котором при продолжении работы в условиях воздействия асбестосодержащей пыли, развивается асбестоз, профессиональный бронхит и злокачественные новообразования бронхолегочного аппарата [30].

Хронический пылевой бронхит проявляется одышкой, наличием бронхогенного пневмосклероза и эмфиземы легких, дыхательной недостаточности I-II степени и латентный период его длится в среднем 14 лет, т.е. в поздние сроки по сравнению с асбестозом. Клинико-функциональные проявления асбестоза и хронического пылевого бронхита однотипны, однако при бронхите одышка более выражена и часто отмечаются приступы удушья, рестриктивные нарушения вентиляционной способности легких более выражены при асбестозе, а нарушения бронхиальной проходимости по всему бронхиальному дереву у больных с хроническим пылевым бронхитом [31,32].

В последние годы опубликовано немало экспериментальных работ, посвященных роли геометрии волокон. Установлено, что у лабораторных крыс фиброз развивается интенсивнее, а число опухолей при внутрибрюшинном введении во много раз чаще при действии волокон длиннее 30 мкм, чем волокон короче 5 мкм. Доза 0,25 мг неонкогенна при введении коротких волокон, но вызывает опухоли у 66% животных при введении длинных волокон. Асбестоз ассоциируется с волокнами длиннее 2 мкм, рак легких – с волокнами длиннее 10 мкм и толщиной более 0,1 мкм.

Ряд авторов связывают патогенные свойства асбеста с кремниевой кислотой, образующейся в организме при длительном контакте асбестовой пыли с тканевыми средами. Однако такое представление о патогенезе асбестовой пыли опровергается экспериментальными исследованиями Ф.М. Когана [33] и др., отметивших, что прокаленная пыль асбеста, оказывающая незначительное механическое травмирующее действие и содержащая повышенное количество кремниевой кислоты, вызывает менее выраженный фиброз [33,34].

В условиях современных асбестовых производств актуальной остается проблема профессиональных заболеваний бронхолегочной системы у рабочих [35,36,37,38].

Эпидемиологические исследования зарубежных авторов свидетельствуют о большой частоте и высокой степени риска развития тяжелых и выраженных форм асбестоза с такими грозными осложнениями, как рак легких, мезотелиома плевры [39]. Согласно исследованиям и рекомендациям Британского Торакального общества по обследованию взрослых больных с односторонним плевральным выпотом доброкачественный плевральный выпот при асбестозе обычно выявляется в первые 20 лет после воздействия асбеста, при этом их выраженность дозозависимая с меньшим латентным периодом, чем при других связанных с асбестом видах патологии [40]. Прежде всего, это связано с тем, что зарубежные исследователи, как правило,

имели дело с необходимостью оценки последствий воздействия асбестов амфиболовой группы - крокидолита, антофиллита, амозита и других. Амфиболовая группа асбестов обладает выраженным кумулятивным, фиброгенным и канцерогенным действием, в концентрациях превышающих ПДК в десятки и сотни раз, широко и бесконтрольно применявшихся во всех странах мира, кроме стран СНГ [6,41,42].

Данные эпидемиологических исследований до 1960 года свидетельствуют о высоком уровне заболеваний асбестозом. Концентрация пыли на рабочих местах в те годы превышала ПДК в десятки и сотни раз. На медосмотре рабочих Ураласбест в 1947 году асбестоз впервые выявлен у 29,3 % осмотренных. В 1948 году число вновь выявленных составило 22,6%, в 1954 г.-10,1%, а в 1958г.- 3,6%. За период с 1964 по 1996 г. было установлено только три случая асбестоза 1 стадии. Анализ динамики запыленности воздуха рабочих зон за период с 1936 по 1999 гг. показал значительное снижение концентрации пыли на абсолютном большинстве асбестовых производств с сотен до действующей в настоящее время ПДК с.с = 2,0 мг/м³ [43].

На Уральских предприятиях по добыче и переработке асбеста ежегодно выявляется около 80 новых случаев профессиональной патологии органов дыхания, где в структуре пылевой патологии преобладают: асбестоз (67,8%), пневмокониозы от смешанной пыли (13,9%), пылевой бронхит (10,6%) и профессиональный рак органов дыхания (4,9%) [35].

В Республике Казахстан в Национальном центре гигиены труда и профессиональных заболеваний за период с 1991 по 2004 годы на диспансерном учете находилось 44 человека. Из них 10 человек с диагнозом асбестоз и 34 человека с диагнозом хронический бронхит [44], выставленные до 2004 года.

По данным медицинских осмотров у рабочих обогатительного комплекса АО «Костанайские минералы», установлено, что в структуре заболеваемости на первом месте находятся заболевания органов дыхания (31,5%), на втором - заболевания органов кровообращения, при этом ведущим является АГ II степени (в 19,5% случаев) [45].

Результаты многочисленных исследований российских ученых позволили разработать и внедрить комплекс санитарно-технических и медико-биологических, оздоровительных мероприятий, нормативно-методических документов, направленных на снижение профессиональной заболеваемости [46,47,48].

Изучение заболеваний верхних дыхательных путей у рабочих пылевых производств, определило следующую закономерность: при воздействии любой промышленной пыли на верхние дыхательные пути в первую очередь возникают дистрофические процессы различной распространенности и степени выраженности, реже аллергические. При этом выявлено преобладание хронических субатрофических фарингитов - 16,5%, хронических

тонзиллитов - 11,2%, хронических синуситов - 11,5% и субатрофических ринофарингитов - 9,7% обследованных. Среди аллергических изменений чаще встречались вазомоторные и аллергические риниты - 4,7 и 3,4% соответственно. В структуре выявляемой патологии у работников изолированные процессы составляли 38,3%, комбинированные - 61,7% и тотальные - 5,3% [49,50].

Действие асбеста обуславливает развитие функциональных и морфологических изменений в верхних дыхательных путях, что в свою очередь вызывает нарушения местного иммунитета и способствует развитию хронических заболеваний верхних дыхательных путей.

Анализ материалов исследования показывает, что пыль хризотил-асбеста способствует формированию хронических заболеваний верхних дыхательных путей с развитием дистрофических процессов и возникновению высокой заболеваемости острыми респираторными вирусными инфекциями [51,52,53].

Вышесказанное подчеркивает, что проблема профессиональных заболеваний бронхолегочной системы у рабочих в условиях современного асбестового производства остается достаточно актуальной [54,55].

В мире ежегодно происходит примерно 120 млн. несчастных случаев на производстве, более чем 200 тыс. из них – со смертельным исходом. От 68 до 157 млн. новых случаев профессиональных заболеваний регистрируется по данным ВОЗ в связи с различными типами профессионального воздействия [56]. Поэтому оценка профпатологической опасности различных производственных групп и объединений является необходимой для сравнительного гигиенического анализа, экономических расчетов, а управление профессиональным риском является основой профилактики в медицине труда [57,58,59].

Понятие «риска» широко используется в эпидемиологических исследованиях, имеет различное толкование и смысл в зависимости от типов исследования и методов расчета, что необходимо учитывать при проведении гигиенических и клинических исследований по гигиене труда, при подготовке нормативных документов [60,61]. В гигиеническую литературу термин "риск" вошел вместе с рекомендацией Международной организации по стандартизации (ИСО) по оценке вероятности потери слуха от шума (ИСО Р-1999, 1971). В 1977 г Международная организация труда (МОТ) приняла Конвенцию 148 "О защите трудящихся от профессионального риска, вызываемого загрязнением воздуха, шумом и вибрацией на рабочих местах". В 1978 г. эксперты ВОЗ определили риск как "концепцию, отражающую ожидаемую тяжесть и/или частоту неблагоприятных реакций на данную экспозицию".

Оценка риска - определение вероятности причинения вреда, тяжести последствий путем выявления показателей, влияющих на безопасность, и их количественной оценки на

основе эмпирических данных, накопленных в процессе научной деятельности. ГОСТ Р 1.0-92 определяет безопасность как «отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью нанесения ущерба» [62].

Исходя из многолетнего опыта гигиенической науки с учетом концепций ВОЗ, МОТ и ИСО были сформулированы следующие принципы и аксиомы медицины труда и промышленной экологии:

1. любой вид труда и жизнедеятельности в производственной и окружающей среде сопряжен с потенциальными опасностями и вредностями для здоровья, их количественная мера - риск;

2. признание априорной опасности и вредности для здоровья несовместимо с принципом нулевого риска и предполагает наличие остаточного риска, определяемого этикой и возможностями профилактики;

3. потенциальные опасности и вредности реализуются в определенных условиях, обосновывая масштаб и приоритет гигиенических проблем;

4. медицина труда и промышленная экология как область знаний погранична с охраной труда и экологией, реализует междисциплинарный подход и является разделом профилактической медицины;

5. кардинальными задачами медицины труда и промышленной экологии являются идентификация опасностей и вредностей, обоснование ПДК и ПДУ как критериев безопасности, количественная оценка рисков для здоровья и их профилактика;

6. принцип презумпции неразвития профессионального или общего заболевания, условия труда и окружающей среды не должны нарушать здоровье;

7. охрана здоровья обеспечивается по медико-социальным критериям на принципах оптимизации коллективной защиты и строгого ограничения индивидуального риска для каждого, чем больше риск – тем больше профилактики.

Кроме того, авторами [63] приводятся сведения о критериях здоровых условий труда.

В связи с этим, профессиональный риск можно определить как риск для жизни или здоровья, связанный с трудовой деятельностью. Он включает риск: а) смерти в результате острого действия или хронического действия независимо от длительности болезни, если установлена связь с профессией; б) травмирования; в) профессионального заболевания, как любого ненормального состояния или нарушения (кроме травм), вызванного воздействием факторов, связанных с трудовой деятельностью, и возникшего за период более одного рабочего дня или смены. Иногда травмы и профзаболевания объединяют единым термином - профессиональные поражения (законодательство провинции Квебек, Канада).

В свете концепций ВОЗ и МОТ критериями безопасных и безвредных (т.е. здоровых)

условий труда является сохранение жизни, здоровья, функциональных способностей организма, продолжительности предстоящей жизни, здоровья будущих поколений.

Европейское региональное бюро ВОЗ в документе «Окружающая среда и здоровье: Международное согласие по избранным концепциям» (ЕРБ ВОЗ, 2002) сформулировало следующие принципы функционирования:

- принцип справедливости - равная защита от опасностей окружающей среды и равная доступность здравоохранения;

- межотраслевой подход - участие нескольких отраслей в рассмотрении проблем или в действиях для достижения общих целей;

- принцип «платит загрязнитель» - принцип, по которому расходы на меры профилактики, ограничения или лечения несет загрязнитель;

- принцип предосторожности - недостаток полной научной уверенности не должен служить основанием для отсрочки эффективных, соразмерных и экономически приемлемых мер для обеспечения того, чтобы все, что можно было разумно предусмотреть, было сделано для предотвращения ненужных рисков и предупреждения деградации окружающей среды или неблагоприятных эффектов для здоровья у настоящего или будущих поколений;

- передача полномочий на места - передача прав, власти и ответственности на самый нижний уровень управления (решения принимают как можно ближе к населению);

- устойчивость - нужды настоящего поколения удовлетворяются без нарушения возможности будущих поколений удовлетворять свои нужды;

Такое согласование подходов и концепций позволит проводить более эффективные действия по охране окружающей среды и здоровья населения в будущем [64].

Сравнивая значения экологического риска различных факторов, можно оценить их роль в возникновении данного заболевания [65,66]. Так, результаты многолетних исследований специалистов по медицине труда и профпатологии по проблемам профессионального риска указывают, что величина относительного риска (RR) более 5 (этиологическая доля EF > 80%) свидетельствует о полной профессиональной обусловленности нарушений здоровья работающих. Например, повышение частоты патологии сердечно-сосудистой системы, в частности, у шахтеров Донбасса в возрасте 35-40 лет и стаже 10 лет и более в 5 раз выше, чем у незанятых в угольной промышленности, при этом внезапная сердечная смерть у шахтеров встречается в 2 раза чаще, чем у лиц вспомогательных профессии, что рассматривается как связанные с влиянием профессиональных факторов [67].

В связи с этим, проблема оценки величины профессионального риска для здоровья работающих в условиях несоблюдения гигиенических регламентов актуальна и требует

дальнейшего решения, так как традиционное отношение гигиены к недопустимости риска воздействия вредных факторов на организм человека затрудняет оценку последствий реально существующей ситуации [5, 68]. Надежность прогнозирования как «индивидуального», так и «коллективного» риска возможна лишь на основе адекватной математической модели с учетом не только экспозиционного воздействия фактора, но и влияния других факторов. Обязательным условием моделирования должно быть выделение оптимального числа наиболее сильно влияющих факторов и вероятностная оценка каждого из них. Соблюдение этих условий позволяет избежать искажения истинного значения профессионального риска [69].

Так, например, рассчитаны уравнения регрессии для прогнозирования допустимой длительности работы лиц с высокой, средней и низкой тепловой устойчивостью при сочетанном влиянии микроклимата и тяжести внешней работы, что имеет важное значение при регламентации времени рабочей смены в различных отраслях промышленности [70].

Но, вместе с тем, современная статистика в силу ряда нерешенных вопросов пока еще не может служить основой количественного (числового) прогноза вероятности, например, ухудшения состояния здоровья (ограничения возможностей физической и психической адаптации) при химических воздействиях. Все усилия здесь, как и в экспериментальной токсикологии, концентрируются вокруг групповых средних характеристик, крайние случаи в соответствии с правилами статистики, отбрасываются, так как относятся к другим генеральным совокупностям, что ведет к невозможности изучения причин крайней индивидуальной реактивности. В связи с этим, в оценке индивидуальной реактивности необходимо обращать внимание не на патологические или пограничные сдвиги, а на скрытую предрасположенность к тем или иным внешним воздействиям, изучая «индивидуальный биохимический профиль» [71,72].

Управление риском – процесс принятия решений, учитывающий политические, социальные, экономические соображения и технические факторы с релевантной информацией по оценке риска, связанной с некоторой опасностью, с целью разработки, анализа и сравнения вариантов с нормированием и без него и выбора и внедрения оптимальных решений и действий для защиты от данной опасности.

Основные шаги анализа профессионального риска таковы:

1. Оценка риска, включающая задачи:

- оценки структуры и степени риска (качественные характеристики экспозиции - тропность, векторность, синергизм, антагонизм и др., количественные характеристики экспозиции - уровень, время стажевые зоны риска);
- прогноза вероятности развития профзаболевания, возможное влияние на потомство;

- категорирования риска (оценка его степени и срочности мероприятий по снижению).

2. Управление риском включает следующие задачи:

- постановка проблемы, рассмотрение вариантов, принятие решений;
- действия и оценка результатов (снижение излучений и экспозиции, первичная, вторичная и третичная профилактика);

- мер и механизмов: организационно-технических, лечебно-профилактических, административно-правовых и экономических,

- критериев оптимизации профилактики: минимум дозы и/или риска и оптимальное соотношение затрат и пользы,

3. Мониторинга риска, включающий задачи:

- контроля динамики рисков;
- отслеживания значений ключевых индикаторов рисков;
- систематизации полученных данных для дальнейшего анализа;
- прогнозирования с целью принятия управленческих решений.

Управление риском осуществляют организационно-техническими, лечебно-профилактическими, административно-правовыми и экономическими мерами. Предпочтительны технические меры предупреждения, устранения или уменьшения опасности в источнике образования, по пути распространения и на рабочем месте: снижение эмиссии (выхода во внешнюю производственную среду) и экспозиции (длительности воздействия). Защита временем и средства индивидуальной защиты (СИЗ) являются паллиативными мерами.

Важным является блок оптимизации профилактических комплексов по критериям снижения экспозиции и/или риска при оптимальном соотношении затрат и пользы, без чего проведение мероприятий нереально. Эффективным рычагом снижения профессионального риска может быть обязательное страхование от несчастных случаев и профзаболеваний по дифференцированным тарифам. Например, в Финляндии в профессиях высокого и низкого риска частота травматизма отличается в 30 раз, а профзаболеваний - в 40 раз.

Важным при управлении риском является также информирование работников, работодателей, их представителей, общественности административных органов и др. с соблюдением принципов медицинской деонтологии и этических норм.

Оценка и управление риском особенно важны в отношении шума, вибрации, микроклимата и других факторов в таких отраслях, как горнорудная, строительная и обрабатывающая, где почти все работающие подвергаются их опасным экспозициям. Для химических факторов, особенно с потенциальным риском для репродуктивного здоровья, а также канцерогеноопасных веществ и им подобных воздействий, остается в силе

возможность запрета применения, а при невозможности этого - принцип ALARA ("как можно ниже, насколько это разумно достижимо", "больше риска - больше профилактики").

Таким образом, методология рисков позволяет решать традиционные и новые задачи медицины труда с учетом комплекса социально-экономических и этических проблем. При этом возможна дифференциация срочности и объема мер профилактики в зависимости от степени профессионального риска.

На практике оценка риска это гигиеническая оценка условий труда, в том числе при аттестации рабочих мест на соответствие требованиям охраны труда. Различают априорную (до опыта) и апостериорную (после опыта) оценку риска.

Априорную (предварительную) оценку риска проводят по гигиеническим критериям оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса по превышению ПДК/ПДУ [69].

Иногда возможно прогнозирование вероятности развития профессиональных заболеваний, например, от воздействия шума, вибрации, пылевой нагрузки по стандартам ИСО и отечественным моделям и сравнение фактических данных с расчетными.

В стажевой динамике можно выделить три зоны риска развития профзаболевания:

- безопасная, где стажевая экспозиция мала, вероятно, еще неопасна и является допустимой, пока нет аргументированных данных о нарушениях здоровья, но требует определенного внимания;

- пограничная, где стажевая экспозиция превышает допустимую, является опасной, т.к. у определенного числа рабочих имеют место нарушения здоровья, и требует пристального внимания;

- опасная, где стажевая экспозиция чрезмерно велика, имеется высокая частота профзаболеваний, неприемлемая по медико-социальному ущербу.

Принято считать, что стаж работы в профессии свыше половины от среднего срока развития профзаболевания в данной профессии является значимым фактором риска. Такие анализ и оценки позволяют определить возможную длительность контракта при работе во вредных условиях, безопасную для здоровья, а также сроки его пересмотра. Меры профилактики, в том числе защиты временем (режим труда и отдыха, сокращенный рабочий день и дополнительный отпуск) увеличивают безопасный стаж работы.

Полезна концепция оценки профзаболеваний по категориям их риска и тяжести, включающая ранжирование категорий как риска, так и тяжести, а также одночисловой индекс, комбинирующий оба эти показателя, что позволяет оценивать разные нозологические формы.

Кроме того, известны категории тяжести профзаболеваний для их компенсированных случаев по данным Финского института медицины труда. Интересно отметить, что при расчете потери лет трудоспособной жизни (DALY) для любых болезней эксперты ВОЗ (1994) рекомендуют следующие коэффициенты: пневмококиоз - 0,4, хронические респираторные болезни - 0,5, мышечноскелетные болезни - 0,5, травмы - 0,4, рак - 0,9, психические болезни 0,5, пестицидные и иные отравления 0,6. кожные болезни - 0,1, шумовые потери слуха - 0,3, что близко к использованной шкале.

Логическим этапом развития этой концепции было совмещение приведенных систем оценок через обратную величину их произведения в виде одночислового показателя - индекса риска и профзаболевания: $I_{ПЗ} = 1/(K_p * K_T)$, где значения K_p и K_T приводятся в специальных таблицах.

Индекс $I_{ПЗ}$ учитывает как вероятностную меру риска, так и степень тяжести профзаболевания, при этом использование обратной величины произведения этих категорий позволяет оценивать качество и количественно профзаболевания в виде интегрального показателя, лежащего для одного профзаболевания в пределах $0 < I_{ПЗ} < 1$.

При многофакторных воздействиях индекс позволяет оценивать каждое заболевание, так и их комбинацию, поскольку при вероятности одновременного развития нескольких профзаболеваний их индексы суммируют.

Из трех возможных видов отношения к риску (избегание, приемлемость и регулирование) гигиенисты склоняются к регулированию и управлению риском, что ранее называли общим термином "профилактика". В последние годы все большее распространение получает концепция доказательной медицины ("evidence-based medicine"), использующей математико-статистические подходы и эпидемиологические данные, что необходимо для внедрения компьютерных технологий в медицину. Для эффективного управления риском следует учитывать вероятность наступления эффекта, тяжесть последствий, обратимость эффектов, научную неопределенность оценки риска, возможность контролировать риск, ясность выгоды, справедливость и веру властям [62].

В последние годы управление риском в медицине труда рассматривают как часть системы управления качеством продукции на базе стандартов серии ИСО 9000. ВОЗ и МОТ поддерживают интеграцию служб охраны и медицины труда в систему управления современным производством. При этом систему управления охраной и медициной можно определить как систему, которая определяет и реализует политику в этой области и включает организационные структуры, ответственность, процедуры, процессы и ресурсы с целью выявления и управления риском для жизни и здоровья. В перспективе соблюдение этих групп стандартов позволит управлять профессиональным и экологическим риском для

здоровья населения.

В определении уровня профессионального риска оценка условий труда работников по гигиеническим критериям является априорной, предварительной и тем самым ориентировочной, и её следует подкреплять апостериорной, окончательной оценкой риска, являющейся результирующим признаком воздействия на организм работающих неблагоприятных профессиональных факторов [73,74,75,76,77,78].

При анализе профессиональной заболеваемости рассчитывают относительные показатели как по числу пострадавших, так и по количеству профессиональных заболеваний (отравлений), поскольку у одного работника может быть выявлено два и более профессиональных заболевания, возникших при воздействии несколько вредных факторов. Интенсивный показатель частоты вновь выявленных профзаболеваний в год представляет собой отношение числа лиц с вновь выявленными профзаболеваниями к общему числу профессиональной группы.

При вычислении интенсивных показателей профессиональной заболеваемости за основание должна быть взята численность работников, подлежащих периодическим медицинским осмотрам в конкретной профессии или занятых в идентичных условиях труда.

Профессиональную заболеваемость анализируют за период 5-25 последних лет, т.к. "накопленная" за несколько лет патология более объективно отражает состояние профессиональной заболеваемости для данного контингента. При этом исчисляется среднегодовой показатель за этот период.

Различия от низкого до высокого уровня в этой шкале незначительны: от 1,33 до 2,31 на 10 000 работающих. Следует отметить, что уровни профессиональной заболеваемости в конкретных группах могут быть на один-два порядка выше данной шкалы.

Рассчитанные показатели профзаболеваемости могут быть сравнены с аналогичными показателями для данной отрасли экономики. Так, по данным за 1995 г., максимальные уровни профессиональной заболеваемости характерны для угольной промышленности (48,15 на 100 тыс.), черной (6,60) и цветной (12,54) металлургии, тяжелого (11,43), тракторного и сельско-хозяйственного, строительного-дорожного (9,08) машиностроения.

Необходимо отметить, что МОТ в 1996 г. утвердила руководство «Регистрация и извещение о несчастных случаях на производстве и профзаболеваниях», содержащее основные требования исследований несчастных случаев и профзаболеваний с едиными международными принятыми подходами и терминологией. В приложениях даны списки профболезней и классификации: видов экономической деятельности (1990 г.), профессий (ISCO-88), статуса в занятости (ICSE-93); приведена также классификация несчастных случаев поражения, по локализации травмы и др. В перспективе можно ожидать перехода на

международные системы для совместимости баз и банков данных по медицине труда.

Регистрируемая профессиональная заболеваемость далеко не в полной мере отражает влияние вредных факторов производственной среды и трудового процесса на работающих вследствие недостаточной ее выявляемости. Это связано не только с ухудшением медико-санитарного обслуживания рабочих промышленных предприятий, но и в значительной степени с отсутствием специфических проявлений воздействия факторов.

Наиболее доступным в современных условиях является выявление профессионально обусловленной заболеваемости, под которой понимают повышенные уровни заболеваемости и распространенности общих заболеваний, имеющие тенденцию к повышению по мере увеличения стажа работы в неблагоприятных условиях труда и превышающие таковые в профессиональных группах, не контактирующих с вредными факторами заболеваемость с ВУТ и распространенность хронической патологии в определенной степени отражают профессионально обусловленную заболеваемость [79].

Абсолютные числа случаев и дней нетрудоспособности дают возможность определить интенсивные показатели, если их рассчитывают на среднесписочную численность работающих. Наиболее информативным является показатель числа дней нетрудоспособности на 100 работающих вследствие того, что он является производным от показателей частоты (случаи на 100 работающих) и тяжести (средняя продолжительность одного случая) ВУТ.

Анализ заболеваемости с ВУТ для установления риска рекомендуется проводить не только по "сумме всех болезней", но и по отдельным группам болезней, так как это позволяет выявить заболевания, обусловленные особенностями условий труда. Например, работа в условиях повышенной запыленности или при контакте с раздражающими химическими веществами может способствовать повышенной заболеваемости хроническими неспецифическими болезнями легких. Интенсивный и напряженный труд, выполняемый в быстром темпе при вынужденном и неудобном положении может привести к повышенным уровням заболеваний периферической нервной и костно-мышечной систем, опорно-двигательного аппарата.

Наличие значительного разброса уровней ЗВУТ в различных отраслях, диктует целесообразность анализа с учетом показателей для отдельных отраслей и территорий их размещения. Наиболее высокий уровень риска по показателям дней нетрудоспособности выявлен у работников угольной промышленности, предприятий машиностроения, автомобильного транспорта и шоссейных дорог (1359, 1172 и 1197 дней на 100 работающих соответственно).

Принята модель оценки коллективного (среднестатистического) профессионального риска на основе относительных показателей профзаболеваемости, не требующая

дополнительных расчетов, при этом учет показателя является унифицированным по коллективам разной выборки от предприятия до отрасли как дополнительного усредненного критерия на этапе установления диагноза профессионального заболевания и его прогноза. [80,81].

Разработкой критериев ранних предпатологических изменений и риска развития профессиональной патологии легких, обеспечивающих достаточную диагностическую надежность получило в работах казахстанских ученых, которые разработали прогностические модели выделения групп лиц «неблагоприятного» прогноза у горнорабочих угольных разрезов [82,83]. В качестве прогностических критериев выделены объемно-скоростные показатели отношений «поток-объем» (пиковая объемная скорость, мгновенная объемная скорость и средняя объемная скорость на уровне мелких, средних и крупных бронхов), определены наиболее информативные функциональные показатели функции внешнего дыхания по данным спирографии (жизненная емкость легких, форсированная жизненная емкость легких) и среднее время транзита [84,85]. Раскрыты механизмы формирования и дан прогноз развития бронхиальной обструкции у больных хроническим пылевым бронхитом [86,87,88].

Установлена возможность надежного прогнозирования и организации раннего выявления профессиональных заболеваний, основанная на комплексном учете факторов риска, количественная оценка которых позволяют установить систему приоритетов при разработке плана оздоровительных мероприятий на предприятии [89,90].

Исследована количественная оценка формирующего влияния системы гигиенических факторов на уровень показателей здоровья работающих в свинцовом производстве. Так, оценка количественной силы влияния производственных факторов на уровень показателей ЗВУТ показала, что у работающих в условиях с низкой степенью риска для здоровья производственные факторы формируют 18,1% случаев и 11,3% дней ЗВУТ, работающих со средней степенью риска 42,4% случаев и 29% дней ЗВУТ, работающих в условиях с высокой степенью риска 43,3 случаев и 39,2% дней ЗВУТ, работающих с максимальной степенью риска 50,5% случаев и 49,8% дней ЗВУТ. Неблагоприятные санитарно-гигиенические условия труда явились причиной 15,7% уровня случаев и 1,7% уровня дней ВУТ работающих свинцового предприятия. Длительность рабочего стажа 10 лет способствовала формированию 14% уровня случаев и 17,9% уровня дней ЗВУТ. При этом во взаимодействии условий труда, стажа и пола (0,004% и 0,007% соответственно) отмечалось синергическое действие факторов. Вредные производственные факторы также оказали значительное влияние на формировании уровня первичной инвалидности, являясь причиной 11,9% от

общего уровня показателя, где длительность стажа работы более 10 лет стала причиной 15,3% от общего уровня первичной инвалидности работающих [91].

Некоторыми исследователями проведена оценка риска развития производственно-обусловленных заболеваний у горнорабочих подземной добычи хромовых руд, при этом в структуре заболеваемости с ВУТ наиболее часто встречалась патология органов дыхания (53,7% случаев) и костно-мышечной системы (16,3%); болезней пищеварения (8,6%) и кровообращения (5,5%). Более высокий уровень заболеваемости с ВУТ отмечен больше в 1,3-2,2 раза среди горняков основных профессий. Стандартизированные по возрасту и профессиям показатели заболеваемости с ВУТ горнорабочих основных и вспомогательных профессий отражали сильную корреляционную взаимосвязь со степенью выраженности факторов трудового процесса [92].

В настоящее время применяется обобщенная шкала и другие социально-значимые критерии профессионального риска по показателям здоровья. Так, в нефтехимических и нефтеперерабатывающих производствах относительный риск общесоматических заболеваний имеет выраженную тенденцию к росту по мере увеличения степени вредности условий труда и достигает величины 4,1 для класса условий труда 3.3-3.4.

Немаловажным показателем профессионального риска при изучении воздействия вредных производственных факторов на здоровье работников является продолжительность их жизни. По этому вопросу предложены методические подходы к оценке потерь средней продолжительности предстоящей жизни работниками. Так, по данным некоторых исследователей, вредные факторы свинцового производства оказывают значительное воздействие на повышение уровня вероятной преждевременной смертности и инвалидизации при одновременном снижении вероятности доживаемости работающих в трудоспособном периоде до пенсионного возраста по мере его увеличения как среди мужчин, так и среди женщин. Вместе с тем уровень вероятной преждевременной смертности и инвалидизации до 40 лет у городского населения выше, чем у работающих в свинцовом производстве; старше 40 лет, наоборот, этот показатель намного ниже, чем у городских жителей [93,94].

В других исследованиях отмечено, что работающие, выполняющие тяжелый физический труд в условиях длительного воздействия интенсивного нагревающего микроклимата и высоких концентраций пыли, имеют повышенный риск смерти от АГ, ИБС, пневмоний, бронхитов у лиц со стажем 10-19 лет, а также повышенный риск смерти от рака трахеи, бронхов, легких и рака поджелудочной железы у лиц со стажем выше 20 лет; у работающих в условиях воздействия химического фактора канцерогенного действия (коксовый и пёкококсовый цех коксохимического производства) имеет место повышенный риск смерти от всех злокачественных новообразований суммарно, ведущей причиной смерти

явились рак трахеи, бронхов, легких, что указывает на целесообразность ограничения трудовой деятельности металлургов, занятых тяжелым физическим трудом в условиях воздействия высоких концентраций пыли, нагревающего микроклимата, воздействия химического фактора в коксохимическом производстве десятью годами [95].

С общесоматической заболеваемостью хорошо согласуются данные по мутагенным нарушениям, свидетельствуя о риске для здоровья грядущих поколений, а приоритетным показателем профессионального риска при изучении воздействия вредных производственных факторов на здоровье работников являются показатели репродуктивного здоровья [96].

Приведенные данные отражают весь спектр профессионально обусловленных нарушений здоровья, характеризующих уровень здоровья и качество жизни: повышение частоты и отягощение общесоматической патологии, сокращение продолжительности предстоящей жизни, повышение профессионально обусловленной смертности, а также риск для здоровья предстоящих поколений.

Одним из значимых характеристик профессионального риска является безопасный стаж работы. На основе установленной математической зависимости вероятности появления вибрационной патологии у работающих от уровня воздействующей вибрации и стажа работы (в годах) определен безопасный стаж работы в различных виброопасных профессиях, где воздействие вибрации с эквивалентным скорректированным уровнем 112 дБ не приводит к развитию заболевания на протяжении 32 лет работы с виброопасным инструментом у 90% работающих, в то время как максимально допустимый уровень (124 дБ) будет безопасным для того же процента работающих лишь в течение 4 лет [94,97].

Разработка методологических принципов оценки риска возникновения заболеваний проводилось и при воздействии факторов внешней среды на здоровье населения [98,99,100]. На примере г. Караганды раскрыты гигиено-демографические основы прогнозирования здоровья населения крупного промышленного города, где 1-е место приходилось на болезни органов дыхания, а в структуре смертности 1-е место приходилось на болезни – сердечно-сосудистой системы. Установлено, что средняя продолжительность жизни мужчин города на 8-9 лет меньше, чем у женщин, а вероятность умереть у мужчин также больше, чем у женщин в соответствующих возрастных группах [97,98].

В настоящее время уделяется внимание оценке индивидуального профессионального риска – изучение условий труда для выявления их связи с неблагоприятными последствиями для здоровья конкретного работника, прогнозирования индивидуального безопасного стажа работы и генерации управляющих решений, направленных на предупреждение функциональных нарушений, их восстановление или компенсацию с учетом биологических

маркеров индивидуальной чувствительности к воздействию экологических факторов. Оценка индивидуального профессионального риска основывается на изучении влияния эффективной экспозиции вредных производственных воздействии, при этом установлено, что показатели эффективных экспозиций вредных производственных факторов в большей мере отражает реальный риск в сравнении с показателями их экспозиционной дозы [101].

Таким образом, на основе изучения профессиональных рисков работающих при воздействии различных факторов производственной среды разработка мероприятия по прогнозу и управлению профессиональным риском является актуальной проблемой гигиены и медицины труда.

ГЛАВА 2 САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА НА АО «КОСТАНАЙСКИЕ МИНЕРАЛЫ»

2.1 Краткая характеристика технологического процесса добычи и обогащения хризотил-асбестовой руды

Горно-геологические условия залегания рудной залежи Житикаринского месторождения хризотил-асбеста позволяют вести его обработку открытым способом. Вскрытие карьерного поля выполнено двумя траншеями: северной полутраншеей внутреннего заложения с выходом на железнодорожную станцию «Северная», расположенной на северо-восточном борту карьера и южной траншеей с выходом на южную часть внешнего отвала.

В настоящее время геометрические параметры карьера следующие: длина - 4 км; ширина - 1,3 км; глубина - 270 м.

Горизонты восточного борта карьера (+274м - +215м) вскрыты прямыми заездами с Южного поста. С поста «Западный» расположенной на уступе +230м западного борта карьера вскрыты горизонты +215м - +185м. На горизонтах +185м и +155м восточного борта расположены два перегрузочных склада, третий перегрузочный склад расположен на горизонте +140м западного борта, на которых производится частичное усреднение руды, что позволяет снизить уровень колебания содержания хризотила в добываемой руде.

Горные работы на горизонте + 185 м восточный борт и горизонте +110м западный борт производятся с погрузкой на железнодорожный транспорт, на горизонтах +155м - +95 м применяется комбинированный автомобильно-железнодорожный транспорт, а на нижних горизонтах с погрузкой в автотранспорт.

Система разработки - транспортная с внешним и внутренним отвалообразованием. Высота рабочих уступов - 15 м, ширина рабочих площадок в зоне железнодорожного транспорта - 45 м, в зоне работы автомобильного транспорта 35 м, ширина транспортных берм - 25 м, берм безопасности -12 м.

Усреднение руды выполняется на перегрузочных складах. Вывоз пустых пород производится железнодорожным транспортом на внутренний и внешний отвалы. Внешние отвалы выполнены двухъярусными с высотой каждого яруса 30 метров.

Осушение карьера осуществляется открытым способом. Сбор осадков, грунтовых и талых вод осуществляется через сеть дренажных канав и проложенных под полотном автодорог трубопроводов в зумпфы в центральной и южной частях карьера, исключая при этом излишнее насыщение горных массивов карьерными водами. После осветления вод в

зумпфах осуществляется сброс карьерных вод за пределы карьера в последовательно расположенные друг за другом карты накопителей-испарителей №№1, 2, 3, 4, при этом превышение заполнения карт №№1, 2 более чем на 75%, карты №3 более чем на 50% не допускается. Карта №4 является резервной.

Технология ведения горных работ - цикличная с применением буровзрывных работ.

Бурение взрывных скважин осуществляется шарошечными станками DML LP-1200\110 с диаметром скважин до 270 мм. Разделка негабаритов производится установкой по разрушению негабаритов горной массы (в карьере) Volvo EC-380DL и вторичным взрыванием. Экскавация горной массы производится экскаваторами ЭКГ-8И, ЭКГ-10, ЭКГ-6,3УС. Для транспортирования горной массы применяется комбинированный автомобильно-железнодорожный транспорт - автосамосвалы БелАЗ 7519, 75145, 75131; тяговые агрегаты ПЭ-2М с думпкары 2BC-105. Для строительства железнодорожных путей в карьере используются консольные железнодорожные краны, для строительства электролиний опоропереносчики на базе К-701.

Существующий экскаваторный отвал с транспортировкой по железнодорожному пути состоит из двух ярусов тридцатиметровой высоты с совместным складированием пустых пород и отходов обогащения фабрики. Отвалообразование производится экскаваторами ЭКГ-8И и экскаваторами ЭКГ-10. Средняя дальность транспортировки от забоя до внешнего отвала составляет 5,6 км.

Формирование внутреннего отвала вскрышных пород происходит в пределах южной части восточного борта в интервале профильных линий 20^{00} – 37^{00} и в южной части западного борта в профильных линиях 37^{00} - 44^{00} .

Горно-транспортный комплекс (ГТК) входит в состав АО "Костанайские минералы", и является самостоятельным подразделением, с общей численностью порядка 640 человек.

Горный цех ГТК на АО "Костанайские минералы" предназначен для ведения горно-подготовительных работ, связанных с подготовкой, экскавацией горной массы. Весь процесс работ состоит из подготовки блоков для проведения буровзрывных работ, обеспечения подъездных путей для экскавации горной массы в транспортные сосуды, ведения заоткосных работ по проведению бортов карьера к техническому контуру, осушения карьерного поля.

Экскавация горной массы происходит следующим образом: после буровзрывных работ происходит отгрузка горной массы в транспортные сосуды. С забойных экскаваторов происходит транспортировка горной массы автосамосвалами на перегрузочные склады, затем железнодорожным транспортом на обогатительную фабрику и в отвал, а также непосредственно железнодорожным транспортом с прямых забоев.

Участок породных и пыльных отвалов ГТК предназначен для приёма и складирования пустой породы и отходов ОК, который производится железнодорожным транспортом.

Отвал состоит из двух ярусов, высота каждого 30 метров.

Цех по ремонту электромеханического оборудования ГТК производит ремонт горных машин, ведёт капитальный ремонт экскаваторов, ремонт и вулканизацию кабельной продукции, восстановление электродвигателей и машин постоянного тока, обеспечивает подразделения ГТК кузнечно-прессованными, токарными и фрезерными изделиями.

Цех располагает грузоподъёмной техникой, станками и оборудованием для всех видов ремонтов горных машин, реставрации рабочего оборудования и узлов. Ремонтные работы обеспечены передвижным спецвагоном - мастерской с необходимым оборудованием.

Участок эксплуатации электросетей ГТК предназначен для обеспечения электроэнергией горнодобывающего оборудования, водоотлива, электровозных составов.

Весь процесс обеспечения электроэнергией горнодобывающего оборудования взаимосвязан между собой и состоит из: строительства линий электропередач и контактной сети, перецепка горнодобывающего оборудования, подготовка деталей линий электропередач, осмотр линий электропередач, ревизия линейных электропередач и к/сети, капитальный ремонт и капитальное строительство линейных электропередач и к/сети.

Обогатительный комплекс АО «Костанайские минералы» предназначен для получения товарных групп хризотил-асбеста.

Весь процесс обогащения хризотил-асбестовых руд, выработки, складирования и отгрузки сортового хризотил-асбеста состоит из следующих переделов: цех дробления и сортировки хризотилитовых руд, цеха обогащения хризотилового волокна, цеха по приемке и отгрузке хризотила и инертных материалов, участка по капитальному ремонту обогатительного оборудования.

Руда в цех дробления и сортировки хризотилитовых руд поступает железнодорожным транспортом в приемный бункер. В функции цеха дробления и сортировки хризотилитовых руд входит дробление руды по крупности 50 мм, сушка ее до 1,8 % влажности и складирование руды в складах. Дробление руды осуществляется в три стадии: 1- стадия на дробилке ККД (конусная крупная дробилка) -1500/180; 2- стадия на дробилке КСД (конусная средняя дробилка) - 2200; 3- стадия на дробилках КМД (конусная мелкая дробилка)-2200 т, 2200 гр.

Между второй и третьей стадией дробления руда подвергается грохочению на пяти грохотах ГИТ-5I Н с размером отверстий сит 40 мм. Транспортировка руды осуществляется конвейерным транспортом.

В корпусе сушки руда подвергается предварительному грохочению на десяти грохотах ГИТ–5 ИН с целью выделения класса +30 мм, сушке подвергается в вертикальных шахтных печах сечением 2*2 мм с поточно-противоточным способом сушки.

Сырая руда поступает сверху и, пересыпаясь через колосники, падает вниз. Время прохождения руды через шахту 11-14 сек. Из камеры сгорания, горячий воздух поступает в шахту снизу вверх за счет разрежения, создаваемого в верхнем конце шахты вытяжным дымососом производительностью 100000 м³/ч. Для обеспечения необходимой интенсивности горения топлива применяется дутьевой вентилятор Q - 11000 м³/час. Температура входящих газов в шахту не должна превышать 600⁰С, требуемый подсос холодного воздуха обеспечивается жалюзной решеткой. В результате происходит поглощение тепла рудой и испарение влаги, которую уносят с собой газы.

В качестве теплоносителя используется природный газ, который поступает из магистрального газопровода ДУ – 500 давлением 6 кг/см² в ГРУ и транспортируется в вертикальные шахтные печи.

Высушенные частицы руды, пыль и свободное волокно хризотил-асбеста, вместе с топочными газами выносятся из шахты и осаждаются в циклонах в виде черного концентрата. Вторичная очистка дымовых газов происходит в электрофильтрах типа 40*2 с агрегатами АТФ с автоматическим регулированием напряжения и тока поле.

Просушенная руда вместе с классом +30 мм поступает в склад сухой руды емкостью 90т. тон. Из склада сухой руды, руда конвейерным транспортом поступает на 4 стадию дробления, затем в бункера корпуса цеха обогащения. Обогащение руды осуществляется на дробилках, грохотах и обеспыливателях.

Дробилки 4-й стадии смонтированы в отдельном здании. Над конвейерами 213, 214, 225, 226, транспортирующими исходную руду на 1 и 2-й каскады грузового потока в корпусе обогащения, установлены железоотделители. Цех разделен на 4 секции: красная, зеленая, синяя и желтая. Распределение руды по бункерам осуществляется конвейерами по каскадам (20 бункеров в каждом каскаде, емкость одного бункера 1 и 2-го каскада -175м³, а третьего каскада 155м³). Технологическая схема состоит из основных переделов: схема дробления, классификации, извлечения черновых концентратов.

Схема грузового потока состоит из пяти последовательных стадий дробления. Соответственно операции: 1, 5, 9, 12, 15. В первой стадии дробления установлены КМД-2200-4-шт. В 2-3-4-5-й стадиях дробления - дробилки ВМД-105А. После первой стадии дробления вскрытое хризотил-асбестовое волокно отделяется пневмотранспортом. Для осаждения волокна применяются циклоны. Трехстадийным грохочением (операции 2, 3, 4) - после второй стадии дробления вскрытое волокно отделяется пневмотранспортом, с 3-х

стадийным грохочением (операции 6, 7, 8). После 3,4,5-й стадии дробления хризотил-асбестовое волокно отделяется 2-х стадийным грохочением (операции 10, 11, 13, 14, 16, 17). Операции грохочения производятся грохотами СМД-96.

Извлеченные черновые концентраты по длине волокна выделяются в три потока. Черновые концентраты в операции 2, 3, 6, 7 направляются в 1-й пересистный поток. Черновые концентраты, извлеченные в операциях 4, 10, 11 - во второй поток. Черновые концентраты, извлеченные в операциях 8, 13, 14, 16, 16а, 17 - в третий поток. Конечным продуктом грузового потока 1 и 2-х каскадов являются: 1) черновые концентраты для 1-2-3 пересистных потоков; 2) исходный материал для получения ПК-1,25, сходы грохотов 17-й операции грохочения; 3) исходный материал для получения щебня, верхние сходы 16-й операции грохочения; 4) промпродукт класс (-0,8), (-0,63 мм) являющийся просевом нижних сеток операции грохочения; 5) отходы, которыми являются просевы нижних сеток - класс (-0,5 мм, (-0,63 мм) операций грохочения 3, 7, 13, 16, 17 и второй сход операций 16); 6) вынос из циклона операции 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17 - поступает на ускорение.

Упаковка, складирование и погрузка готовой продукции: Готовая продукция после предварительного усреднения на конвейерах, поступает в накопительные бункера. Из накопительных бункеров хризотил-асбест поступает в дозирующие устройства и далее дозами по 50 кг поступает в пресс-камеры прессов, прессуется и упаковывается в п/п мешки. Упакованный хризотил-асбест накапливается партиями по 15 брикетов, проходит зашивку и системой конвейеров подается на соответствующую, штабелеформирующую машину, где укладывается на поддоны (по 15 брикетов каждый) и автопогрузчиками отвозится в склады.

Маркировка мешков производится на маркировочных машинах. На каждом пакете обозначаются: марка, вес, ГОСТ, номер партии и клеймо прессупаковщика. Маркировка должна быть четкой, чистой и сухой. Доставка мешкотары к прессупаковочным машинам осуществляется специальным конвейером.

Готовая продукция складировается в цехе по приемке и отгрузке хризотила и инертных материалов по маркам и партиям. Погрузка осуществляется автопогрузчиками в вагоны по утвержденной схеме.

2.2 Гигиеническая оценка условий труда рабочих, занятых открытой добычей и обогащением хризотил-асбестовой руды

В настоящую монографию включены результаты исследований по оценке условий труда рабочих, занятых открытой добычей и обогащением хризотил-асбестовой руды, выполненные до 2015 года, т.е. в период до внедрения на предприятии разработанной

технологии оценки и управления профессиональным риском в условиях воздействия хризотилсодержащей пыли.

В условиях хризотил-асбестовой промышленности особую актуальность приобрела проблема борьбы с вибрацией и шумом. Это связано с тем, что многие горные механизмы, в том числе новой конструкции, генерирует при своей работе интенсивную вибрацию и шум, входящих в число главенствующих в возникновении профессиональных заболеваний.

Так, наиболее высокие уровни вибрации на автосамосвалах «БелАЗ» отмечаются по среднегеометрическим частотам 2, 4 и 8 Гц (Таблица 2.2.1).

Превышение нормативных величин наблюдается по вертикальной оси Z при движений порожних машин в октавах 2 и 4 Гц на 1,8-3,8 дБ, а по горизонтальным осям X и Y в октавах 2 и 4 Гц на 0,7-8,5 дБ. При транспортировке груза уровни вибрации в кабинах водителя БелАЗ превышает нормативные значения на частотах по оси Z на 2,1-4,2 дБ. По осям X и Y уровень механических колебаний превышает допустимые нормы на 0,8-7,4 дБ.

Таблица 2.2.1 - Гигиеническая оценка уровня транспортных вибрации горнотранспортных машин добычного комплекса

Марка машины и место замера		Уровни вибрускорения в дБ октавных полосах со среднеметрическими частотами в Гц.						Уровень вибрации, дБ
		2	4	8	16	31,5	63	
Единые сан.-эпид. и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей сан.-эпид. надзору (контролю) (с изм. на 08.09.2020 г.) утв. Решением Комиссии ТС 28.05.г № 299.	Z	118	115	116	121	127	133	115
	X,Y	113	118	124	130	136	142	112
Водитель БелАЗ 7549-80 тн без груза	Z	121,8*	118,5*	118,5*	101,7	98,1	91,3	119,7*
	X	121,5*	120,8*	112,8	109,1	104,5	100,2	118,0*
	Y	119,9*	118,9*	101,4	96,4	93,4	88,7	116,4*
Водитель БелАЗ 7549-80 тн с грузом	Z	121,4*	119,2*	115,6	100,4	97,7	92,7	118,1*
	X	120,4*	119,7*	104,7	101,6	99,2	92,2	117,2*
	Y	118,8*	118,5*	111,7	95,7	92,5	89,6	116,1*
Водитель БелАЗ 7519-110 т без груза	Z	120,5*	118,1*	117,8*	105,6	100,1	95,7	118,8*
	X	120,8*	119,4*	110,5	105,5	100,7	97,2	117,8*
	Y	119,3*	118,7*	104,2	100,1	96,4	91	116,5*
Водитель БелАЗ 7519-110 т. с грузом	Z	120,1*	117,8*	110,2	104,8	100,4	92,1	117,5*
	X	119,8*	118,8*	106,6	100,2	94,7	90,1	116,4*
	Y	118,7*	107,3	102,2	100,1	92,2	90,2	115,1*
Машинист бульдозера, на полу	Z	121,5*	120,3*	108,4	101,1	95,1	92,1	120,6*
	X	121,2*	120,7*	102,1	98,1	91,1	88,5	115,7*
	Y	112,4	104,5	101,2	95,2	90,5	88,2	101,2
Машинист бульдозера, на сиденье	Z	120,1*	118,4*	105,2	100,1	92,7	87,4	119,7*
	X	111,1	107,1	102,4	95,3	91,1	82,1	104,4
	Y	105,4	102,4	98,4	95,2	90,2	87,2	108,5
Машинист погрузчика,	Z	121,9*	119,8*	104,2	101,1	98,3	93,1	119,7*
	X	112,5	111,2	103,2	95,4	90,8	84,7	105,5

на полу	Y	111,3	110,2	102,4	100,5	92,3	90,3	105,3
Машинист погрузчика, на сиденье	Z	120,1*	117,4*	108,7	98,7	96,7	91,4	118,1*
	X	110,4	105,3	101,4	95,5	90,1	83,5	109,7
	Y	108,6	105,3	104,4	102,5	101,1	95,7	107,6
Примечание - * - превышение нормативных значений								

Спектральный анализ вибрации рабочих мест на бульдозерах при землеройно-траншейных работах показал превышение нормативных уровней вертикальной и горизонтальной вибрации на полу в октавах 2 и 4 Гц на 2,7-8,2 дБ. Уровень вибрации на сиденье машиниста бульдозера по оси Z превышение на низких частотах составлял 2,1-3,4 дБ. Вибрация рабочих мест на бульдозерах носит низкочастотный толчкообразный характер.

Измерение уровней вибрации на рабочих местах машинистов погрузчиков, показало, что их величины превышают допустимые значения в низкочастотных октавах 2 и 4 Гц по оси Z на 2,1-4,8 дБ (таблица 2.2.1).

Уровни вибрации горнотранспортных машин добычного комплекса на более высоких частотах соответствовали гигиеническим требованиям.

Таким образом, результаты исследования транспортной вибрации на рабочих местах машинистов горнотранспортных машинах показали, что они носят в основном низкочастотный характер и превышает допустимые величины на 0,5-8,5 дБ в октавах 2 и 4 Гц, являющимися резонансными для тела человека. А уровни транспортной вибрации на средних и высоких частотах по вибрационным параметрам удовлетворяет гигиеническим требованиям.

Анализ параметров вибрации на рабочих местах машинистов и помощников машиниста экскаваторов марки ЭКГ (таблица 2.2.2) свидетельствует о превышение нормативных значений на частотах 2 и 4 Гц.

При этом показано, что уровни вибрации зависят от размеров погружаемой руды и породы, от сроков эксплуатации и проведения профилактического ремонта. При взрыве горной массы возможно большое количество так называемых «негабаритов». При заборе ковшем «негабариты» способствуют увеличению интенсивности вибрации и появлению резких толчков. На всех экскаваторах марки ЭКГ максимальные уровни вибрации отмечались в октавах 2 и 4 Гц, при этом на сиденье машинистов экскаваторов оно было выше, чем на полу кабины, что свидетельствует о незавершённости системы виброзащиты. Превышение допустимых уровней вибрации отмечается в частотах 2 и 4 Гц на 3,2-6,9 дБ по оси Z. Гигиеническая оценка уровней вибрации по оси Y показала, что на низких частотах уровень транспортно-технологической вибрации превышает пределы санитарных норм на 2,5-3,6 дБ.

Таблица 2.2.2 - Гигиеническая оценка уровня транспортной вибрации горнотранспортных машин добычного комплекса

Марка машины и место замера		Уровни вибрускорения в дБ октавных полосах со среднеметрическими частотами в Гц.						Уровень вибрации, дБ
		2	4	8	16	31,5	63	
Единые сан.-эпид. и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей сан.-эпид. надзору (контролю) (с изм. на 08.09.2020 г.) утв. Решением Комиссии ТС 28.05.г № 299.		112	109	110	115	121	127	109
Машинист и помощник машиниста ЭКГ-10. Во время экскавации, на сиденье	Z	118,9*	113,6*	104,7	102,4	96,5	90,3	101,8
	X	99,8	94,6	93,5	82,5	80,2	72,3	101,2
	Y	115,6*	112,2*	99,7	94,7	92,6	81,4	112,4*
Машинист и помощник машиниста ЭКГ-10. Во время экскавации, на полу	Z	103,2	101,2	95,7	92,4	91,4	85,2	102,3
	X	99,6	93,5	87,7	85,5	82,5	80,1	98,6
	Y	110,8	104,8	94,6	91,6	89,7	81,3	94,5
Машинист и помощник машиниста ЭКГ-8И. Во время экскавации, на сиденье	Z	115,2*	113,2*	102,5	100,1	91,5	84,4	113,5*
	X	92,3	90,2	81,6	80,1	73,2	71,3	92,5
	Y	114,6*	112,4*	103,5	100,2	95,4	91,2	111,8*
Машинист и помощник машиниста ЭКГ-8И. Во время экскавации, на полу	Z	105,4	104,7	96,6	92,3	90,1	81,9	100,7
	X	102,5	97,3	90,2	82,4	80,3	78,6	99,7
	Y	103,8	101,4	95,7	96,8	85,7	83,7	88,8
Машинист и помощник машиниста ЭКГ-6. Во время экскавации, на сиденье	Z	116,5*	112,5*	104,5	100,4	95,6	90,3	103,7
	X	96,7	91,8	90,2	90,1	87,8	85,1	98,9
	Y	114,5*	111,2*	104,8	100,7	94,5	94,2	110,8*
Машинист и помощник машиниста ЭКГ-6. Во время экскавации, на полу	Z	110,5	105,7	96,7	93,3	90,3	85,3	98,9
	X	95,3	88,6	86,6	82,4	80,5	81,1	92,4
	Y	93,4	91,4	91,4	90,1	84,5	81,4	96,4
Примечание - * - превышение нормативных значений								

Таким образом, уровни транспортно-технологической вибрации на экскаваторах марки ЭКГ ГТК носят преимущественно низкочастотный характер, что выражается в их высоких значениях в октавах 2 и 4 Гц – 111,2-118,9 дБ.

Измерение уровней вибрации на рабочих местах машинистов буровых станков СБШ-250 М осуществлялись при выполнении основной технологической операции – бурение скважин. В таблице 5 даны результаты частотного анализа вибрации по 3 осям Z, X и Y в октавных полосах 2-63 Гц на сиденье и полу.

Как следует из представленной таблицы 2.2.3, наибольший уровень виброускорения на буровом станке имеет место в октавных полосах частот 2-4 Гц. Превышение допустимых уровней вибрации по вертикальной оси Z при бурении составляет 2,3 дБ на частоте 2 Гц; 3,8 дБ на частоте 4 Гц; по оси X – 3,5 дБ на частоте 2 Гц; 5,9 дБ на частоте 4 Гц; а по оси Y – 2,7-4,4 дБ на частотах 2 и 4 Гц соответственно.

Таблица 2.2.3 - Гигиеническая оценка уровня технологической вибрации горнотранспортных машин добычного комплекса

Марка машины и место замера	Уровни вибрускорения в дБ октавных полосах со среднеметрическими частотами в Гц.						Уровень вибрации, дБ	
	2	4	8	16	31,5	63		
Единые сан.-эпид. и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей сан.-эпид. надзору (контролю) (с изм. на 08.09.2020 г.) утв. Решением Комиссии ТС 28.05.г № 299.	103	100	101	106	112	118	100	
Буровая установка СБШ-250 М	Z	105,3*	103,8*	94,3	90,4	85,8	81,7	102,4*
	X	106,5*	105,9*	96,9	92,7	85,8	80,5	105,6*
	Y	105,7*	104,4*	92,5	90,2	82,4	79,7	104,2*
Примечание - * - превышение нормативных значений								

Таким образом, уровни технологической вибрации на буровых станках особенно интенсивны по горизонтальной оси X и превышают допустимые значения на 3,5-5,9 дБ. На буровых станках имеет место низкочастотная общая вибрация. Максимальные уровни вибрации отмечались на частотах 2 и 4 Гц.

Акустические замеры уровней шума на рабочих местах горнотранспортных машин добычного комплекса при бурении, экскавации, погрузке и транспортировке хризотил-асбестовой руды позволили установить, что их параметры превышают ПДУ на некоторых уровнях (таблица 2.2.4).

Установлено, что шум в кабинах горнотранспортных машин добычного комплекса носит постоянный характер и спектр шума широкополосный. Наиболее высокие уровни общего шума отмечены в машинном отделении экскаваторов во время экскавации руды.

Как показали исследования, уровни шума на рабочих местах машинистов экскаваторов марок ЭКГ-10, ЭКГ-8И и ЭКГ-6 всегда ниже на 8,5-10 дБА, чем в машинно-генераторном отделении. Интенсивность уровня звукового давления возрастает при смене фаз технологического процесса.

В кабинах бульдозеров и погрузчиков, уровни шума рабочих мест превышают допустимые нормы. Уровни шума в кабинах бульдозеров особенно выражены и превышают допустимые величины в низких, средних и высоких частотах на 2 - 7,2 дБ, а эквивалентные уровни звука – на 9,4 дБА. В кабинах машинистов погрузчика отмечается превышение допустимых уровней шума в октавах 63-2000 Гц на 1,3-8,7 дБ. Превышение общего уровня шума составляет 8,6 дБА.

Таблица 2.2.4 - Гигиеническая оценка уровня шума горнотранспортных машин ГТК

Марка машины и место замера	Уровни звукового давления в дБ октавных полосах со среднеметрическими частотами в Гц.									Общий уровень шума, дБ А
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
ГН №169 от 28.02.2015 г.	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
Водитель БелАЗ 7549-80 т.с грузом	98,5	92,5	88,7*	85,2*	82,1*	78,1*	72,7	64,5	61,4	83,1*
Водитель БелАЗ 7549-80 т. без груза	101,4	94,7	2,4*	87,5*	81,8*	76,7*	74*	66	65	84,7*
Водитель БелАЗ 7519-110т. с грузом	97,5	95	85,8	84,7*	80,7*	76,5*	70,1	63	61	82,2*
Водитель БелАЗ 7519-110т. без груза	100,7	94,5	89,5*	85,3*	81,4*	72,3	71,1	67,2	57,4	84,2*
Машинист бульдозера	104,3	96,9*	94,2*	88,7*	84,5*	82,9*	75*	68	62,3	89,4*
Машинист погрузчика	99,9	96,3*	94,9*	89,7*	86*	83,7*	76*	65,2	61,4	88,6*
Машинист и помощник машиниста ЭКГ 10, в кабине	100,9	94,8	86,7	85,5*	82,5*	80,5*	77,5*	65,7	62,1	84,5*
Машинист и помощник машиниста ЭКГ 10, машинное отделение	103	92,1	90,5*	87,5*	85,5*	84*	82,5*	65,4	60,3	88*
Машинист и помощник машиниста ЭКГ 8 И, в кабине	96,5	94,5	86,5	84,2*	81,5*	78,7*	74,5*	62,4	60,2	83,5*
Машинист и помощник машиниста ЭКГ 8 И, машинное отделение	104	101,2*	94,5*	90,4*	84,6*	84,4*	82,1*	61,4	59,2	90*
Машинист и помощник машиниста ЭКГ-6, в кабине	98	94,1	90,2*	85,4*	82,4*	80,2*	75,5*	62	60,3	83,1*
Машинист и помощник машиниста ЭКГ-6, машинное отделение	103,3	93,3*	93	92,1*	85,4*	83*	80,3*	71	60	87*
Машинист и помощник машиниста буровой установки СБШ-250, в кабине.	95,8	92,1	89*	85,5*	82,5*	78*	75,2*	65,5	63,3	83,4*
Машинист и помощник машиниста буровой установки СБШ-250, машинное отделение	102	93,2	91,2*	90,1*	88,7*	84,3*	81,2*	70,1	64,6	93,4*

Примечание - * - превышение нормативных значений

Анализ шума на рабочих местах водителей марки БелАЗ показал превышение нормативных уровней на 1,7-5,5 дБ в октавах 125-2000 Гц при движении порожних машин. Управление машиной с грузом генерирует шум превышающий уровень нормативных величин на 1,5-4,1 дБ в октавах 125-1000 Гц. Общий уровень шума в кабине водителей при движении порожних машин составляет 84,2-84,7 дБА, а при транспортировке груза уровень шума достигает 82,2-83,1 дБА.

Таким образом, проведенная гигиеническая оценка уровня шума рабочих ГТК хризотил-асбестовой промышленности показала, что рабочие обоих комплексов работают в недостаточно благоприятных акустических условиях производственной среды.

На буровом станке СБШ-250 при выполнении основной технологической операции – бурение скважин, наибольшие уровни акустических колебаний отмечались в машинном отделении. Результаты спектрального анализа уровней шума показали, что в машинном отделении шум в октавных полосах 125-2000 Гц превышает уровень санитарных норм на 4,2-10,7 дБ. Общий уровень шума на 13,4 дБА превышал величины гигиенических требований. В кабине машиниста буровых установок уровни шума во всех частотах отмечались величины, не соответствующие гигиеническим требованиям.

При работе двигателей во время бурения скважин в кабине машиниста общий уровень шума превышал установленные гигиенические нормативы на 3,4 дБА с преобладанием звуковой энергии в среднегеометрических частотах от 125-2000 Гц.

Таким образом, высокие уровни шума отмечались в машинно-генераторном отделении экскаваторов марки ЭКГ. Интенсивность общего уровня шума в машинно-генераторном отделении экскаваторов марки ЭКГ составлял 96,8-101,5 дБ. В кабинах буровых установок общий уровень звука находился в пределах 83,1-84,5 дБА. В машинном отделении буровой установки шум достигал 93,4 дБА. А в кабине машиниста буровой установки общий уровень звука составил 83,4 дБА при норме 80 дБА. В кабинах машинистов бульдозеров и погрузчиков уровни шума превышали санитарные нормы на 13,4 и 8,6 дБА соответственно. Общий уровень шума в кабине водителя при движении порожних машин составляет 84,2-84,7 дБА, а при транспортировке груза уровень шума достигает 82,2-83,1 дБА.

Рабочие ОК обслуживают основное и вспомогательное оборудование, обеспечивают пуск и остановку, равномерную их загрузку, предупреждают и устраняют неполадки, регулируют и наблюдают за их работой, соблюдая заданный технологический режим. Наиболее распространенной среди рабочих обогатительного комплекса являются профессии операторского типа – дробильщики, машинисты дробильно-помольно-упаковочных механизмов, машинисты вентиляционной и аспирационной установки и регулировщики асбестообогатительного оборудования.

В процессе выполнения производственных операции машинист дробильно-помольно-сортировочных механизмов и регулировщик асбестообогатительного оборудования часто перемещались по горизонтали и по вертикали от одного оборудования до другого, согласно технологического режима обогащения.

Замеры шума на основных рабочих местах цеха рудоподготовки обогатительного комплекса показали, что практически на всех рабочих местах имеет место превышение

шума. По спектру акустические колебания в цехе рудоподготовки является низко-, средне и высокочастотным. Превышение шума отмечается на рабочих местах, которые являются наиболее основными в технологическом процессе обогащения.

Высокие значения шума выявлены на отметках КСД 1-2 и конвейера К-1, где фактический уровень шума составлял 94,5 и 90,2 дБА (таблица 2.2.5).

Общий эквивалентный уровень шума на отметках грохота (шум – 88,7 дБА), (ККД – 1,2) – (шум – 87,7 дБА), в районе грохота и конвейеров К-8-12 (шум – 86,6 дБА), вакуумной камеры и фильтра (шум -85,5 дБА), конвейеров К-14, 20 вертикальной шахтной печи (ВШП) - (шум – 85,4 дБА), характеризовался как широкополосный с максимум звуковой энергии на частотах от 125 до 2000 Гц, где отмечалось превышение ПДУ от 1,3 до 9,7 дБ.

Наиболее низкие показатели шума при работе технологического оборудования цеха рудоподготовки определялись на отметках конвейеров К-15, К-17, циклонов Ц 1-20 (шум – 83,9 дБА), конвейеров К-201, К-202 (шум - 82,7 дБА) и конвейеров К-16, К-19, К-26, электрофильтров (шум – 81,5 дБА), которые превышали ПДУ лишь от 1,5 до 4,5 дБА.

Таблица 2.2.5 - Гигиеническая оценка уровня шума цеха рудоподготовки обогатительного комплекса

Отметка (точка замера)	Уровни звукового давления в дБ октавных полосах со среднеметрическими частотами в Гц.									Общий уровень шума, дБ А
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
ГН №169 от 28.02.2015 г.	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
Приемный бункер	90	88	84	80	72	70	68	64	58	68,2
Конвейер К-1	102,1	94,2	92,5*	89,5*	81,6*	77,3*	72,3	69,2	65,3	84,5*
Конвейер К-2	103,4	94,4	93,6*	90,3*	84,7*	80,2*	69,2	64,2	57,7	90,2*
Грохот	98,8	94,5	93,4*	91,3*	81,7*	79,5*	70,4	66,7	61,6	88,7*
К-16, 19, 26 электро фильтры	94,5	92,6	85,7	84,7*	80,5*	77,9*	70,6	65,8	62,5	81,5*
К-15,17 транспортировка, Ц1-20 циклоны	100,2	94,4	91,5*	89,4*	84,8*	82,9*	78,5*	67,5	62,5	83,9*
К-14, 20 конвейеры	101,3	94,8	86,4	85,5*	81,2*	79,4*	75,2*	69,8	64,3	85,4*
К-201, К-202 конвейеры	95,3	92,5	88,6*	86,6*	80,3*	78,4*	76,7*	60,3	57,4	82,7*
Вакуумная камера, фильтр	97,8	94,7	93,4*	86,6*	85,7*	80,4*	75,4*	68,3	65,3	85,5*
ККД 1-2; Питатель 1-2	100,2	94,4	89,3*	85,6*	80,7*	77,3*	64,2	60,2	56,2	87,7*
КСД 1-2; Питатель 1-2	104,2	94,3	93,7*	90,5*	88,5*	85,3*	82,8*	70,3	68,3	94,5*
Грохот, К-8-12 конвейеры	102,4	94,4	88,3*	86,4*	81,3*	77,3*	75,3*	70,4	67,7	86,6*
ВШП	104,3	93,7	90,8*	84,3*	81,5*	78,6*	74,8*	68,3	65,3	85,4*
Щит управления	92,2	86,3	82,4	78,3	70,5	67,7	65,4	62,3	51,3	58,5
Примечание - * - превышение нормативных значений										

В помещений приемного бункера и в помещении щита управления уровни звукового давления практически укладываются в предельные значения нормирующей кривой по всему спектру и по общему уровню звука.

Таким образом, при обогащении хризотил-асбестовой руды на рабочих местах основных профессий цеха рудоподготовки выявлено существенное превышение шумового фактора, который может привести к развитию у рабочих профессиональной тугоухости. При обогащении хризотил-асбестовой руды основными источниками шумовыделения являются дробилки, грохоты, конвейеры, питатели и другие, работа которых определяет высокий уровень шумовыделения в цехах обогатительного комплекса.

Замеры шума на основных рабочих местах цеха обогащения ОК показали, что при работе технологического оборудования цеха обогащения отмечается превышение шума на 2,2-40,4 дБА (таблица 2.2.6), за исключением рабочих мест основных профессий обогатительного цеха на следующих отметках: в щите управления (шум – 59,4 дБА), на отметках -3 и -6 (шум – 78,5 дБА), в процессе упаковки, зашивки и перевоза мешкотары (шум – 79,5 дБА) и на отметке + 39 (шум – 80 дБА), которые находятся либо в специально оборудованном помещении, либо в кабинах, где шум не превышал предельно допустимые уровни.

Наиболее высокие значения акустических загрязнений отмечались на отметках + 15 и + 20, где уровень шума достигал от 112,6 дБА и 114,4 дБА соответственно, на отметке + 30 она доходить до 97,4 дБА при норме 80 дБА.

Результаты исследования уровня шума при работе технологического оборудования цеха обогащения в складе сухой руды, в 4 стадии дробления, вакуумно-аспирационной камере (ВАУ), в бункере отходов люка, на отметках +6, + 10 +34, +52 и +55 позволили установить, что превышение шума на рабочих местах в основном отмечены на частотах 125-2000 Гц, так, на рабочих местах в складе сухой руды, в вакуумно-аспирационной камере и в 4 стадии дробления общий уровень шума превышал ПДУ на 5 дБА. На отметках +6, + 10 +34, +52 и +55 уровни звукового давления превышали нормативные значения от 1,3 дБ до 7,8 дБ в среднегеометрических частотах от 125-2000 Гц. При этом общий уровень шума на этих отметках превышал ПДУ на 8,5-10,3 дБА.

Аналогичные показатели колебания шума отмечены на отметках +25 (шум – 82,2 дБА), в 3 подъёмной установке (шум – 83,3 дБА), на отметке – 0 (шум – 82,5 дБА), на отметках +44, +46 (шум -82,3 дБА), где параметры шума превышали ПДУ всего лишь на 2,2-3,3 дБА.

Таким образом, шум в цехе обогащения носит постоянный характер и спектр шума широкополосный. Наиболее высокие эквивалентные уровни шума (112,6 дБА и 114,4 дБА) отмечены на отметках +20 и +15 м.

Наиболее многочисленным контингентом на хризотил-асбестовом карьере АО «Костанайские минералы» являются рабочие добычного комплекса, которые постоянно подвергаются влиянию таких производственных вредностей как хризотил-асбестовая пыль, токсические газы, шум, вибрация, уровень которых может значительно превышать допустимые величины. Действие на организм указанных вредных агентов, усугубляется постоянно меняющимися неблагоприятными природно-климатическими факторами.

Таблица 2.2.6 - Гигиеническая оценка уровня шума цеха обогащения обогатительного комплекса

Отметка (точка замера)	Уровни звукового давления в дБ октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц.									Общий уровень шума, дБ А
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
ГН №169 от 28.02.2015 г.	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
-3; -6 отметка	93,3	90,5	85,6	81,3	76,4	73,7	71,4	67,3	63,6	78,5
+0 отметка	104,4	92,3	89,8*	85,2*	82,6*	78,6*	77,4*	70,9	68,4	82,5*
+6 отметка	101,2	92,4	88,3*	86,3*	83,5*	80,8*	76,2*	70,3	66,6	88,5*
+10 отметка	102,3	93,3	89,5*	87,4*	81,3*	79,6*	75,2*	70,3	65,4	89,6*
+15 отметка	106,2	94,4	94,4*	93,7*	91,8*	87,6*	77,3*	72,5*	64,3	114,4*
+20 отметка	104,4	94,6	93,3*	92,8*	90,4*	85,4*	75,7*	70,3	68,3	112,6*
+25 отметка	100,3	93,6	90,7*	85,4*	82,4*	79,3*	70,3	68,4	65,5	82,2*
+30 отметка	101,3	93,5	92,2*	89,8*	87,9*	84,4*	80,7*	70,3	67,4	97,4*
+34 отметка	102,6	94,6	90,3*	88,8*	83,6*	79,2*	76,3*	69,5	64,4	89,6*
+39 отметка	99,6	90,8	85,9	80,6	75,7	72,4	70,3	67,3	62,2	80,0
+52, +55 отметка	97,3	93,8	91,8*	87,9*	85,5*	82,8*	79,9*	70,6	67,2	90,3*
+44, +46 отметка	102,5	92,8	89,7*	85,7*	81,4*	79,9*	77,4*	69,3	64,4	82,3*
3 подъемная установка	98,6	92,3	88,9*	86,9*	82,5*	78,5*	78,5*	70,4	65,3	83,3*
Склад сухой руды	103,4	90,7	87,8*	85,4*	83,3*	79,6*	78,7*	70,7	63,4	85,4*
Бункер отходов люка	100,2	92,3	88,8*	84,7*	84,5*	78,7*	77,5*	70,6	64,4	86,5*
ВАУ	103,3	94,4	88,7*	86,7*	82,4*	79,8*	75,3*	70,3	65,5	85,2*
Упаковка, зашивка и перевоз мешкотары	90,2	83,3	80,4	76,6	73,7	70,4	67,4	64,4	61,3	79,5
Щит управления	95,3	82,3	78,6	75,4	72,3	67,3	65,4	62,5	60,6	59,4
4 стадия дробления	102,5	92,5	89,6*	85,8*	84,7*	78,4*	75,4*	70,7	67,7	85,5*
Примечание - * - превышение нормативных значений										

В настоящее время на АО «Костанайские минералы» эксплуатируется более 170 единиц высокопроизводительного горно-транспортного оборудования. В основном, это оборудование сосредоточено на разрезе, где и проводилось изучение пылевого фактора, как одного из доминирующих в формировании условий труда горнорабочих.

В таблице 2.2.7 представлены результаты гигиенических исследований по определению уровня запыленности в рабочей зоне добычного комплекса.

Таблица 2.2.7 - Гигиеническая оценка уровня запыленности в воздухе рабочей зоны добычного комплекса

Марка машины и точка замера	ССК, мг/м ³	ПДК, мг/м ³
Водитель БелАЗ 7549-80 т.	2,2	2
Водитель БелАЗ 7519-110 т.	2,3	2
Машинист бульдозера	2,6	2
Машинист погрузчика	2,4	2
Машинист и помощник машиниста ЭКГ- 10	2,8	2
Машинист и помощник машиниста ЭКГ- 8И	2,7	2
Машинист и помощник машиниста ЭКГ- 6	2,7	2
Машинист и помощник буровой установки СБШ-250	3,2	2

При бурении выделение пыли происходит за счет разрушения полезных ископаемых и поступления в воздух буровой мелочи, удаляемой из скважины. Наиболее неблагоприятные условия труда выявлены на рабочих местах машиниста и помощника буровой установки СБШ-250 М, где уровень запыленности значительно превышает гигиенический норматив. Средняя концентрация среднесменной пыли на рабочем месте машиниста и помощника буровой установки СБШ-250 М составила 3,2 мг/м³, что выше уровень ПДК в 1,6 раза.

При экскавации (выемка и погрузка горной массы) выделение пыли в воздух происходит при заборе горной массы ковшем, выгрузка из ковша в транспортные средства, высыпании горной массы из ковша, обрушивании забоя. На пылеобразование при экскавации влияют особенности климатических и горно-геологических условий разреза.

Содержание пыли в воздухе рабочей зоны машинистов и помощников машиниста экскаваторов марки ЭКГ колебалось от 2,7-2,8 мг/м³ и превышало ПДК в 1,35 и 1,4 соответственно.

Загрязнение атмосферы пылью происходит при работе автомобильного транспорта вследствие взаимодействия автомобильных колес с поверхностью дороги. При работе автотранспорта пылеобразование на дорогах зависит, в основном, от их благоустройства и состояния поверхности.

Содержание пыли в воздухе рабочей зоны водителя БелАЗ 7549 грузоподъемностью 80 тонн составило 2,2 мг/м³, что выше ПДК в 1,1 раза; на рабочем месте водителя БелАЗ 7519 грузоподъемностью 110 тонн составило 2,3 мг/м³, что выше ПДК в 1,15 раза.

Повышенный уровень запыленности зарегистрирован на рабочем месте машиниста бульдозера и машиниста погрузчика, где концентрация средне-сменной пыли составила 2,6 мг/м³ и 2,4 мг/м³, что выше предел санитарных норм в 1,3 и 1,2 соответственно.

Таким образом, при открытом способе добычи хризотил-асбестовой руды все основные процессы сопровождаются выделением пыли. Во время добычи хризотил-асбестовой руды

содержание концентрации средне-сменной (ССК) пыли в воздухе рабочей горнотранспортных машин добычного комплекса колебалось от 2,2 до 3,2 мг/м³ и превышала ПДК в 1,1-1,6 раза соответственно.

Интенсивность образования и содержание пыли в воздухе рабочей зоны цеха зависят от: особенностей выполняемых процессов (дробление, размол, грохочение, измельчение, наличие третьего и четвертого стадии дробления); вида используемого оборудования; крепости и влажности руды; наличия средств борьбы с пылью и степени их эффективности.

В цехе рудоподготовки наибольшая концентрация среднесменной пыли зарегистрирована на отметке +29,4 и составила 3,6 мг/м³ при норме 2 мг/м³ (таблица 2.2.8).

Таблица 2.2.8 - Гигиеническая оценка уровня запыленности цеха рудоподготовки обогатительного комплекса

Отметка (точка замера)	ССК, мг/м ³	ПДК, мг/м ³
Приемный бункер Д-27	1,4	2
±0, Д-24, Д-4, +19, Д-25, +27,4, Д-26	0,9	2
+29,4, Д-5	3,6	2
+31, Д-10, +24, Д-11	2,3	2
+0,0, Д-16	1,6	2
-3,4, Д-29	1,1	2
Д-31, Д-30	2,3	2
+15, Д-20, 21, 22	1,6	2
Отстойник Д-1	3,0	2
ВАУ, В-1, В-2, В-3	0,8	2
-3,8, Д-2	2,6	2
+10,8, Д-6	2,0	2
+5,4, Д-7, ±0, Д-8	1,7	2
+0, Д-15	1,0	2
Операторская Д-9	0,7	2

Содержание среднесменной концентрации пыли в воздухе рабочей зоны находящихся в отстойнике составляло 3 мг/м³. Во время среднего и мелкого дробления (отметка -3,8 и +10,8) хризотил-асбестовой руды запыленность воздуха рабочих мест превышала ПДК (2 мг/м³) в 1,1 и 1,3 раза. Содержание пыли в воздухе рабочей зоны на отметке +31 и 24 превышал ПДК в 1,15 раза. В процессе выполнения производственных операции, таких как подготовка руды для дальнейшего обогащения руды в цехе обогащения на следующих измеренных точках (Приемный бункер Д-27, отметка +0; +19; +27,4; +0; - 3,4; +5,4; +15; ВАУ; операторская ПУ-пульт управления) цеха рудоподготовки в воздух рабочей зоны выделялась пыль. Однако, концентрация запыленности воздуха рабочей зоны (от 0,7 до 1,7 мг/м³) хризотил-асбестовой пылью не превышали уровни допустимых норм.

В цехе обогащения содержание пыли на отметке 6 составляла 3,1 мг/м³, кратность превышения ПДК пыли на отметке 6 составляла 1,55 раза (таблица 3.10). В зоне дыхания

рабочих на отметках +30 и +15,6 среднее содержание пыли составляло 2,9 мг/м³ (от 2,8 до 3 мг/м³). Концентрация пыли в воздухе рабочей зоны дробильщика 4 стадия дробления составляла 2,6 мг/м³, что превышала ПДК в 1,3 раза. Незначительное превышение пыли отмечено на отметке +52; +55 и в складе сухой руды. На этих точках фактический уровень запыленности воздуха составлял 2,2 мг/м³ при норме 2 мг/м³.

Как видно из таблицы 2.2.9, среднесменная концентрация на отметке +0 и на уровне подъемной установки – 3 находилась на уровне (2 мг/м³) требований санитарных норм. Содержание хризотил-асбестовой пыли на остальных измеренных точках не превышали нормативные значения.

Таблица 2.2.9 - Гигиеническая оценка уровня запыленности цеха обогащения обогатительного комплекса

Отметка (точка замера)	ССК, мг/м ³	ПДК, мг/м ³
6, О-57 3,2, О-2	3,1	2
±0, О-5, О-31	2,0	2
±0, О-23, О-1	1,0	2
+6, О-7	1,7	2
+10, О-16, О-9, О-10, О-52	1,7	2
+15,6, О-11, 10	2,8	2
+20, О-13, О-14	1,6	2
+25, О-17, О-18	2,3	2
+30, О-21, О-20	3,0	2
+34,8, О-22, О-24	1,6	2
+39,6, О-26, О-48	1,7	2
+52, О-30, О-49 +55, О-34	2,2	2
+44, О-55 +48, О-56	1,6	2
ПУ-3 О-36, О-35	2,0	2
ССР (низ) -8,6, Д-44, Д-46, Д-45	2,2	2
Б.О. О-41, О-39, О-38, О-38а	1,5	2
ВАУ	1,7	2
+6, О-28, О-27	1,2	2
+20, О-15 операторская	1,0	2
IV ст. дробл. Д-43, Д-42, Д-42а, Д-51	2,6	2
+0, Г-5, Г-6	0,4	2

Таким образом, из вышеприведенных можно заключить, что процесс подготовки и обогащения руды связан с выраженным воздействием на рабочих производственной пыли. Наибольшая концентрация пыли зарегистрирована в цехе обогащения – от 2,2 мг/м³ до 3,2 мг/м³. В цехе рудоподготовки содержание пыли, превышающее ПДК находилось на уровне 2,2-3,0 мг/м³.

Особое значение при гигиенической характеристике условий труда на разрезе хризотил-асбестовой руды имеет оценка производственного микроклимата, что связано с тем, что весь технологический процесс происходит под открытым небом. Часть рабочих,

обслуживающих технологические оборудования, находятся во время работы в кабинах горнотранспортных средств, другие весь рабочий день проводят непосредственно на территории карьера.

Как видно из таблицы 2.2.10, исследование параметров микроклимата (ТВ-температура воздуха; ОВВ-относительная влажность воздуха; СДВ - скорость движения воздуха) в кабинах горнотранспортных средств добычного комплекса выявило тенденцию к улучшению его параметров, что характерно для современной карьерной техники. В кабинах горнотранспортных машин устанавливаются обогреватели, позволяющий нормализовать параметры микроклимата в кабине. При установке кондиционера в летние время температура в зоне дыхания удовлетворяет гигиеническим требованиям.

Таблица 2.2.10 - Гигиеническая оценка уровня микроклимата горнотранспортных машин добычного комплекса

Марка машины и место замера	Холодный период года			Теплый период года		
	ТВ, °С	ОВВ, %	СДВ, м/с	ТВ, °С	ОВВ, %	СДВ, м/с
ГН №169 от 28.02.2015 г.	21-15	75	0,4	27-16	70	0,2-0,5
Водитель БелАЗ 7549	15,4	55,3	0,05	26,5	45,6	0,2
Водитель БелАЗ 7519	16,4	54,7	0,1	25,7	46,7	0,2
Машинист бульдозера	15,0	45,6	0,1	24,6	48,8	0,3
Машинист погрузчика	15,1	43,3	0,1	26,6	46,7	0,23
Машинист и помощник машиниста экскаватора ЭКГ- 8 И	16,4	45,6	0,1	24,7	51,5	0,27
Машинист и помощник машиниста экскаватора ЭКГ 10	15,7	48,2	0,1	25,9	50,6	0,31
Машинист и помощник машиниста экскаватора ЭКГ-6	15,2	43,1	0,1	24,5	52,1	0,34
Машинист и помощник машиниста буровой установки СБШ-250	15,3	46,3	0,1	24,7	49,9	0,25

Таким образом, параметры микроклимата воздуха рабочей зоны машинистов и водителей горнотранспортных средств находились в пределах допустимых норм как в холодный, так и в теплый период года.

Анализ микроклиматических параметров на основных участках и в цехах обогатительного комплекса в холодный период позволил выявить, что температура воздуха в цехе рудоподготовки колебалась от 6,1-16,7 °С (таблица 2.2.11). Наиболее низкие значения температуры в холодный период отмечались в на отметках конвейера К-16, 19, 26; К-15, 17 и конвейера К-1. Температура воздуха в холодный период была ниже нормативных значений на 8,9 °С, 8,8 и 8,7 °С соответственно. Рабочие цеха рудоподготовки при выполнении своих функциональных обязанностей на уровне конвейера К-14, конусной крупной дробилки 1-2,

грохота и конвейера К-201, К-202 подвергались воздействию охлаждающего микроклимата. На этих отметках температура воздуха колебалась от 6,4-6,9 °С при норме 21-15 °С. Отклонение от нормы составило 8,1-8,3 °С.

В холодный период года на отметке конвейера К-1 и ВШП-10 температура воздуха колебалась в пределах 6,3-6,5 °С. Отклонение от нормы составило 8,7-8,5 °С. В помещений приемного бункера фактический уровень температуры воздуха находилась на уровне 8,6 °С. Исключением является рабочее место в щите управления, где параметры микроклимата соответствует требованиям санитарно-гигиенических норм. В теплый период года параметры микроклимата в цехе рудоподготовки находится на уровне нормативных значениях.

Таблица 2.2.11 - Гигиеническая оценка уровня микроклимата цеха рудоподготовки обогатительного комплекса

Отметка (точка замера)	Холодный период года			Теплый период года		
	ТВ, °С	ОВВ, %	СДВ, м/с	ТВ, °С	ОВВ, %	СДВ, м/с
ГН №169 от 28.02.2015 г.	21-15	75	0,4	27-16	70	0,2-0,5
Приемный бункер	8,6*	55,4	0,06	17,8	43,9	0,34
Конвейер К-1	6,3*	67,4	0,1	16,8	45,8	0,24
Конвейер К-2	6,6*	68,3	0,2	17,8	46,1	0,27
Грохот	6,6*	43,4	0,06	18,9	42,8	0,35
К-16, 19, 26 электро фильтры	6,1*	48,5	0,06	20,5	44,9	0,29
К-15,17 транспортировка, Ц1-20 циклоны	6,2*	51,7	0,03	22,5	49,8	0,27
К-14, 20 конвейеры	6,4*	53,8	0,1	21,4	47,9	0,34
К-201, К-202 конвейеры	6,7*	58,5	0,1	23,2	43,2	0,27
Вакуумная камера	7,8*	55,3	0,3	27,0	49,7	0,5
ККД 1-2; Питатель 1-2	6,9*	48,8	0,1	26,8	48,9	0,34
КСД 1-2; Питатель 1-2	6,5*	51,7	0,05	26,7	48,6	0,38
Грохот, К-8-12 конвейеры	6,6*	50,3	0,07	26,8	48,7	0,43
ВШП-10, дымососы 1-10	6,5*	58,9	0,3	26,9	49,7	0,43
Щит управления	16,7	60,4	0,05	22,6	45,6	0,25

Примечание - * - превышение нормативных значений

Проведенные санитарно-гигиенические исследования в цехе обогащения свидетельствуют, что параметры микроклимата в теплый период года находится в пределах санитарных норм, в холодный период года параметры температуры воздуха опускаются до 6,1- 8,6 °С (таблица 2.2.12).

Температура воздуха в холодный период года зависит от степени утепленности здания. На параметры микроклимата оказывает влияние температура наружного воздуха, которая подвержена резким колебаниям, с опусканием ее до минусовых величин, что создают большие перепады температуры на рабочих местах. Изучение микроклимата в цехе обогащения показало, что на участках упаковки, зашивки и перевоза мешкотары, в щите

управления, на отметках +6, +10, +15, +20, +25, +30, +34, +39, +52 и +55, +44 и +46 уровень температуры воздуха составлял от 15,6 до 21 °С, не выходили за пределы допустимых значений. В зоне бункера отходов люка, 3 подъемной установки, в зоне вакуумно-аспирационной установки, 4 стадии дробления, на отметке -3, -6 температура воздуха даже не доходило до 7 °С. На отметке +0 и в складе сухой руды температура воздуха колебалась от 7,8 до 8,6 °С. Следует добавить, что рабочие обогатительного комплекса испытывают все особенности климатических условий данной местности. Частые переходы в течение рабочей смены из одного помещения в другое, пребывание на открытых площадках способствуют неблагоприятному влиянию резких перепадов температур воздуха на организм рабочих.

Таким образом, температура воздуха в цехах обогатительного комплекса в холодный период года была ниже санитарно-гигиенических требований. В теплый период года параметры микроклимата находились в пределах санитарных норм.

Среди гигиенических факторов, характеризующих условия труда большое значение имеет производственное освещение.

Таблица 2.2.12 - Гигиеническая оценка уровня микроклимата цеха обогащения обогатительного комплекса

Отметка (точка замера)	Холодный период года			Теплый период года		
	ТВ, °С	ОВВ, %	СДВ, м/с	ТВ, °С	ОВВ, %	СДВ, м/с
ГН №169 от 28.02.2015 г.	21-15	75	0,4	27-16	70	0,2-0,5
-3; -6 отметка	6,5*	51,2	0,1	16,6	47,8	0,34
+0 отметка	7,8*	68,3	0,1	16,8	45,9	0,35
ЩЖМ	15,6	58,8	0,07	22,6	48,7	0,26
+6 отметка	20,2	50,3	0,07	25,4	50,4	0,27
+10 отметка	18,6	54,2	0,09	24,6	45,6	0,34
+15 отметка	17,9	57,3	0,07	22,4	52,1	0,27
+20 отметка	16,6	62,3	0,07	25,6	47,8	0,25
+25 отметка	20,3	68,8	0,2	26,9	49,8	0,28
+30 отметка	17,2	58,6	0,3	26,5	48,9	0,34
+34 отметка	21,0	58,9	0,05	26,9	47,8	0,35
+39 отметка	15,8	64,3	0,1	26,7	49,7	0,37
+52, +55 отметка	20,4	56,5	0,1	26,5	49,3	0,46
+44,+46 отметка	18,5	52,3	0,2	26,8	49,9	0,44
3 подъемная установка	6,1*	65,3	0,3	16,7	43,3	0,45
Склад сухой руды	8,6*	59,3	0,04	17,6	45,3	0,29
Бункер отходов люка	6,1*	60,3	0,3	13,2	44,5	0,48
ВАУ	6,2*	47,5	1,2*	16,5	46,7	0,34
Упаковка, Зашивка перевоз мешкотары	20,4	48,5	0,1	26,7	47,6	0,38
Щит управления	16,4	56,4	0,07	23,4	42,3	0,39
4 стадия дробления	6,6*	52,1	0,2	16,9	41,2	0,46
Примечание - * - превышение нормативных значений						

Гигиенические исследования параметров искусственной освещенности на рабочих местах горно-транспортного комплекса позволили выявить, что во всех кабинах

горнотранспортных машин искусственное освещение на уровне панелей управления соответствуют требованиям санитарных норм. естественное боковое и прямое. Как показали проведенные исследования, на рабочих местах машинистов и водителей параметры освещенности соответствуют требованиям санитарных норм.

Значительные размеры рудоподготовительного и обоготительного оборудования комплекса обогащения определяет протяженность рабочей зоны по горизонтали и вертикали, то есть создается условие для значительного колебания уровня освещенности. В цехе рудоподготовки параметры искусственной освещенности колебались в пределах от 30 до 800 Лк (таблица 2.2.13).

Таблица 2.2.13 - Гигиеническая оценка уровня освещенности цеха рудоподготовки обоготительного комплекса

Отметка (точка замера)	Фактический уровень		СНиП РК 2.04-05-2002		
	КЕО*	ИО*, Лк	РЗР*	КЕО*	ИО*, Лк
Приемный бункер	1,5-2,3	280-410	VIII б	0,7	200
Конвейер К-1	1,5-1,8	280-320	VIII б	0,7	200
Конвейер К-2	0,2-0,2	30-35	VIII б	0,7	200
Грохот	1,2-1,4	210-250	VIII б	0,7	200
К-16, 19, 26 электрофильтры	0,2-0,9	30-160	VIII б	0,7	200
К-15,17 транспортировка, Ц1-20 циклоны	1,4-3,3	250-600	VIII б	0,7	200
К-14, 20 конвейеры	1-1,3	180-230	VIII б	0,7	200
К-201, К-202 конвейеры	1,1-2,1	200-380	VIII б	0,7	200
Вакуумная камера	0,2-0,3	40-60	VIII б	0,7	200
ККД 1-2; Питатель 1-2	0,4-0,4	70-80	VIII б	0,7	200
КСД 1-2; Питатель 1-2	1,1-1,8	200-330	VIII б	0,7	200
Грохот, К-8-12 конвейеры	2,7-2,9	480-525	VIII б	0,7	200
ВШП-10, дымососы 1-10	1,6-4,4	290-800	VIII б	0,7	200
Щит управления	1,7-2,7	305-485	IV б	1,5	200
Примечание - * - КЕО- коэф.естест.освещения; РЗР – разряд зрит-х работ; ИО – искус.освещение.					

Разряд зрительных работ в цехе рудоподготовки в основном соответствовал к разряду VIII б. Только в помещений щита управления разряд зрительной работы соответствовал разряду IV б. Наиболее низкий уровень освещения регистрировался на отметке конвейера К-1, вакуумной камеры и конусной крупной дробилки, где освещенность не превышало 80 лк. Фактический уровень искусственной освещенности на этих местах составлял 30-35 лк, 40-60 и 70-80 Лк соответственно. На отметке конвейера К-16, К-19, К-26 параметры искусственной освещенности колебались от 30 Лк до 160 Лк. Показатель искусственной освещенности на участке конвейера К-14, 20 колебался в пределах от 180 Лк до 230 Лк.

Коэффициент естественной освещенности в цехе рудоподготовки колебался от 0,2 до 4,4. Низкие уровни коэффициента естественной освещенности определены на отметках конвейера К-2, вакуумной камеры, конусной крупной дробилки и конвейера К-16, 19,26 в пределах от 0,2-0,9, при норме КЕО 0,7.

На остальных рабочих местах цеха рудоподготовки уровень естественной и искусственной освещенности соответствовал уровням санитарно-гигиенических требований.

Проведенные исследования показали, что значительное большинство трудовых операции у работников цеха обогащения обогатительного комплекса относится к VIII б разряду. Для других производственных операции требуется средняя точность - IV б (таблица 2.2.14).

Таблица 2.2.14 - Гигиеническая оценка уровня освещенности цеха обогащения обогатительного комплекса

Отметка (точка замера)	Фактический уровень		СНиП РК 2.04-05-2002		
	КЕО*	ИО*, Лк		КЕО*	ИО*, Лк
-3; -6 отметка	0,4-0,7	70-120	VIII б	0,7	200
+0 отметка	0,1-0,3	20-60	VIII б	0,7	200
ШФМ	1,1-1,4	200-250	IV б	1,5	200
+6 отметка	0,3-0,4	50-80	VIII б	0,7	200
+10 отметка	0,1-0,2	20-40	VIII б	0,7	200
+15 отметка	0,1-0,2	20-40	VIII б	0,7	200
+20 отметка	0,7-1	210-290	VIII б	0,7	200
+25 отметка	0,1-0,3	20-50	VIII б	0,7	200
+30 отметка	0,3-0,4	50-70	VIII б	0,7	200
+34 отметка	1,3-2	290-360	VIII б	0,7	200
+39 отметка	0,4-0,5	70-90	VIII б	0,7	200
+52, +55 отметка	0,2-0,4	30-50	VIII б	0,7	200
+44,+46 отметка	1,2-1,5	220-280	VIII б	0,7	200
3 подъёмная установка	0,2-0,3	40-60	VIII б	0,7	200
Склад сухой руды	0,7-1	120-180	VIII б	0,7	200
Бункер отходов люка	0,8-0,9	240-260	VIII б	0,7	200
Упаковка, Зашивка перевоз мешкотары	1-1,2	200-220	IV б	1,5	200
Щит управления	1,7-2,9	300-525	IV б	1,5	200
4 стадия дробления	0,7-1,1	200-240	VIII б	0,7	200
Примечание - * - КЕО- коэффициент естественного освещения; РЗР – разряд зрительных работ; ИО – искусственное освещение.					

Наиболее низкие показатели искусственной освещенности регистрировались в процессе обогащения хризотил-асбестовой руды на отметках +10, +15, +0, +25, +52 и +55, +30, +6 и + 39. Уровень освещенности колебалась на уровне от 20 Лк до 90 Лк, что ниже допустимых уровней. Помещения 3 подъемной установки и склада сухой руды характеризуются параметрами искусственного освещения ниже санитарных норм на 160-140 Лк и 20-80 Лк соответственно. На отметках +20, +34, +44 и +46, в рабочей зоне ШФМ,

бункера отходов люка, упаковки, зашивки и перевоза мешкотары, в щите управления и в 4 стадии дробления уровень искусственного освещения колебалось от 200-525 Лк, а уровень КЕО составил 1,1-2,9, что соответствует санитарным нормам.

Таким образом, результаты гигиенических исследований показали, что уровень освещенности в цехах обогатительного комплекса не соответствует требованиям санитарно-гигиенических нормативов.

Многообразие горно-технологического оборудования и транспорта на Житикаринском карьере обуславливают возможность воздействия на работающих химических веществ токсического действия.

Результаты гигиенических исследований позволил выявить, что содержание в атмосфере карьера вредных газов обусловлена использованием горнодобывающей техникой, проведением взрывных работ и широким использованием горнотранспортной техники, работающих на дизельном топливе (таблица 2.2.15).

Таблица 2.2.15 - Гигиеническая оценка загазованности на рабочих местах основных профессиональных групп добычного комплекса

Марка машины и место замера	Углеводороды ПДК-300 мг/м ³	СО ПДК-20 мг/м ³	NO ₂ ПДК-5 мг/м ³	SO ₂ ПДК-10 мг/м ³
Водитель БелАЗ	25	5,6	1,5	2,2
Машинист бульдозера	50	6,7	1,8	3,5
Машинист погрузчика	45	6,9	1,9	3,9
Машинист экскаватора	10	1,2	0,5	1,5
Машинист буровой установки	10	0,9	1,5	1,1

Так, при работе автосамосвалов, бульдозера и погрузчика в атмосферу рудника выделяется углеводороды, концентрация которого достигает от 25 до 50 мг/ м³ (ПДК -300 мг/ м³), тогда как, на рабочих местах машиниста экскаватора и машиниста буровой установки содержание углеводорода составила 10 мг/ м³.

Таким образом, результаты санитарно-гигиенических исследований, что содержание углеводородов, окиси углерода, двуокиси азота и сернистого ангидрида в цехах рудоподготовки и обогащения обогатительного комплекса не превышает уровни предельно-допустимых концентрации, следовательно условия труда рабочих добычного и обогатительного комплекса по загазованности рабочей зоны химическими веществами оценивались как «в пределах ПДК», т.е. фактическая концентрация химических веществ находилась на уровне требований санитарных норм.

Машинисты буровых установок при бурении применяют станки вращательного бурения типа СБШ-250. На пульте управления установлены универсальные телескопические

стрелы. Конструкция буровых стрел обеспечивает автоматическое поддержание параллельности автодатчиков. Буровые установки имеют рабочий и стояночный тормоз, обеспечивающий эффективное торможение во время движения и стоянки. В процессе основной работы машинисты буровых установок следят за подъемом, опусканием и поворотами стрелы, наводку стрелы к зоне пробуривания шпуров, включая систему подачи воды, вращатель, ударник для забуривания и пробурливание шпура на нужную глубину. По окончании бурения машинисты и помощники машинистов возвращают буровую головку в исходное положение. Процесс бурения одного шпура в среднем охватывает 10-20 минут.

Выемка и погрузка руды породы осуществляется одноковшовыми экскаваторами (ЭКГ-6, ЭКГ-8И и ЭКГ-10). Трудовые операции машинистов экскаваторов и их помощников связаны с выемкой и погрузкой руды. Подготовительный этап включает – проверку механических, электрических частей, пневмосистем и осветительных установок.

На основном этапе технологического процесса осуществляется передвижение экскаватора по карьере, выемка, погрузка руды на автосамосвалы. Процесс погрузки одной автомашины занимает около 15 минут. За смену машинист загружает от 24 до 50 машин. В процессе управления экскаваторами машинисты часто производят переключение рычагов управления, следят за выемкой и погрузкой руды. Трудовая деятельность их сопровождается с частыми наклонами и поворотами туловища, а также зрительными нагрузками. Работа помощников машиниста экскаваторов связана с выявлением и устранением неполадок в работе техники, смазкой основных узлов и агрегатов.

Работа машинистов бульдозеров и погрузчиков на основном этапе заключается в зачистке кровли, уступа для экскаваторной ходки, площадки для ведения буровых работ.

Технология доставки хризотил-асбестовой руды на поверхность от добычных экскаваторов осуществляется большегрузными автосамосвалами «БелАЗ» по временным автомобильным дорогам в разрезе и по постоянной части автодороги в выездной траншее.

Трудовая деятельность рабочих, занятых обогащением хризотил-асбестовой руды складывается из комплекса различных технологических операций, которые выполняются с использованием разных видов оборудования и машин, а ряд операций производится вручную с использованием различных инструментов.

Основная работа дробильщика заключалась в ведение процесса крупного, среднего и мелкого дробления сырья, материалов, полуфабрикатов сухим и мокрым способами на дробилках, дробильных агрегатах, дробильно-сортировочных установках различных систем, дезинтеграторах, копрах, стирателях с сортировкой (рассевом), грохочением на ручных или механических ситах, грохотах, сушкой, резанием, рубкой (или без них). Осуществляет наблюдение за техническим состоянием обслуживаемого оборудования и его

маслохозяйства; осмотр и чистка оборудования, прием и подача сигналов. Наблюдение за равномерным поступлением и распределением сырья и материалов на дробилки, грохоты, сита, питатели, конвейеры и др. обслуживаемое оборудование.

Машинист вентиляционной и аспирационной установки обслуживает вентиляционные и аспирационные установки, фильтров, циклонов и дымососов с мощностью электродвигателей свыше 100 кВт и вспомогательного оборудования. Регулирует частоты вращения дымососов и работы вентиляционных и аспирационных установок при помощи шиберов в трубах фильтров. Налаживает обслуживаемое оборудование. Выявляет и устраняет неполадки в работе обслуживаемого оборудования.

В процессе основной работы машинист дробильно-помольно-сортировочных механизмов осуществляли управление комплексом дробильно-размольных агрегатов (дробилки, мельницы), сепараторов, грохотов, мешалок, прессов брикетировали, дозаторов, транспортно-питательных механизмов, вентиляционных установок. Прием, подготовка сырья и материалов (окалина, руда, термитный известняк, древесный уголь, сажа, слюда, асбест и др.) и распределение их по бункерам, обеспечение нормального их заполнения. Регулирует подачи материалов к агрегатам и механизмам. Удаляет посторонние примеси из шихтовых материалов. Ведет записи показателей работы оборудования и учета сырья, материалов и шихты. Участвует в ремонте обслуживаемого оборудования.

Регулировщик асбестообогащительного оборудования ведет технологический процесс обогащения асбестовой руды и выработки асбеста в соответствии с установленным заданием по сортам и маркам в целом по цеху, регулирование режима технологического процесса и нагрузки на обогащительное оборудование.

В результате проведенных исследований с учетом хронометражных данных трудовой деятельности рабочих добычного и обоготительного комплекса, нами установлены классы тяжести и напряженности трудового процесса (таблица 2.2.16).

Для водителей и машинистов горнотранспортных средств (водитель БелАЗ, машинист погрузчика и бульдозера, машинист экскаватора и буровой установки) были характерны высокие интеллектуальные нагрузки (класс 3.1), обусловленные содержанием работы (класс 3.1), с восприятием сигналов и их оценки, распределением функций по степени сложности задания и характером выполняемой работы (класс 3.1). В процессе управления горнотранспортными механизмами было установлено, что в ходе управления передвижными механизмами они подвергались высоким эмоциональным нагрузкам (класс 3.1), которые были определены степенью ответственностью за результат собственной деятельности и степенью риска для собственной жизни и степенью ответственности за безопасность других людей.

Таблица 2.2.16 – Гигиено-физиологическая оценка характера труда рабочих добычного и обоготительного комплекса по степени тяжести и напряженности трудовых процессов

Профессия	Класс характера трудового процесса	
	Класс по тяжести трудового процесса	Класс по напряженности трудового процесса
Водитель БелАЗ	3.1	3.1
Машинист бульдозера	3.1	3.1
Машинист погрузчика	3.1	3.1
Машинист экскаватора	3.1	3.1
Помощник машиниста экскаватора	3.2	2
Машинист буровой установки	3.1	3.1
Помощник машиниста буровой установки	3.2	2
Дробильщик	3.1	2
Машинист вентиляционной и аспирационной установки	3.1	2
Машинист дробильно-помольно-сортировочных механизмов	3.1	2
Регулировщик асбестообогатительного оборудования	3.1	2

Принимая во внимание вышеперечисленные результаты исследований характера трудового процесса можно отметить, что трудовая деятельность водителя БелАЗ, машиниста бульдозера, машиниста погрузчика, машиниста экскаватора и машиниста буровой установки, дробильщика, машиниста вентиляционной и аспирационной установки, машиниста дробильно-помольно-сортировочных механизмов и регулировщика асбестообогатительного оборудования по степени тяжести соответствует 3 классу 1 степени. Труд помощника машиниста экскаватора и помощника машиниста буровой установки соответствуют 3 классу 2 степени. Труд водителя БелАЗ, машиниста бульдозера, машиниста погрузчика, машиниста экскаватора и машиниста буровой установки по степени напряженности соответствует 3 классу 1 степени. По напряжённости трудового процесса трудовая деятельность помощника машиниста экскаватора, помощника машиниста буровой установки, дробильщика, машиниста вентиляционной и аспирационной установки, машиниста дробильно-помольно-сортировочных механизмов и регулировщика асбестообогатительного оборудования соответствует классу 2.

Следовательно, условия труда работников добычного и обогатительного комплекса АО «Костанайские минералы» в соответствии с Приказом Председателя Комитета санитарно-эпидемиологического контроля МЗ РК «Об утверждении Методических рекомендаций «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» от 31.12.2020 г. № 24, занятых добычей и обогащением хризотил-асбестовой руды

по выраженности отдельных факторов производственной среды различаются (таблица 2.2.17).

Таблица 2.2.17 - Гигиеническая оценка условий труда рабочих хризотил-асбестового производства по степени вредности и опасности производственных факторов

Наименование профессии, цеха, рабочие места	Факторы производственной среды								Класс условий труда
	Вибрация	Шум	Микроклимат	Освещенность	Запыленность	Загазованность	Тяжесть труда	Напряженность труда	
Водитель БелАЗ	3.1	3.1	2	2	3.1	2	3.1	3.2	3.2
Машинист бульдозера	3.1	3.2	2	2	3.1	2	3.1	3.1	3.2
Машинист погрузчика	3.1	3.2	2	2	3.1	2	3.1	3.1	3.2
Машинист экскаватора	3.1	3.1	2	2	3.1	2	3.1	3.1	3.2
Помощник машиниста экскаватора	3.1	3.2	2	2	3.1	2	3.1	2	3.2
Машинист буровой установки	3.1	3.1	2	2	3.1	2	3.1	3.2	3.2
Помощник машиниста буровой установки	3.1	3.3	2	2	3.1	2	3.1	2	3.3
Дробильщик	2	3.2	3.3	3.1	3.1	2	3.1	2	3.3
Машинист вентиляционной и аспирационной установки	2	3.2	3.3	3.1	3.1	2	3.1	2	3.3
Машинист дробильно-помольно-сортировочных механизмов	2	3.3	3.2	3.1	3.1	2	3.1	2	3.3
Регулировщик асбестообогащительного оборудования	2	3.2	3.2	3.1	3.1	2	3.1	2	3.3

Таким образом, условия труда водителей БелАЗ, машинистов экскаваторов и машинистов буровых установок отнесены к 3 классу 2 степени вредности условий труда, которая может приводить к увеличению патологии и появлению начальных признаков профессиональных заболеваний. К 3 классу 3 степени, при которой могут возникать выраженные формы профзаболеваний, отмечается значительный рост хронической патологии и высокий уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности, отнесены условия труда машинистов бульдозера, машинистов погрузчика, помощников машинистов экскаватора, помощников машинистов буровых установок, дробильщика и машиниста вентиляционной и аспирационной установки. Условие труда машиниста дробильно-помольно-сортировочных механизмов и регулировщика асбестообогащительного оборудования отнесены к 3 классу 3 степени вредности условий труда, при которой могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности), отмечается значительный рост числа хронических заболеваний и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

ГЛАВА 3. ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ ХРИЗОТИЛОВОГО ПРОИЗВОДСТВА АО «КОСТАНАЙСКИЕ МИНЕРАЛЫ»

3.1 Заболеваемость с временной утратой трудоспособности работников горнотранспортного предприятия и обогатительного комплекса АО «Костанайские минералы»

С целью анализа и оценки степени влияния условий труда на состояние здоровья работников ГТК и ОК, на характер и уровень заболеваемости с ВУТ были сформированы профессиональные группы, которые подвергались воздействию основных производственных факторов ГТК и ОК разной интенсивности. Использовалась база данных АО «Костанайские минералы» по учету работников, листков временной нетрудоспособности и результаты ранее проведенных гигиенических исследований по изучению условий труда работников. Кроме сведений о профессии учитывали возраст, пол, стаж работы по данной специальности. При выборе и формировании групп работающих, заболеваемость которых изучалась и сравнивалась, обеспечивали их сходство по всем основным признакам (возраст, пол, стаж работы) и отличие этих групп. Таким образом, было сформировано две группы работающих.

Первую профессиональную группу составили работники ГТК (502 человек). Характерной особенностью условий труда рабочих данной группы является присутствие интенсивного шума, запыленности воздуха хризотилсодержащей пылью, содержащие наночастицы хризотила, недостаточная производственная освещенность, перепады микроклиматических факторов, тяжесть и напряженность трудового процесса при различных производственных процессах по добыче, транспортировке хризотил-асбестовых руд.

Вторую профессиональную группу составили рабочие ОК (758 человек). Условия труда обогатителей характеризуются запыленностью воздуха рабочей зоны хризотилсодержащей пылью, интенсивным шумом, недостаточной производственной освещенностью, наличием неблагоприятного микроклимата, тяжесть и напряженность трудового процесса при различных производственных процессах по переработке, обогащению хризотилитовых руд.

Кадровый состав изучаемого контингента работающих как на ГТК, так и на ОК является относительно постоянным. Распределение работников изучаемых подразделений АО «Костанайские минералы» за 5 лет по полу представлен в таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1 - Распределение по полу изучаемых групп работающих, (круглогодные, в среднем за пять лет, в %)

Группы	Мужчины	Женщины
1 проф.группа (ГТК)	94,5	5,5
2 проф.группа (ОК)	53,9	46,1

Из таблицы видно, что в 1-ой профессиональной группе, т.е. в группе работников ГТК преобладают мужчины в большей степени, а во 2-й профессиональной группе – в группе работников ОК в меньшей степени.

Распределение круглогодных рабочих за пять лет (2008-2012 гг) по возрасту и стажу приведены в таблице 3.1.2, из которого видно, что в сравниваемых группах имели относительно равномерный характер возрастного состава в пределах от 20 до 30 % как в группе работников ГТК, так и в группе работников ОК.

Распределение рабочих по стажу работы имели некоторые особенности: основную долю круглогодных рабочих во всех изучаемых группах составили работники со стажем работы до 9 лет (1-ая группа (ГТК) – 51,7 %, 2-ая группа (ОК) – 40,3%), по остальным стажевым группам оказалось относительно равномерно в интервале от 10,8 до 30,5 лет.

Таким образом, основную часть работников ОК и ГТК составляют лица со стажем до 9 лет работы в условиях воздействия хризотилсодержащей пыли.

Стандартизация показателей заболеваемости с ВУТ по возрастным различиям не приводили полученные результаты к существенным изменениям.

Нами осуществлен анализ заболеваемости с ВУТ среди работников ГТК и ОК в зависимости от пола (таблица 3.1.3).

Таблица 3.1.2 - Распределение по возрасту и стажу (круглогодные, в среднем за 5 лет, в %)

Группы		1 проф.группа (ГТК)	2 проф.группа (ОК)
По возрасту	До 29 лет	24,7	20,6
	30-39 лет	24,8	27,5
	40-49 лет	20,2	24,1
	50 и более	30,3	27,8
По стажу	До 9 лет	51,7	40,3
	10-19 лет	21,1	30,5
	20-29 лет	10,8	12,9
	30 и более	16,5	16,3

Результаты таблицы по анализу заболеваемости с ВУТ в изучаемых группах работников в зависимости от пола показал, что работники мужского пола 1-ой группы (ГТК) имеют более высокие показатели заболеваемости как по числу болевших лиц ($35,1 \pm 5,2$), так и по случаям ($61,5 \pm 9,0$) и по дням нетрудоспособности ($789,2$) на 100 круглогодových рабочих, чем аналогичные результаты изучаемых показателей у работников мужчин 2-ой профессиональной группы (ОК), которые были следующими: $25,3 \pm 2,4$ по числу болевших лиц, $48,5 \pm 6,6$ по случаям и $635,4$ по дням нетрудоспособности на 100 круглогодových рабочих.

Таблица 3.1.3 - Заболеваемость с ВУТ в зависимости от пола (на 100 круглогодových рабочих)

Пол Показатели Проф. группа	мужчины						женщины					
	Болевшие лица	ранг	случаи	ранг	дни	ранг	Болевшие лица	ранг	случаи	ранг	дни	ранг
1-я проф. гр.(ГТК)	$35,1 \pm 5,2$	1	$61,5 \pm 9,0$	1	789,2	1	$1,7 \pm 0,3$	2	$2,7 \pm 0,7$	2	33,4	2
2-я проф. гр.(ОК)	$25,3 \pm 2,4$	2	$48,5 \pm 6,6$	2	635,4	2	$24,8 \pm 1,8$	1	$49,0 \pm 4,2$	1	678,4	1

Для элиминации различий в изучаемых группах нами была проведена стандартизация показателей заболеваемости по полу (таблица 3.1.4).

Стандартизация показателей заболеваемости с ВУТ по полу показали, что выявленные различия обусловлены различиями в количестве женщин. Как показывают результаты таблицы 3.1.4, стандартизованные показатели заболеваемости по полу показали, что, если количество мужчин и женщин в исследуемых группах были бы равными, то показатели заболеваемости мужчин работников ОК становится выше чем у мужчин работников ГТК, а показатели заболеваемости с ВУТ женщин-работниц ОК по прежнему преобладает, чем у женщин-работниц ГТК и мужчин работников ОК.

Таблица 3.1.4 - Стандартизированные показатели заболеваемости с ВУТ в зависимости от пола (на 100 круглогодичных рабочих)

Пол	мужчины						женщины							
	Показатели	Проф. группа	Болевшие лица	ранг	случаи	ранг	дни	ранг	Болевшие лица	ранг	случаи	ранг	дни	ранг
1-я гр.(ГТК)			18,6	2	32,6	2	417,9	2	15,2	2	24,2	2	299,4	2
2-я гр.(ОК)			23,5	1	45,1	1	590,2	1	26,9	1	53,2	1	737,1	1

Однако надо отметить что, стандартизированные по полу показатели заболеваемости с ВУТ работников второй группы (ОК) показывает, что в равных случаях количества мужчин и женщин этой группы показатели заболеваемости с ВУТ женщин были бы более выражены, что возможно обусловлено спецификой труда работников обогатительного комплекса хризотил-асбестового производства, где заняты работницы женщины.

Проведенный нами анализ заболеваемости с ВУТ работников ГТК и ОК по возрасту показал различный по уровню встречаемости характер заболеваемости (таблица 3.1.5).

Как показано в таблице заболеваемость с ВУТ рабочих сравниваемых групп (ГТК и ОК) по возрасту, выявил более высокие показатели заболеваемости с ВУТ, как по числу болевших лиц, так и по случаям и дням нетрудоспособности на 100 работающих среди работников ОК. Особенно отчетливо это видно в возрастных группах 30-39 лет и 40-49 лет, где выявлено достоверная разница сравниваемых показателей. Внутригрупповые, более высокие, но не достигающие достоверных значений, показатели заболеваемости в возрасте 50 и старше лет можно объяснить преобладанием в старшем возрасте хронических заболеваний. В сравниваемых группах выявлены статистически достоверные различия в возрастной группе 30-39 лет, которые в группах работников ОК составили $30,3 \pm 2,5$ случаев, 368,3 дней нетрудоспособности, а в возрастной группе 40-49 лет – $20,3 \pm 2,4$ случаев, 274,9 дней, по сравнению с аналогичными возрастными группами работников ГТК: $13,6 \pm 3,1$ случая и 156,6 дней нетрудоспособности в возрастной группе 30-39 лет, $11,3 \pm 2,0$ случая, 154,2 дней нетрудоспособности в возрастной группе 40-49 лет соответственно. Это свидетельствует о наличии более выраженного воздействия неблагоприятных производственных факторов (хризотилсодержащая пыль, неблагоприятные метеоусловия, тяжесть и напряженность труда и др.) на организм работников ОК.

Таблица 3.1.5 - Заболеваемость с ВУТ в зависимости от возраста (на 100 круглогодичных рабочих)

Возрастные группы	1-я проф.группа (ГТК)						2-я проф.группа (ОК)					
	Болевшие лица	ранг	случаи	ранг	дни	ранг	Болевшие лица	ранг	случаи	ранг	дни	ранг
до 29 л	10,0±1,4	2	15,4±2,0	2	174,6	2	9,3±1,9	4	16,2±3,7	4	222,9	4
30-39 л	8,4±1,7	3	13,6±3,1	3	156,6	3	14,3±0,9*	1	30,3±2,5*	1	368,3 *	2
40-49 л	6,4±0,9	4	11,3±2,0	4	154,2	4	10,8±0,7*	3	20,3±2,4*	3	274,9 *	3
50 л и более	10,9±1,4	1	21,3±2,6	1	311,2	1	12,7±1,3	2	24,8±3,2	2	382,7	1

Примечание: * - $p < 0,05$, достоверность различий между группами

Результаты изучения заболеваемости с ВУТ среди работников ГТК и ОК в зависимости от стажа работы под воздействием неблагоприятных производственных факторов, в том числе и хризотиловой пыли отражены в таблице 3.1.6.

Таблица 3.1.6 - Заболеваемость с ВУТ в зависимости от стажа (на 100 круглогодичных рабочих)

Стаж. группы	1-я проф.группа (ГТК)						2-я проф.группа (ОК)					
	Болевшие лица	ранг	случаи	ранг	дни	ранг	Болевшие лица	ранг	случаи	ранг	дни	ранг
до 9л	21,0±2,3	1	35,3±4,0	1	419,7	1	21,7±2,4	1	40,9±5,9	1	517,7	1
10-19л	7,7±2,4	2	13,5±3,8	2	191,1	2	16,8±1,2	2	33,7±3,2*	2	440,3*	2
20-29л	3,7±0,5	3	6,7±1,4	3	91,9	3	5,1±0,4	3	9,8±1,3	3	160,5	3
30л и более	3,2±0,5	4	6,0±0,8	4	81,9	4	3,8±0,6	4	8,3±1,0	4	129,7	4

Примечание: * - $p < 0,05$, достоверность различий между группами

Как показано в таблице, при анализе заболеваемости с ВУТ работников ГТК и ОК по стажу установлено, что основные показатели заболеваемости в изучаемых группах снижаются с увеличением стажа работы в контакте с хризотилсодержащей пылью.

Так, самые высокие показатели заболеваемости выявлены у малостажированных рабочих, т.е. в стажевых группах до 9 лет, которые составили у работников ОК 40,9±5,9

случая, 517,7 дней нетрудоспособности и у работников ГТК 35,3±4,0 случая, 419,7 дней на 100 круглогодичных рабочих по сравнению с заболеваемостью в стажевых группах в 10-19 лет, 20-29 лет и 30 и более лет. Это можно объяснить тем, что до 5 лет стажа работы у работников ГТК и ОК недостаточны защитно-приспособительные резервы организма, по сравнению с более стажированными лицами у которых уже имеются устойчиво сформированные адаптационные механизмы на воздействие неблагоприятных производственных факторов, в частности хризотилсодержащей пыли. Это находит свое отражение в следующих показателях заболеваемости: у лиц со стажем работы 20-29 лет у работников ГТК (6,7±1,4 случая и 91,9 дней нетрудоспособности) по сравнению с лицами со стажем до 9 лет (35,3±3,4 случая, 419,4 дней нетрудоспособности) показатели ниже на 5,3 и 4,6 раза соответственно. Аналогичная картина наблюдается у работников ОК, т.е. число случаев нетрудоспособности в группе малостажированных работников в 4,2 раза выше чем у лиц в группе со стажем 20-29 лет и в 3,2 раза по дням временной нетрудоспособности.

Наряду с этим, обнаруженные низкие показатели заболеваемости в изучаемых группах работников ГТК и ОК среди лиц со стажем 30 и более лет, может показывать, что при достаточно длительном воздействии вредных производственных факторов на организм работающих происходят стабилизация адаптационно-приспособительных возможностей организма к неблагоприятным воздействиям производственных факторов.

Основные показатели заболеваемости с ВУТ в зависимости от профессии (таблица 3.1.7) показали, что показатели уровня заболеваемости рабочих ОК оказались высокими (97,5±8,1 случая, 1313,9 дня на 100 круглогодичных рабочих) по сравнению с аналогичными показателями (64,1±9,2 случая, 822,6 дней на 100 круглогодичных рабочих) работников ГТК.

При этом обнаруживается статистическая достоверная разница высокого уровня заболеваемости с ВУТ у рабочих ОК по случаям и дням нетрудоспособности, по сравнению с таковыми работников ГТК. Это наглядно демонстрируется в таблице, где видно, что среди работников ОК показатели заболеваемости по случаям и дням выше в 1,5 и 1,6 раза уровня сравниваемых показателей заболеваемости работников ГТК. Показатель число болевших лиц также превышает в 1,4 раза во второй группе, нежели аналогичный показатель в первой группе, однако эта разница не достигает достоверных величин. Все это может указывать на значимость производственных факторов хризотилового производства, в формировании заболеваемости с ВУТ у основных профессиональных групп работников ОК и ГТК.

Таблица 3.1.7 - Заболеваемость с ВУТ в зависимости от профессии (на 100 круглогодичных рабочих)

Профессиональные группы	Болевшие лица	ранг	случаи	ранг	дни	ранг
1-я проф. группа (ГТК)	36,8±5,3	2	64,1±9,2*	2	822,6 *	2
2-я проф. группа (ОК)	53,0±2,7	1	97,5±8,1*	1	1313,9 *	1
Примечание: * - $p < 0,05$, достоверность различий по сравнению с контролем						

Исходя из вышеизложенного, согласно шкале оценки заболеваемости с ВУТ, показатели заболеваемости работников ОК (2-я проф. группа) можно оценивать по случаям – как средний, по дням нетрудоспособности – как выше среднего, а аналогичные показатели заболеваемости в первой группе (1-я проф. группа) по случаям можно оценивать как ниже среднего, по дням нетрудоспособности – как средний [6].

Нами проведен расширенный анализ заболеваемости с ВУТ по классам болезней (таблица 3.1.8). Результаты таблицы показывают, что в сравниваемых группах ОК и ГТК по основным показателям заболеваемости с ВУТ первое ранговое место занимает группа «прочие заболевания». В эту группу входило множество нозологий, имеющих незначительный удельный вес по рангу (психические расстройства, кишечные инфекции, уход за больными и др.) и не связанные с неблагоприятным воздействием производственных факторов. На втором ранговом месте оказался класс «травмы и отравления в быту», третье ранговое место по числу случаев болезни занял класс «ОРЗ и грипп», по числу дней нетрудоспособности - болезни костно-мышечной системы. Болезни костно-мышечной системы, по числу случаев в обеих сравниваемых группах занимают четвертое ранговое место. Во второй проф. группе (ОК) по числу дней нетрудоспособности болезни сердечно-сосудистой системы занимают четвертое ранговое место, а в первой группе (ГТК) – болезни органов дыхания. На пятом ранговом месте находятся как в группе работников ГТК, так и работников ОК по показателю число случаев нетрудоспособности, болезни органов дыхания, и по показателю число дней нетрудоспособности, занял класс «ОРЗ и грипп». Однако если обойти то, что первые и вторые ранговые места занимают болезни, которые не связаны с производственной деятельностью, то ведущее положение по показателям заболеваемости с

Таблица 3.1.8 - Заболеваемость с ВУТ в зависимости от класса болезней (на 100 круглогодичных рабочих)

Классы болезней	1-я проф. группа (ГТК)						2-я проф. группа (ОК)					
	Болевшие лица	ранг	случаи	ранг	Дни	ранг	Болевшие лица	ранг	случаи	ранг	дни	ранг
Болезни глаз	0,5±0,01	9	0,5±0,01	12	3,9	12	1,3±0,02	10	1,4±0,01	10	14,1	10
Болезни уха и сосцевидного отростка	0,7±0,01	8	0,7±0,01	10	4,7	11	0,6±0,003	11	0,7±0,002	11	6,9	12
Болезни сердечно-сосудистой системы	4,9±0,07	5	6,4±0,01	6	88,6	6	5,5±0,03	6	8,1±0,02	6	133,1	4
ОРЗ, ОРВИ, грипп	8,4±0,9	2	9,6±1,2	3	90,5	5	12,7±0,75	2	14,0±0,8	3	112,9	5
Болезни органов дыхания	6,4±0,43	4	7,9±0,05	5	98,0	4	7,5±0,63	5	8,9±0,65	5	112,6	6
Болезни ЖКТ	2,0±0,02	6	2,1±0,01	7	26,4	7	2,4±0,3	7	2,6±0,3	7	29,9	8
Болезни мочеполовой системы	1,0±0,004	7	1,3±0,001	8	16,9	8	1,8±0,12	9	2,0±0,15	9	23,0	9
Болезни кожи	1,0±0,02	7	1,2±0,05	9	15,3	9	2,2±0,15	8	2,4±0,11	8	34,7	7
Болезни костно-мышечной системы	7,0±1,2	3	9,0±1,4	4	100,1	3	9,7±1,1	4	11,8±1,4	4	140,1	3
Прочие болезни	9,8±1,3	1	13,9±2,2	1	220,1	1	18,6±1,4	1	28,4±2,2	1	444,9	1
Травмы и отравления связи. с производством	0,5±0,02	9	0,6±0,03	11	11,7	10	0,2±0,05	12	0,4±0,03	12	8,8	11
Травмы в быту	6,4±0,08	4	9,9±0,07	2	143,8	2	10,3±1,3	3	14,2±1,6	2	221,6	2
Примечание: * - $p < 0,05$ – достоверность различий по сравнению с контролем												

ВУТ будут иметь по числу случаев первое место в обеих изучаемых группах класс болезней как ОРЗ и Грипп, второе место в обеих группах – болезни костно-мышечной системы, третье место – болезни органов дыхания. Анализ показателей по количеству дней нетрудоспособности показывает, что первое ранговое место в обеих группах будут занимать болезни костно-мышечной системы, второе ранговое место в первой группе (ГТК), будет за болезнями органов дыхания, во второй группе (ОК) – за болезнями сердечно-сосудистой системы, третье место в обеих группах будет занимать ОРЗ и Грипп.

Таким образом, изучение заболеваемости с ВУТ работников ГТК и ОК показали, что уровень заболеваемости с ВУТ рабочих ОК по сравнению с работниками ГТК, является высоким и по шкале оценки уровня заболеваемости с ВУТ будет оцениваться по числу случаев как средний, а по числу дней нетрудоспособности на 100 круглогодичных рабочих оценивается как выше среднего, в первой группе (ГТК) заболеваемость по числу случаев оценивается как ниже среднего, по числу дней – средний.

Полученные результаты позволяют сделать следующие определения:

- стандартизованные показатели заболеваемости по полу показали, что, если количество мужчин и женщин в исследуемых группах были бы равными, то показатели заболеваемости мужчин работников ОК становится выше чем у мужчин работников ГТК, а показатели заболеваемости с ВУТ женщин-работниц ОК по прежнему преобладает, чем у женщин-работниц ГТК и мужчин работников ОК;

- показатели заболеваемости с ВУТ рабочих сравниваемых групп работников ГТК и ОК по возрасту выявил более высокие показатели заболеваемости по числу болевших лиц, случаев и дней нетрудоспособности на 100 круглогодичных работающих у работников ОК (2 проф. группа). Особенно отчетливо это видно в возрастных группах 30-39 лет и 40-49 лет. Относительно высокие показатели заболеваемости в возрасте 50 лет и старше возможно связана с преобладанием в старшем возрасте хронических заболеваний;

- заболеваемость с ВУТ в сравниваемых профессиональных группах снижается с увеличением стажа работы. Это возможно обусловлено тем, что организм у стажированных рабочих более устойчив за счет формирования защитно-приспособительных механизмов к действующим производственным вредностям. Однако, обнаруженные достоверные различия показателей между группами работников ГТК и работников ОК в стажевой группе 10-19 лет позволяет отнести их в группу риска;

- при анализе заболеваемости по классам болезни в сравниваемых группах по числу случаев первое ранговое место в обеих группах занимают класс болезней «ОРЗ и Грипп», второе ранговое место в обеих группах – болезни костно-мышечной системы, третье

ранговое место – болезни органов дыхания. Анализ показателей по количеству дней нетрудоспособности показывает, что первое ранговое место в обеих группах занимают болезни костно-мышечной системы, второе ранговое место в первой проф.группе (ГТК) - болезни органов дыхания, во второй группе (ОК) – болезни сердечно-сосудистой системы, третье ранговое место в обеих группах занимают класс «ОРЗ и Грипп».

Профессиональная заболеваемость – общепризнанный критерий вредного влияния неблагоприятных условий труда на здоровье работников. Нами проведен анализ профессиональной заболеваемости за период 2003 по 2012 годы, т.к. «накопленная» за несколько лет патология более объективно отражает состояние профессиональной заболеваемости для данного контингента работников [5]. Сравнительный анализ данных профессиональных болезней за последний 10 лет показал на наличие 1 случая профессионального заболевания среди работников ГТК и 3 случаев профзаболевания среди работников ОК (таблица 3.1.9).

Таблица 3.1.9 - Профессиональная заболеваемость по ГТК и ОК за период 2003-2012 гг

Годы	Нозология	Случай	Подразделение	Потеря трудоспособности
2004	Хронический бронхит	1	ГТК	40%
2007	Хр.обструкт.бронхит	1	ОК	25%
2008	Асбестоз 1 ст.	1	ОК	25%
2008	Хр.обструкт.бронхит	1	ОК	29%

Из таблицы видно, что структура профессиональных заболеваний представлена такими нозологическими формами заболеваний органов дыхания как асбестоз 1 ст., хронический бронхит, хронический обструктивный бронхит от воздействия асбестовой пыли. Степень утраты профессиональной трудоспособности колебалась от 25% до 40%.

5) показатель профессионального риска-профзаболеваемость (число случаев на 10000 работающих в данной профессии) позволяет изучить интенсивные показатели профессиональной заболеваемости за изучаемый год. Показало, что уровень профессионального риска для исследованных групп работников находится в диапазоне «выше среднего» и для работников ГТК будет составлять 16,9 случаев, для работников ОК – 28,4 случаев на 10 000 работающих в год;

б) заболеваемость с ВУТ по всем болезням за определенный период позволяет оценить состояние здоровья работников. Так углубленное изучение состояние здоровья работников

ГТК и ОК хризотил-асбестового производства по всем болезням на 100 работающих показал, что уровень профессионального риска по числу случаев и дней временной нетрудоспособности на 100 круглогодичных рабочих за 5-летний период для работников ГТК является минимальным (64,1 случаев и 822,6 дней), а для работников ОК профессиональный риск по числу случаев временной нетрудоспособности находится на уровне «выше среднего» (97,5 случаев), по числу дней на уровне «сверхвысокий» (1313,9 дней).

Таблица 3.1.12 - Мероприятия по снижению профессионального риска

Проф. группа	Критерий риска	Мероприятия							
		ОТМ	СИЗ	ЛПМ	ПМО	Защита временем			
						РТО	СРД	ДО	ДПО
Работники ГТК	Класс условий труда (3.3)	++	++	++	1 раз в год	++	2 ч	2 нед	5 лет
	Индекс Ипз (0,12-0,24)	+	+	+	1 раз в год	+	1 ч	1 нед	-
Работники ОК	Класс условий труда (3.3)	+++	+++	+++	1 раз в год	+++	3 ч	3 нед	10 лет
	Индекс Ипз (0,12-0,24)	+	+	+	1 раз в год	+	1 ч	1 нед	-

Примечание: ++ - интенсивность проведения мероприятий; ОТМ – организационно-технические мероприятия; СИЗ – средства индивидуальной защиты; ЛПМ – лечебно-профилактические меры; ПМО – периодические медосмотры; РТО – режим труда и отдыха; СРД – сокращенный рабочий день; ДО – дополнительный отпуск; ДПО – досрочное пенсионное обеспечение.

3.2 Оценка состояния здоровья по данным периодического медицинского осмотра рабочих горно-транспортного предприятия и обогатительного комплекса АО «Костанайские минералы»

В условиях проводимого ежегодного профилактического медицинского осмотра на АО «Костанайские минералы» фактически осмотрено 1032 человека, из них:

- 502 работников ГТК, из них 271 мужчин и 231 женщин;
- 530 работников ОК, из них: 286 мужчин и 244 женщин.

При осмотре терапевтом среди работников ГТК мужского пола выявлена впервые артериальная гипертензия 1 степени (АГ 1 ст.) в 19 случаях, что составило 7%, при этом 9 случаев приходится на работников, стаж работы которых составляет более 20 лет, возраст которых равнялся 56 лет (таблица 3.2.1).

Как показано в таблице 5.13 4 случая (1,5 %) АГ ст. отмечено у работников со стажем работы 16-20 лет и возрастом в 51 лет, 3 случая (1,1 %) выявлено у рабочих при стаже 6-10 лет и возрасте в 42 лет и наименьшее случаев АГ 1 ст. установлено у лиц при стаже 0-5 лет и возрасте 33 лет – 1 случай (0,4 %).

Таблица 3.2.1 - Распределение больных с артериальной гипертензией 1 степени среди работников ГТК и ОК в зависимости от пола, возраста и стажа работы

АГ 1 степени										
Цех	ГТК					ОК				
Стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
мужчины	1	3	2	4	9	1	-	-	-	4
возраст	33	42	54	51	56	28	-	-	-	56
женщины	-	-	-	-	-	2	1	3	7	9
возраст	-	-	-	-	-	36	53	47	51	51
АГ 3 степени										
Цех	ГТК					ОК				
Стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
женщины	-	-	-	-	-	1	-	-	2	3
возраст	-	-	-	-	-	55	-	-	54	53

Среди мужчин - работников ОК всего случаев АГ 1 ст. выявлено в 5 случаях (0,94 %), из них 4 случая АГ 1 ст. приходится на стаж более 20 лет и возраст в 56 лет.

Среди работниц ОК установлено 22 случая (9%) АГ 1 ст., при этом 9 случаев (3,7 %) приходится на стажевую группу 20 лет и возраст 51 год, а 7 случаев (2,9 %) приходилось на стажевую группу 16-20 лет и возраст 51 год. В других стажевых группах случаи АГ 1 ст. встречались реже-от 1 до 3 случаев и в более относительно молодом возрасте 36, 47 лет. АГ 3 ст. выявлена только среди женщин ОК, что составило 6 случаев (2 %).

Вышесказанное может свидетельствовать, что:

- случаи АГ 3 ст. среди работников ОК и ГТК встречаются в старшем возрасте и большом стаже работы;
- АГ 3 ст. встречалось только среди женщин ОК, также в старшем возрасте и большом стаже работы;

- при этом в развитии АГ роль производственных факторов незначительна, так как выявленные случаи АГ зарегистрированы у лиц старшего возраста, свыше 51 года, при этом случай АГ 1 ст. чаще встречается среди мужчин работников ГТК и женщин – работниц ОК.

Хронический необструктивный бронхит выявлен впервые в 10 случаях (3,7 %), при этом по 3 случая (1,1 %) среди работников со стажем более 20 лет и стажем 0-5 лет и возрастом в 54 лет (таблица 3.2.2).

Таблица 3.2.2 - Распределение больных с хроническим бронхитом среди работников ГТК и ОК в зависимости от пола, возраста и стажа

Хронический необструктивный бронхит (ХНБ)										
Цех	ГТК					ОК				
стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
мужчины	3	1	1	2	3	1	-	1	1	-
возраст	54	49	35	55	54	39	-	44	44	-
женщины	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
возраст	-	-	-	-	-	-	-	-	48	52
Хронический обструктивный бронхит (ХОБ)										
Цех	ГТК					ОК				
стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
мужчины	2	3	1	3	11	-	-	2	1	3
возраст	35	49	39	49	56	-	-	38	44	53
женщины	-	-	-	-	-	1	-	1	1	7
возраст	-	-	-	-	-	37	-	35	36	51

В стажевой группе 16-20 лет выявлено 2 случая хронического необструктивного бронхита (0,7 %) и в возрасте в 55 лет. В стажевых группах 6-10, 11-15 лет, встречается по 1 случаю хронического необструктивного бронхита, также эти случаи приходятся на возраст – 35, 49 лет, соответственно.

На ОК среди работников выявлено 3 случая (1,0 %) хронического необструктивного бронхита при более малом стаже работы: 1 случай при стаже 0-5 лет; 1 случай при стаже 11-15 лет и 1 случай при стаже 16-20 лет. Возраст составлял 39 и 44 лет, соответственно.

На этом фоне среди женщин ОК выявлены 4 случая (1,6 %), которые приходятся на стажевые группы в 16-20 и более 20 лет, и соответственно на возраст в 48 и 52 лет.

Выявленные случаи хронического необструктивного бронхита среди лиц со стажем работы в 0-5 лет (3 случая), 6-10 лет (1 случай) в ГТК и по одному случаю на ОК среди работников со стажем в 0-5 лет и 11- 15 лет могут быть настораживающим признаком неблагоприятного воздействия на организм работающих производственного фактора как запыленность воздушной среды. Это предположение подтверждается результатами гигиенических исследований на рабочих местах работников ОК, где установлено превышение ССК хризотилсодержащей пыли ПДК в 1,1 – 1,6 раза.

Обращает на себя внимание результаты таблицы 2 где среди работников ГТК хронический обструктивный бронхит встречается в 20 случаях (7,4 %), среди работников ОК в 15 случаях (3 %). При этом хронический обструктивный бронхит встречается чаще всего у работников с большим стажем работы на ГТК: среди лиц со стажем более 20 лет – 11 случая в возрасте 56 лет; в стажевой группе 16-20 лет – 3 случая, в возрасте 49 лет; на ОК среди работников со стажем более 20 лет – 10 случаев в возрасте 52 лет, 16-20 лет – 2 случая в возрасте 36 и 44 лет. Надо отметить, что хронический обструктивный бронхит встречается и среди работников ГТК, со стажем работы в 0-5 лет (2 случая), 6-10 лет (3 случая) в возрасте 35, 49 лет, соответственно.

Все это может свидетельствовать о том:

- что случай ХОБ, также как случай ХНБ встречаются чаще среди работников ГТК, чем среди работников ОК;

- случай как хронического обструктивного бронхита, так и случай хронического необструктивного бронхита среди работников ГТК и ОК чаще встречаются при большом стаже работы (со стажем более 20 лет и 16-20 лет) и при большом возрасте (49, 56 лет);

- случай встречаемости как хронического необструктивного бронхита так и случай хронического обструктивного бронхита при малом стаже работы -0-5 лет; 6-10 лет; 11-15 лет и в молодом возрасте - 35 лет, 39 лет, могут настораживать на предмет наличия воздействия неблагоприятного производственного фактора (запыленности воздуха рабочей зоны хризотил содержащей пылью), результаты гигиенических исследований на рабочих местах работников ГТК (раздел 3.2 отчета 1-го этапа).

На необходимость обращения внимания среди осмотренных работников ГТК случаев ХНБ и ХОБ может указывать и результат анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности по классам болезней на ГТК (таблица 19, раздел 5 отчета), где установлено, что болезни органов дыхания по рангу среди болевших лиц занимают 4 место, по случаям 5 место, по дням 4 место, то есть болезни органов дыхания имеют достаточную распространенность среди общего количества работающих работников на ГТК;

Аналогичный анализ по ОК показывает, что болезни органов дыхания по рангу среди болевших лиц занимают 5 место; по дням 6 место, по случаям 5 место, то есть также имеют высокую распространённость среди общего количества работающих работников ОК. При этом из данных таблицы 5.14 видно, что частота встречаемости случаев как ХНБ, так и ХОБ среди работниц-женщин ОК превышает таковую среди работников – мужчин.

Тиреотоксикоз выявлен только среди женщин, занятых в обогатительном комплексе, в 16 случаях (7%). Возраст больных тиреотоксикозом со стажем работы 0-5 лет составил 35 лет, со стажем 6-10 лет – 35 лет, 11-15 лет – 49, 16-20 – 43 и более 20 лет – 51 (таблица 3.2.3). Из них 5 случаев (2 %) встречается в группе работницы со стажем 0-5 лет; по 4 случая (1,6 %) встречается одинаково при стаже работы в 16-20 и более 20 лет; 2 случая (0,8 %) отмечено при стаже 6-10 лет, 1 случай (0,4 %) отмечается при стаже 11-15 лет. Исходя из сказанного можно думать, что на случай встречаемости тиреотоксикоза не имеет отношений как стаж работы, так и от возраст работниц.

Таблица 3.2.3 - Распределение больных с тиреотоксикозом среди работниц ОК АО «Костанайские минералы» в зависимости от возраста и стажа

Стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
женщины	5	2	1	4	4
возраст	35	35	49	43	51

Как показывают результаты медицинского осмотра врача-невропатолога количество осмотренных составило 502 работников ГТК, из них 271 мужчин и 231 женщин; 530 работников ОК, из них: 286 мужчин и 244 женщин. При этом остеохондроз шейного отдела позвоночника выявлен только среди женщин ОК – в 9 случаях (4%), (таблица 3.2.4). Остеохондроз поясничного отдела позвоночника выявлен среди мужчин ГТК в 9 случаях (3%) и женщин ОК – в 13 случаях (5%).

Случаев остеохондроза шейного отдела позвоночника среди работников на ГТК не выявлено. На ОК при стаже работы 0-5 лет среди работниц отмечено 3 случая (1,2 %) шейного отдела позвоночника в возрасте 37 лет, при стаже 11-15 лет 2 случая (0,8 %) в возрасте 45 лет, при стаже 16-20 лет 2 случая (0,8 %) остеохондроза шейного отдела в возрасте 55 лет.

Как показано в таблице 3.2.4, случаев остеохондроза поясничного отдела позвоночника у работников ГТК выявлено равномерно по 1-2 случая в группах со стажем 0-5 лет работы, 6-10 лет, 16-20 лет и более 20 лет в возрасте 33 лет, 55, 52, 58 лет и только в группе

работников со стажем 11-15 лет выявлено 4 случая (1,5 %) в возрасте 48 лет. Полученные результаты гигиено-физиологических исследований свидетельствуют о наличии такого фактора производственной среды на ГТК как тяжесть трудового процесса (3 вредный класс 1-ой и 2-ой степени), который оказывает неблагоприятное воздействие на организм машинистов и водителей передвижных механизмов, которые являются представителями основных профессии ГТК.

Таблица 3.2.4 - Распределение больных с остеохондрозом среди работников ГТК и ОК АО «Костанайские минералы» в зависимости от пола, возраста и стажа

Остеохондроз шейного отдела										
Цех	ГТК					ОК				
Стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
женщины	-	-	-	-	-	3	-	2	2	2
возраст	-	-	-	-	-	37	-	45	48	55
Остеохондроз поясничного отдела										
Цех	ГТК					ОК				
Стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
мужчины	1	1	4	1	2	-	-	-	-	-
возраст	52	33	48	50	58	-	-	-	-	-
женщины	-	-	-	-	-	2	-	1	4	6
возраст	-	-	-	-	-	46	-	45	47	48

На ОК случаев остеохондроза позвоночника среди мужчин – работников не выявлено, среди женщин-работниц обнаружено 13 случаев (5,3 %), при этом случаи чаще приходится на стажевые группы более 20 лет и 16-20 лет работы, соответственно 2,5 % и 1,6 % при возрасте 48 и 47 лет. На стажевые группы 0-5 лет и 11-15 лет приходится по 2 и 1 случаю остеохондроза поясничного отдела позвоночника. Можно полагать, что данный вид патологии может быть связан с тяжестью трудового процесса работников ОК, наличие которого установлено гигиено-физиологическими исследованиями и определены как вредный 3 класс 1 степени. Наличие такой связи случаев остеохондроза поясничного отдела позвоночника находит свое подтверждение у работников ОК заболевания костно-мышечной системы по рангу болевших лиц занимает 4 место, по рангу случаев – 4 место, по рангу дней нетрудоспособности – 3 место; среди работников ГТК по рангу болевшие лица – 3 место, по рангу случаев – 4 место, по рангу дней – 3 место. Следовательно, можно полагать, что:

- остеохондроз поясничного и шейного отдела позвоночника может быть связан со спецификой трудового процесса работников ОК;

- остеохондроз поясничного и шейного отдела позвоночника чаще встречается при большем стаже работы (16-20 и более 20 л), при относительно молодом возрасте (45,47,48 л).

В таблице 3.2.5 показаны результаты медицинского осмотра ЛОР-врача. Как показано в таблице нейросенсорная тугоухость выявлена впервые у работников ГТК в 9 случаях (1,4 %) и у работников ОК в 4 случаях (0,8 %).

Таблица 3.2.5 - Распределение больных с нейросенсорной тугоухостью среди работников ГТК и ОК в зависимости от пола, возраста и стажа

Цех	ГТК					ОК				
	стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20
мужчины	-	-	2	-	7	-	-	1	1	2
возраст	-	-	45	-	59	-	-	56	53	59

Так, у работников ГТК случаев наибольшего выявления нейросенсорной тугоухости обнаружено при стаже работы более 20 лет, что составила 7 случая (2,6 %) при возрасте 59 лет и 2 случая (0,7 %) в стажевой группе 11-15 лет в возрасте 45 лет, что вероятно, обусловлено воздействием интенсивного шума на рабочих местах ГТК, где уровень производственного шума по результатам гигиенических исследований 2012 года превышает ПДУ от 2 до 13 дБА. У работников ОК случай выявления нейросенсорной тугоухости распределилось равным количеством: по 1 случаю в стажевой группе 11-15 лет, 16-20 лет в возрасте 56, 53 лет и при стаже более 20 лет выявлено 2 случая в возрасте 59 лет, что также сопряжено с воздействием на работников ОК шума выше допустимых величин от 2,2 до 40,4 дБА.

Исходя из этого можно считать, что нейросенсорная тугоухость может развиваться у работников ГТК и ОК при достаточно высоком стаже работы - более 20 лет, 16-20 лет, 11-15 лет и возрасте 59,56,53,45 лет, которое может быть связано с неблагоприятным воздействием высокого уровня производственного шума, превышающего ПДУ. Это в определенной мере подтверждается и анализом заболеваемости по классам болезней, где у работников ГТК болезни уха и сосцевидного отростка занимает по графе болевшие лица – 8 ранговое место, по случаям – 10 место, по дням - 11 место, у работников ОК по графе болевшие лица – 11 ранговое место, по случаям – 11 место, по дням – 12 место.

Врачом-аллергологом осмотрено: 502 работников ГТК, из них 271 мужчин и 231 женщин; 530 работников ОК, из них: 286 мужчин и 244 женщин.

В результате медосмотра врачом-аллергологом впервые выявленных случаев заболеваний с аллергическими проявлениями составило среди работников ГТК 17 случаев (3,4 %), среди работников ОК – 11 случаев (2,1 %), (таблица 3.2.6)

Таблица 3.2.6 - Распределение больных с аллергическими заболеваниями среди работников ГТК и ОК в зависимости от пола, возраста и стажа

Поллиноз										
Цех	ГТК					ОК				
стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
мужчины	-	2	-	-	4	-	1	-	1	-
возраст	-	28	-	-	51	-	39	-	41	-
женщины	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-
возраст	-	-	-	-	-	-	-	39	56	-
Аллергический дерматит										
Цех	ГТК					ОК				
стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
мужчины	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-
возраст	34	-	-	-	57	-	-	-	-	-
женщины	-	-	-	-	-	10	-	1	2	3
возраст	-	-	-	-	-	38	-	41	38	49
Вазомоторный аллергический ринит										
Цех	ГТК					ОК				
стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
женщины	2	1	3	-	2	-	-	-	-	-
возраст	37	30	41	-	51	-	-	-	-	-

Как видно из таблицы это были случаи с поллинозом, аллергическим дерматитом, вазомоторным аллергическим ринитом. Так случаев поллиноза среди работников ГТК выявлено 6 (2,2 %), при стаже работы более 20 лет – 4 случая (1,5 %) в возрасте 51 лет; при стаже 6-10 лет – 2 случая (0,74 %), в возрасте 28 лет случаев аллергического дерматита выявлено у работников ГТК при стаже 0-5 лет-2 случая (0,74 %) в возрасте 34 лет и 1 случай при стаже более 20 лет в возрасте 57 лет. Случаи вазомоторного аллергического ринита у работников ГТК выявлено впервые при стаже 11-15 лет – 3 случая (1,3 %) в возрасте 41 лет, по 2 случая (0,9 %) при стаже более 20 лет и 0-5 лет в возрасте 51, 37 лет.

Случаев впервые выявленного поллиноза среди работников ОК было 2 (0,7 %), по одному случаю при стаже 16-20 лет и 6-10 лет в возрасте 41, 39 лет, а также среди работниц при стаже 16-20 лет 2 случая (0,8 %) и стаже 11-15 лет 1 случай, в возрасте 56 лет и 39 лет;

Случаев аллергического дерматита впервые выявлено у работниц ОК-16 случаев (6,6 %), из них при стаже 0-5 лет 10 случаев (4,1 %) в возрасте 38 лет, при стаже более 20 лет 3 случая (1,2 %), при стаже 11-15 лет 1 случай в возрасте 41 лет.

Случаев вазомоторного аллергического ринита среди работников ОК не выявлено.

Сказанное может показывать на то, что:

- среди работников ГТК аллергическая патология встречается чаще, чем среди работников ОК;
- выявление этой патологии не зависит от стажа работы и возраста;
- однако, аллергопатология выявляется в более молодом возрасте;
- проведение специального обследования лиц с выявленной аллергопатологией помогает дифференцировать причинную следственность этой патологии от воздействия производственных факторов.

Врачом-дерматологом осмотрено 502 работников ГТК, из них 271 мужчин и 231 женщин и 530 работников ОК, из них: 286 мужчин и 244 женщин. Псориаз выявлен только среди женщин ОК – в 4 случаях (1,6%) (таблица 3.2.7). При этом распределение случаев псориаза было следующим: 2 случая при стаже 0-5 лет и по 1 случаю в стажевых группах 6-10 и 11-15 лет при возрасте 31, 37, 51 лет, соответственно.

Таблица 3.2.7 - Распределение больных с псориазом среди работниц ОК в зависимости от возраста и стажа

Цех	ОК				
	стаж 0-5	6-10	11-15	16-20	>20
женщины	2	1	1	-	-
возраст	31	37	51	-	-

Врачом-гинекологом осмотрено 477 женщин, из них 231 работниц ГТК и 244 работниц ОК. Кольпит среди работниц - женщин ГТК выявлен в 6 случаях (2,5%), среди работниц - женщин ОК в 15 случаях (6,1%) в возрасте 26, 28, 44, 51, 52 лет (таблица 3.2.8).

Эрозия шейки матки среди женщин ГТК выявлены впервые в 5 случаях (2,1%), среди женщин ОК в 15 случаях в возрасте 29, 30, 31, 32, 37, 43 (23,7%), что превышает уровень выявления эрозии шейки матки в 11,3 раза по сравнению с таковыми среди работниц ГТК. Опущение стенок влагалища среди работниц ГТК отмечено в 3 случаях (1,2%) в возрасте 34, 57 лет, а среди работниц ОК в 16 случаях (6,5%) в возрасте 45, 50, 51, 56 лет, что превышает уровень данного заболевания по сравнению с ГТК – в 5,3 раза. Миома матки среди работниц ГТК выявлена в 2 случаях (0,8%), а среди работниц ОК в 10 случаях (4%) в возрасте 42, 44,

50, 55 лет. Бесплодие выявлено только среди работниц ОК – в 5 случаях (2%), в возрасте 32, 34, 40, 44 лет, при этом 2 случая приходилось на работниц при стаже работе более 20 лет.

Таким образом, гинекологическая патология заметно повышена среди работниц ОК, а эрозия шейки матки, миома матки, бесплодие встречается у работниц в более молодом трудоспособном возрасте – 29,30,31,32,34,40,44 лет, независимо от стажа работы.

Таблица 3.2.8 - Распределение больных с гинекологической патологией среди работниц ГТК и ОК в зависимости от пола, возраста и стажа

Кольпит										
Цех	ГТК					ОК				
стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
Кол-во	-	2	-	-	4	5	-	3	6	1
Возраст,(ср.знач.)	-	28	-	-	51	26	-	52	44	58
Эрозия шейки матки										
Цех	ГТК					ОК				
Стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
Кол-во	2	-	3	-	-	28	5	12	9	4
Возраст,(ср.знач.)	29	-	31	-	-	30	32	37	43	43
Опущение стенок влагалища										
Цех	ГТК					ОК				
стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
Кол-во	2	-	-	-	1	1	2	1	5	7
Возраст,(ср.знач.)	34	-	-	-	57	56	45	51	51	50
Миома матки										
Цех	ГТК					ОК				
стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
Кол-во	-	-	-	2	-	1	-	5	2	2
Возраст,(ср.знач.)	-	-	-	42	-	55	-	44	50	44
Бесплодие										
Цех	ГТК					ОК				
стаж	0-5	6-10	11-15	16-20	>20	0-5	6-10	11-15	16-20	>20
Кол-во	-	-	-	-	-	1	-	1	1	2
Возраст,(ср.знач.)	-	-	-	-	-	32	-	34	44	40

3.3 Биохимические исследования перекисного окисления липидов у практически здоровых рабочих горно-транспортного предприятия и обогатительного комплекса АО «Костанайские минералы»

С целью определения функционального состояния организма или так называемые «биохимический профиль» работающих при воздействии пыли хризотил-асбеста, содержащей наночастицы хризотила на организм работников, определялся уровень

окислительного метаболизма в крови у практически здоровых рабочих ГТК и ОК АО «Костанайские минералы» (таблицы 3.3.1, 3.3.2).

При этом изучалось содержание диеновых конъюгатов, триеновых конъюгатов, двойных связей, ТБК-реактивных продуктов сыворотки крови.

Таблица 3.3.1 – Динамика показателей продуктов ПОЛ у рабочих горнотранспортного предприятия в зависимости от стажа

Показатель (нмоль/мл)	Стаж (лет)					
	Контроль (n=21)	0-5 (n=20)	6-10 (n=21)	11-15 (n=20)	16-20 (n=20)	> 20 (n=22)
Диеновые конъюгаты	0,183±0,011	0,178±0,03	0,193±0,008	0,234±0,06	0,241±0,01*	0,267±0,02*
Триеновые конъюгаты	0,136±0,006	0,128±0,009	0,153±0,007	0,168±0,03	0,173±0,009*	0,194±0,007*
Двойные связи	0,076±0,008	0,082±0,007	0,090±0,009	0,095±0,007	0,156±0,005*	0,172±0,002*
ТБК-РК	2,30±0,13	2,16±0,07	2,32±0,08	2,41±0,11	2,56±0,07*	2,59±0,09*
Примечание: * - достоверность различия по сравнению с контролем (P<0,05); ** - достоверность различия по сравнению с контролем (P<0,001)						

Таблица 3.3.2 – Динамика показателей продуктов ПОЛ у рабочих обогатительного комплекса в зависимости от стажа

Показатель (нмоль/мл)	Стаж (лет)					
	Контроль (n=21)	0-5 (n=21)	6-10 (n=20)	11-15 (n=21)	16-20 (n=21)	> 20 (n=21)
Диеновые конъюгаты	0,183±0,011	0,187±0,020	0,245±0,007*	0,261±0,011*	0,276±0,009*	0,431±0,029**
Триеновые конъюгаты	0,136±0,006	0,137±0,013	0,189±0,012*	0,204±0,008*	0,197±0,009*	0,211±0,005**
Двойные связи	0,076±0,008	0,086±0,011	0,107±0,007*	0,122±0,006*	0,179±0,008*	0,119±0,009**
ТБК-РК	2,30±0,13	2,44±0,067	2,59±0,2	2,67±0,19	2,67±0,08*	2,64±0,08**
Примечание: * - достоверность различия по сравнению с контролем (P<0,05); ** - достоверность различия по сравнению с контролем (P<0,001)						

Как показано в таблице 3.3.1 у практически здоровых ГТК со стажем работы в условиях воздействия хризотиловой пыли, содержащей наночастицы хризотила, в стажевой группе 0-5 лет содержание продуктов ПОЛ по сравнению с показателями лиц контрольной группы практически не меняются. У работников в стажевых группах 6-10, 11-15 лет, изученные показатели ПОЛ начинают динамически повышаться с нарастанием стажа

работы, но не достигают достоверных величин по сравнению с таковыми лиц контрольной группы.

При стаже 6-10 лет у рабочих ГТК наблюдается дальнейшая тенденция к повышению диеновых конъюгатов на 5,4 %, двойных связей на 18,4 %, триеновых конъюгатов на 12,5 %, ТБК-реактивных продуктов на 0,8 %. При стаже в 11-15 лет эта тенденция к повышению увеличивается и составляет для диеновых конъюгатов на 27,8 %, триеновых конъюгатов на 23,5 %, двойных связей на 25 % и ТБК-реактивных продуктов на 4,7 %.

Интерес представляют изменения продуктов ПОЛ в группах работников ГТК с большим – 16-20 и более 20 лет стажем работы под воздействием хризотил-асбестовой пыли, содержащей ноночастицы хризотила. Так в стажевой группе работников в 16-20 лет, по сравнению с показателями контрольной группы, наблюдается достоверное повышение диеновых конъюгатов на 34,4 %, триеновых конъюгатов на 27,2 %, двойных связей на 105,2 %, ТБК-реактивных продуктов на 11,3 %.

В стажевой группе работников ГТК со стажем работы свыше 20 лет повышение продуктов ПОЛ достигает максимума. Так повышение диеновых конъюгатов происходит на 45,9 %, триеновых конъюгатов на 42,6 %, двойных связей на 126,3 %, ТБК-реактивных продуктов на 12,6 %.

Необходимо отметить, что с увеличением стажа работы с хризотилом повышается не только уровень первичных продуктов ПОЛ (диеновые конъюгаты, триеновые конъюгаты, двойные связи), но и вторичных продуктов ПОЛ (ТБК-реактивных продуктов).

Исследование процессов ПОЛ у практически здоровых работников ОК с различным стажем работы в условиях воздействия хризотилсодержащей пыли также показал, что у работников со стажем 0-5 лет работы по сравнению с показателями ПОЛ лиц контрольной группы изменений в изучаемых показателях ПОЛ практически не происходит (таблица 10).

Результаты таблицы показывают, что у работников ОК со стажем работы в 6-10 лет, 11-15 лет, в отличие от таковых работников ГТК, повышение продуктов ПОЛ уже достигают достоверно значимых величин и в стажевой группе 6-10 лет повышение первичных продуктов ПОЛ составляет для диеновых конъюгатов на 33,8 %, триеновых конъюгатов на 38,9 %, двойных связей на 40,7 %.

Со стажем работы в 11-15 лет у работников ОК это повышение еще увеличивается, и составляет для диеновых конъюгатов на 42,6 %, триеновых конъюгатов на 50%, двойных связей на 61 %. В стажевой группе рабочих ОК в 16-20 лет повышение продуктов ПОЛ так же достоверно выше и составляет для диеновых конъюгатов на 51 %, триеновых конъюгатов на 44,8 %, резко увеличивается содержание двойных связей – на 135,2 %. ТБК-реактивных продуктов на 16 %. При стаже работы свыше 20 лет у работников ОК достоверно значимое

повышение первичных продуктов ПОЛ достигает максимума по сравнению с таковыми лиц контрольной группы для: диеновых конъюгатов на 135,5, триеновых конъюгатов на 55,1 %, двойных связей на 56,5 %, ТБК-реактивных продуктов на 14,7 %. Все это указывает на более выраженную активацию процессов ПОЛ у работников ОК, по сравнению с таковыми у работников ГТК.

В таблице 3.3.3 представлен анализ сравнительной динамики уровня изменения процессов ПОЛ у работников ОК и ГТК от воздействия хризотилсодержащей пыли. Как видно из таблицы у рабочих ГТК и ОК с увеличением стажа работы наблюдается усиление активности перекисного окисления липидов, более выраженное у рабочих ОК.

Таблица 3.3.3 – Сравнительная динамика изменений продуктов ПОЛ у рабочих ОК и ГТК в зависимости от стажа (%)

Показатели		Стаж (лет)									
		0-5	Раз- ница	6-10	Разни- ца	11-15	Разни- ца	16-20	Разница	>20	Разни- ца
Цех	Показатель (нмоль/мл)										
ОК	Диеновые Конъюгаты	2,1		33,8	28,4	42,6	14,8	50,8	16,4	135,5	89,6
ГТК		-2,8		5,4		27,8		34,4		45,9	
ОК	Триеновые конъюгаты	0,7		38,9	26,4	50,0	26,5	44,8	17,6	55,1	12,5
ГТК		-5,8		12,5		23,5		27,2		42,6	
ОК	Двойные связи	13,1		40,7	22,3	60,5	35,5	135,2	30,0	56,5	-69,8
ГТК		7,8		18,4		25,0		105,2		126,3	
ОК	ТБК-РК	6,0		12,6	11,8	16,0	11,3	16,0	4,7	14,7	2,1
ГТК		6,1		0,81		4,7		11,3		12,6	

Известно, что состояние свободно-радикального окисления является важным метаболическим звеном в поддержании гомеостаза организма, в частности бронхолегочной системы и развитии пневмофиброза при воздействии пылевого фактора. Уже начиная со стажа 6-10 лет можно говорить об активации данного процесса у работников ОК и в меньшей степени у работников ГТК.

Следовательно «биохимический профиль» работников ОК, указывающий на достоверно высокое повышение процессов ПОЛ по сравнению с «биохимическим профилем» работников ГТК может показывать на скрытую предрасположенность к воздействию наночастиц хризотила, содержащиеся в хризотил-асбестовой пыли.

Основные технологические операции на ОК, как многократное дробление, грохочение, сортировка и транспортировка измельченной руды без применения воды, сопровождаются большим пылеобразованием и среднесменные концентрации пыли в воздухе в цехе обогащения составляют 4,6% мг/м³ и превышает ПДК в 2,3 раза [127].

Полученные результаты согласуются с данными, полученные при прогнозировании безопасного стажа работы в условиях воздействия, что состояние свободно-радикального окисления является важным метаболическим звеном в поддержании гомеостаза организма, в частности бронхолегочной системы и развитии пневмофиброза при воздействии пылевого фактора. Уже начиная со стажа 6-10 лет можно говорить об активации данного процесса у работников ОК и в меньшей степени у работников ГТК.

Было установлено, что профессиональный риск возникновения пылевой патологии, соответствующий 90%, возникает у рабочих обогатительного комплекса после 15 лет работы в контакте с пылью хризотил-асбеста [34].

В ранее проведенной нами работе было установлено, что у практически здоровых рабочих ОК с увеличением стажа работы наблюдаются изменения показателей энергетического (активность АТФ-азы, содержание гликогена) и пластического (фосфолипиды) состояния клеток периферической крови на фоне снижения уровня катехоламинов, что, может быть обусловлено активацией ПОЛ [128].

Учитывая особое значение перекисного окисления липидов для функционирования бронхолегочного аппарата, являющимся важным регулятором метаболических процессов, можно говорить о возможности ранней доклинической диагностики заболеваний от воздействия хризотилсодержащей пыли.

Таким образом, с целью совершенствования и оптимизации медицинских профилактических мероприятий и своевременного выявления доклинических изменений дыхательной системы необходимо расширить объем обследования, с обязательным исследованием состояния перекисного окисления липидов крови.

ГЛАВА 4. ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОГНОЗА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ РИСКОМ ДЛЯ РАБОТАЮЩИХ НА АО «КОСТАНАЙСКИЕ МИНЕРАЛЫ».

Для разработки технологии управления и прогноза профессионального риска необходимым является поиск новых подходов и инструментов как для оценки здоровья, так и управления им в области профилактики и снижения общих, профессиональных и заболеваемости с ВУТ в хризотилевом производстве на основе комплексной оценки состояния здоровья по данным медицинского осмотра, заболеваемости с ВУТ, профзаболеваемости и условий труда. На этих данных определение категории профессионального риска является перспективным, так как позволяет оценить не только наличие, но и уровень профессионального риска и разработать новые подходы к их снижению, устранению.

На примере работников АО «Костанайские минералы» определены 6 показателей и 6 уровней профессионального риска:

1) показатель класса условий труда, которые характеризуется вредностью и опасностью факторов производственной среды, тяжестью и напряженностью трудового процесса и применяются для гигиенической оценки условий и характера труда на рабочих местах с целью:

- контроля условий труда работника (работников) на соответствие действующим санитарным правилам и нормам, гигиеническим нормативам и выдачи гигиенического заключения;

- установления приоритетности воздействующего фактора в проведении оздоровительных мероприятий и оценки их эффективности;

- создания банка данных по условиям труда на уровне предприятия, отрасли, района, города, региона, республики;

- аттестации рабочих мест по условиям труда и сертификации работ по охране труда в организации;

- применения мер административного воздействия при выявлении санитарных правонарушений;

- сопоставления состояния здоровья работника с его условиями труда (при проведении периодических медицинских осмотров, составлении санитарно-гигиенической характеристики);

- расследования случаев профессиональных заболеваний и отравлений;

- установления уровней профессионального риска для разработки профилактических мероприятий и обоснования мер социальной защиты работающих;

2) для углубления и обоснования показателей профессионального риска нами использован другой показатель профессионального риска (по Роику В.Д.) – интегральный показатель утраты трудоспособности, который представляет сумму потери рабочего времени, вследствие постоянной и временной утраты трудоспособности в результате профессионального заболевания, который также рассчитан нами и включен в ряд показателей профессионального риска;

3) интегральный показатель профессиональных заболеваний (Ипр) или интегральный показатель частоты и тяжести профзаболеваний, который учитывает каждый случай профзаболевания в данной профессиональной группе. Расчеты по данному показателю для изученных профессиональных групп показывает на минимальный уровень профессионального риска, что вероятно обусловлено низкой частотой профессиональной заболеваемостью работающих;

4) индекс профзаболеваемости (Ипз), который позволяет рассчитать индекс профзаболеваний (Ипз) как одночислового показателя, интегрирующий категории риска и тяжести профзаболевания, который позволяет оценивать одновременно разные нозологические формы заболеваний, а также провести анализ категории тяжести профзаболевания, т.е. случаев профзаболеваний за определенный период. Расчет данного показателя для обеих исследованных групп работников указывает на средний уровень профессионального риска;

5) профзаболеваемость (число случаев на 10000 работающих в данной профессии) позволяет изучить интенсивные показатели профессиональной заболеваемости за изучаемый год. Показало, что уровень профессионального риска для исследованных групп работников находится в диапазоне «выше среднего» и для работников ГТК будет составлять 16,9 случаев, для работников ОК – 28,4 случаев на 10 000 работающих в год;

6) заболеваемость с ВУТ по всем болезням за определенный период позволяет оценить состояние здоровья работников производства. Так углубленное изучение состояния здоровья работников ГТК и ОК хризотилового производства по всем болезням на 100 работающих показал, что уровень профессионального риска по числу случаев и дней временной нетрудоспособности на 100 круглогодичных рабочих за 5-летний период для работников ГТК является минимальным (64,1 случаев и 822,6 дней), а для работников ОК профессиональный риск по числу случаев временной нетрудоспособности находится на уровне «выше среднего» (97,5 случаев), по числу дней на уровне «сверхвысокий» (1313,9 дней).

Исходя из результатов проведенных исследований можно сказать, что на данном подразделении АО «Костанайские минералы»: на первое место вышел показатель профессионального риска, как интегральный показатель утраты трудоспособности, который по уровню профессионального риска оценен как «высокий»; на втором месте располагается показатель профессионального риска как профзаболеваемость, которая по уровню профессионального риска оценен как «выше среднего»; на третьем месте – показатель профессионального риска как условия труда по степени вредности и опасности, которая по уровню профессионального риска оценен как «выше среднего»; на четвертом месте оказался показатель профессионального риска как индекс профзаболеваемости (Ипз), который по уровню профессионального риска оценен как «средний»; на пятом месте – показатель профессионального риска как заболеваемость с ВУТ по всем болезням, который по уровню профессионального риска оценен как «минимальный»; на шестом месте – показатель профессионального риска как интегральный показатель профзаболеваний (Ипр), который по уровню профессионального риска оценен как «минимальный».

Таким образом, рассчитанные показатели профессионального риска и уровни профессионального риска для работников АО «Костанайские минералы» являются основополагающими для разработки теоретической модели управления и прогноза профессионального риска для здоровья промышленных рабочих (рис.4.1) как перспективный и инновационный инструмент контроля и оздоровления условий труда с целью профилактики профессиональных заболеваний и травматизма на производстве.

Данная теоретическая модель технологии управления и прогноза риска для здоровья работающих на примере АО «Костанайские минералы» представлена на рисунке 4.1 в виде схемы. Как видно из рисунка, центральной частью теоретической модели управления и прогноза профессиональным риском на АО «Костанайские минералы» является компьютерная система обработки и анализа данных одновременно. При этом, функции системы могут быть расширены включением в нее модулей для решения других задач.

Разработанная теоретическая модель технологии управления и прогноза риска для здоровья работников на АО «Костанайские минералы» представляет основу для создания автоматизированной системы мониторинга здоровья (АСМЗ) на основе оценки и прогноза профессионального риска.

Технология управления и прогноза профессионального риска для здоровья промышленных рабочих как метод постоянного производственного мониторинга и системы менеджмента позволит выявлять и оценивать профессиональные риски, а также своевременно разрабатывать и применить профилактические мероприятия для снижения общей и профессиональной заболеваемости, производственного травматизма, для

сохранения здоровья работников, улучшения безопасности и условий труда на рабочих местах.

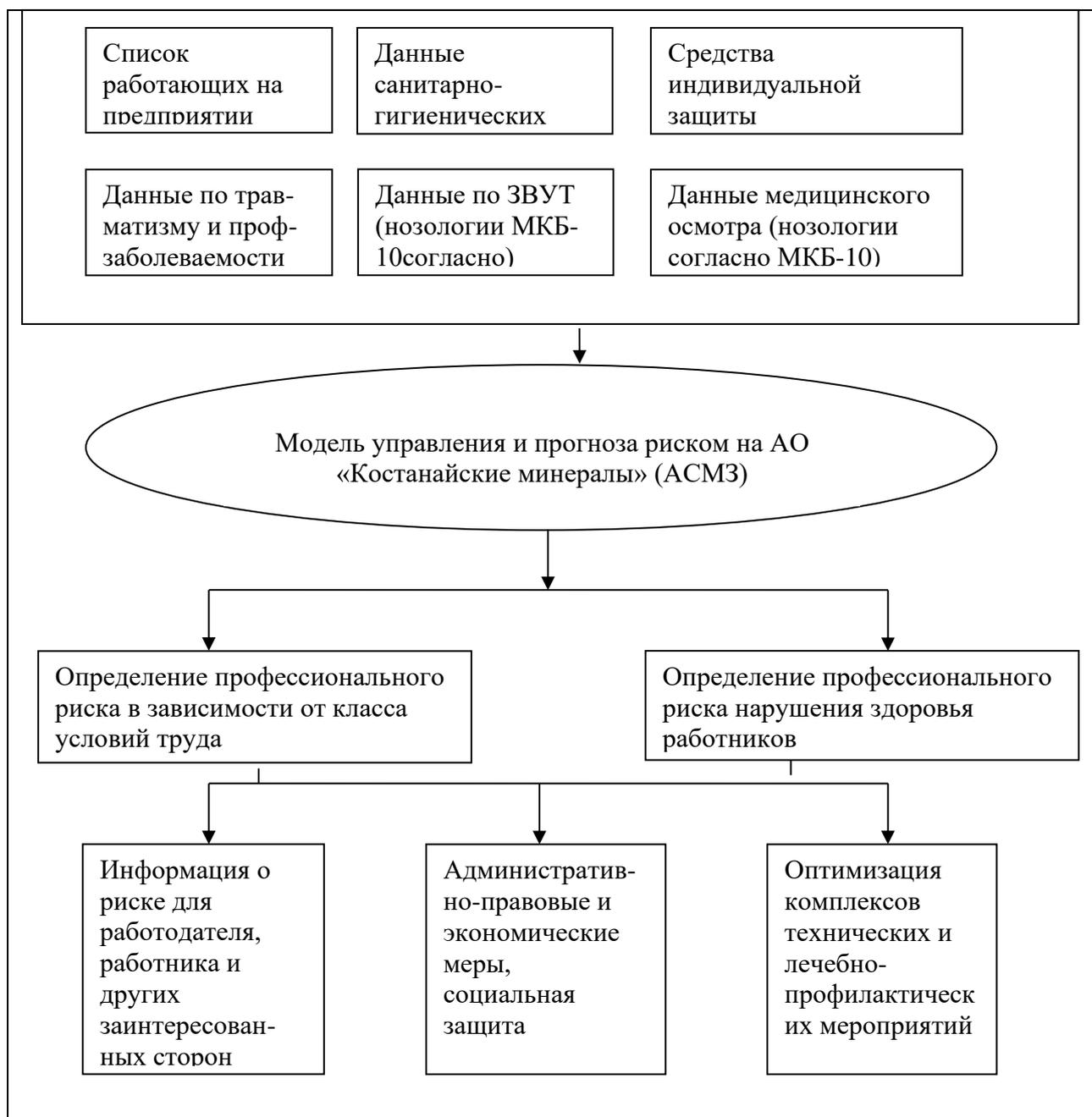


Рисунок 4.1 – Теоретическая модель технологии управления и прогноза риском для здоровья работников АО «Костанайские минералы».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Оздоровление условий труда определено правительством как задача государственной важности, не только по сохранению здоровью работающих, но и по обеспечению условий более полного развития творческих способностей человека, росту эффективности производства.

Преимуществом определения показателей профессионального риска является получение практически реализуемых мероприятий по устранению или снижению воздействия вредных производственных факторов в процессе рабочей смены, в течение рабочего стажа или случаев заболевания на основании постоянного мониторинга:

- а) результатов ежегодного медицинского осмотра работников;
- б) случаев временной нетрудоспособности;
- в) опасных и вредных факторов производственной среды, которые присутствуют или могут возникнуть, включая организацию труда, экспозицию воздействия в сравнении с нормативами;
- г) видов работ, при которых чаще выявляются случаи заболеваний;
- д) видов работ, при которых работники чаще подвергаются выявленным опасным факторам, включая обслуживания, чистку и аварийные работы;
- е) профзаболеваемости;
- ж) за постоянным пополнением базы данных.

Выводы:

1) Разработанная теоретическая модель прогноза и управления профессиональным риском для здоровья работников АО «Костанайски минералы»:

- позволит разработать автоматизированную систему мониторинга здоровья работников на основе данных условий труда на рабочих местах, ЗВУТ, профессиональных заболеваний, медицинского осмотра;

- проводить оценку профессионального риска повреждения здоровья у работающих с учетом персонифицированной базы данных, при этом определены аналитические методы расчетов, состав и уровень автоматизированных рабочих мест входящих в общую базу;

2) Класс условий труда по степени вредности работников ГТК соответствует 3 классу 1 и 2 степени (вредный) и сопровождается нервно-эмоциональным напряжением, повышенной запыленностью и воздействием интенсивного шумо-вибрационного фактора.

3) Класс условий труда по степени вредности работников ОК соответствуют 3 классу 2 и 3 степени (вредный) и протекает в условиях воздействия концентрации химических веществ в воздухе рабочей зоны, превышающих установленные нормативы, интенсивного

шумового фактора превышающие ПДУ и неблагоприятных параметров климато-географических факторов.

4) При анализе уровня заболеваемости с ВУТ работников ГТК и ОК определены следующие особенности в зависимости от:

- пола - заболеваемость среди мужчин и женщин ОК выше заболеваемости на ГТК;

- возраста - высокие показатели заболеваемости по числу болевших лиц, случаев и дней нетрудоспособности на 100 работающих у работников ОК выше заболеваемости на ГТК, особенно отчетливо это видно в возрастных группах 30-39 лет и 40-49 лет.

- стажа - заболеваемость с ВУТ в сравниваемых профессиональных группах повышается в стажевой группе 10-19 лет (группа риска);

- класса болезней - по количеству дней нетрудоспособности установлено, что первое место в обеих группах занимают болезни костно-мышечной системы, второе место в первой группе (ГТК) - болезни органов дыхания, во второй группе (ОК) – болезни сердечно-сосудистой системы, третье место в обеих группах занимают острые респираторные.

5) Определены особенности распространенности нозологий у работников ГТК и ОК по данным периодического медицинского осмотра. Среди работников как ГТК, так и ОК, наиболее частыми нозологическими формами являются артериальная гипертензия, хронический необструктивный и обструктивный бронхит, шейный и поясничный остеохондроз, двусторонняя нейросенсорная тугоухость, полиноз.

6) Определены особенности ПОЛ у практически здоровых работников ГТК и ОК в зависимости от стажа. При исследовании окислительного метаболизма у здоровых рабочих ОК степень активации ПОЛ более выражено по сравнению с уровнем ПОЛ у рабочих ГТК.

7) Результаты исследования состояния здоровья с учетом условий труда работников ГТК и ОК позволили определить 6 показателей и 3 критерия профессионального риска.

Показатели:

- интегральный показатель утраты трудоспособности, как «высокий» по уровню профессионального риска;

- класс условий труда по степени вредности и опасности, как «выше среднего» по уровню профессионального риска;

- профессиональная заболеваемость, как «выше среднего» по уровню профессионального риска;

- индекс профессиональной заболеваемости Ипз, как «средний» по уровню профессионального риска;

- интегральный показатель профзаболеваемости Ипр, как «минимальный» по уровню профессионального риска;

- заболеваемость с ВУТ у работников ОК в случаях, как «выше среднего», а в днях нетрудоспособности, как «сверхвысокий», у работников ГТК эти показатели на уровне «минимальный» по уровню профессионального риска.

В качестве критериев профессионального риска работников ГТК и ОК следует считать:

- классы условий труда по степени вредности и опасности, интегральный показатель утраты трудоспособности;

- интенсивный показатель профессиональной заболеваемости;

- заболеваемость с ВУТ.

Данные критерии имеют первостепенные значения для разработки комплекса профилактических мероприятий по снижению профессионального риска работающих.

Таким образом, проведенные в течении ряда лет научные исследования по изучению условий труда, состояния здоровья работников хризотилового производства позволили разработать технологию управления и прогноза профессионального риска для здоровья работающих, которая преследует цели своевременно разрабатывать и применить профилактические мероприятия для снижения общей и профессиональной заболеваемости, производственного травматизма, для сохранения здоровья работников, улучшения безопасности и условий труда на рабочих местах. Исходя из вышеизложенного, считаем целесообразным продолжение гигиенического мониторинга за условиями труда и состоянием здоровья работающих данного предприятия с целью оценки результативности внедряемой технологии управления профессиональным риском.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алдабекова А. А., Ибраев С. А., Ажиметова Г.Н. Роль профилактической медицины в сохранении здоровья работающего населения// Евразийский Союз Ученых (ЕСУ) – 2020 – №4(73) – С. 2-13.
2. Хамитов Т.Н., Смагулов Н.К. Улучшение системы сохранения здоровья работающих в Республике Казахстан в рамках стратегии «Казахстан–2050» // Медицина труда и промышленная экология – 2018 – №8 – С 13-16.
3. Н. Ж. Ердесов, Е. Н. Сраубаев, Б. Серик Производственный травматизм и профессиональная заболеваемость в Республике Казахстан // Медицина и экология – 2020 – №4 – С38-45.
4. Бектемиров А.К. Проблема выявляемости профессиональных заболеваний у работающего населения // Охрана труда и окружающей среды.- 2014.- №4 (100).- С 74-78.
5. Измеров Н.Ф., Денисов Э.И. Оценка профессионального риска в медицине труда: принципы, методы и критерии //Медицина труда и пром. экология. - 2004. - №11. - С.17-20.
6. Измеров Н.Ф., Хризотилловый асбест: российский опыт в медицине труда //Современное состояние и перспективы развития асбестоцементной промышленности стран СНГ центрально-азиатского региона в условиях контролируемого, безопасного использования асбестосодержащих изделий и материалов: региональный международный семинар. - 15-18 сентября, 2004. – М.: Ташкент НО «Хризотилловая ассоциация» - 2004. – С.47-60.
7. Измеров Н.Ф. Современные проблемы медицины труда // Медицина труда и промышленная экология. – 2006. - № 9-10. – С.50-56.
8. Трубецков А.Д. Анализ мотивации действующих субъектов в области диагностики профессиональных заболеваний //Гигиена и санитария. - 2020. - № 99(11). – С.1217-1221.
9. Берик Н. О выработке позиции Республики Казахстан в отношении хризотил-асбеста // Сб. докл. Регионального междунар. семинара. – Ташкент, 2004. - С.10-11.
10. Клочков Н.М. Современное состояние производства хризотил – асбеста в АО «Костанайские минералы» Республики Казахстан //Сб. докл. Регионального междунар. семинара. – Ташкент, 2004.-С.36-41.
11. Шур П.З., Зайцева Н.В., Фокин В.А., Редько С.В. Методические подходы к оценке профессионального риска здоровью, обусловленного воздействием шума на уровне 80–85 дБА // Гигиена и санитария. - 2020. - № 99 (8). - С.866-870.

12. Мешков Н.А., Рахманин Ю.А. Методологические аспекты гигиенической оценки адаптивной реакции организма на влияние факторов профессиональной деятельности в системе оценки риска // Гигиена и санитария. – 2021. - №100(4). – С.387-395.
13. Бухтияров И.В., Бобров А.Ф., Денисов Э.И., Еремин А.Л., Курьеров Н.Н., Лосик Т.К., Почтарева Е.С., Прокопенко Л.В., Рыбаков И.А., Степанян И.В., Фесенко М.А., Чесалин П.В. Методы оценки профессионального риска и их информационное обеспечение // Гигиена и санитария. - 2019. - №98 (12). – С.1327-1330
14. Керимова Т.Т. Патогенное действие пыли асбеста и вопросы профилактики (обзор литературы) // Гигиена труда.-1987.- № 10.-С. 54-57.
15. Плюхин А.Е., Буримистрова Т.Б. Профессиональные заболевания легких от воздействия пыли хризотилового асбеста и меры профилактики // Медицина труда и промышленная экология.- 2014. - № 7. - С.24-28.
16. Иванова Ю.В., Милютин М.Ю., Макарова Е.В. Особенности иммунного ответа и жесткость сосудистой стенки у работающих в условиях воздействия промышленных аэрозолей // Мед. труда и пром. экол. – 2019. - № 59(10). – С.850-854.
17. Кашанский С.В., Домнин С.Г., Плотко Э.Г. и др. Современные проблемы асбеста и перспективные направления исследований // Медицина труда и пром. экология.-2004.- № 9.- С.16-19.
18. Коган Ф.М., Деминов А.Г., Бахирева И.Д. и др. О правомерности действующей ПДК для асбестосодержащей пыли // Гигиена труда. - 1977. - № 7.- С.37-40.
19. Уланова Т.С., Злобина А.В., Шекурова Д.А. Результаты оценки показателей, характеризующих наночастицы в воздухе рабочей зоны титанового производства // Медицина труда и промышленная экология. - 2013. - № 11. - С.37-41.
20. Определение содержания хризотила в пыли асбестовых предприятий и его гигиеническое значение/ И.Е. Воронов, С.А. Гурьев, Ф.М. Коган и др. //Гигиена и санитария.-1983.-№ 4.-С.44-46.
21. Ковалевский Е.В. Современные проблемы медицины труда и промышленной экологии при использовании природных и искусственных минеральных волокон/ Е.В. Ковалевский, С.В. Кашанский // Проблемы медицины труда и промышленной токсикологии в Казахстане: сб. статей республ. научно-практич. конф. с международным участием. - Караганда, 2006.- С.166-168.
22. Некоторые материалы о влиянии пылевого фактора на здоровье работающих в производстве асбоцементных изделий / Э.Г. Курова, Н.А. Гусельникова, Ф.М. Коган и др. //Гигиена труда.-1982.-№ 3.-С. 17-20.

23. Трегубов Е.С. Морфологические изменения бронхов у рабочих асбестовой промышленности / Е.С. Трегубов // Гигиена труда.-1988.-№ 3.-С. 47-48.
24. Радионова Г.К. Роль асбестовой пыли в развитии острых заболеваний респираторного тракта / Г.К. Радионова, Е.В. Остапкович //Гигиена труда.-1988.-№ 6.-С. 16-18.
25. Соодаева С.К. Развитие свободно-радикальных реакций в легочных клетках при воздействии асбеста (обзор) / С.К. Соодаева //Пульмонология.-1995.-№ 1.-С. 75-77.
26. Коган Ф.М. Проблема асбестоза (обзор) / Ф.М. Коган, О.В. Никитина //Гигиена труда.-1991.-№ 1.-С. 20-23.
27. Измеров Н.Ф. Хризотилковый асбестоз: клинико-рентгенологические формы в зависимости от вида хризотил-содержащей пыли / Н.Ф. Измеров, Т.Б. Бурмистрова, А.Е. Плюхин //Гигиена труда. - 2004. - № 4. - С. 72-77.
28. Benichiu Jacques, Raffaelli C. et al. Factors associated with earlystage pulmonary among persons occupationally exposed to asbestos / Paris Christophe, //Scand.J. Work, Environ and Health. – 2004. – Vol.30, № 3. – С. 206-214.
29. Piirila R., Lingvist M., Huuskonen O.et al. Impairment of lung functionen asbestos-exposed workers relation to high-resolutioncomputed tomography //Scand.J. Work, Environ and Health. – 2005. – Vol.31, № 1. – P. 44-51.
30. Милишникова В.В., Еловская Л.Т., Бурмистрова Т.Б. и др. Предварительные и периодические медицинские осмотры работников асбестовых производств. // Медицина труда и пром. экология. - 2000.- №11.-С.4-9.
31. Койгельдинова Ш.С., Ибраев С.А., Отаров Е.Ж. и др. Оценка профессионального риска у работающих на хризотил-асбестовом производстве //Гигиена труда и медицинская экология.- 2007.- № 4.- С.79-85.
32. Кашанский С.В., Домнин С.Г., Плотко Э.Г. и др. Современные проблемы асбеста и перспективные направления исследований // Медицина труда и пром. экология.- 2004.-№ 9.- С.16-19.
33. Коган Ф. М. Асбестсодержащие пыли и меры предупреждения их вредного влияния на здоровье работающих / Ф.М. Коган. - Свердловск, 1975. – 135 с.
34. Везенцев А.И., Гудкова Е.А., Пылев Л.Н., Смирнова О.В. Модифицирование поверхности волокон хризотил-асбеста под действием продуктов гидратации портландцемента // Уральский Медицинский Журнал. -2008. - №11. – С.42-45.
35. Потапов А.И. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции посвященной 80-летию создания госсанэпидслужбы России.-М., 2002., -Вып.2.-Ч.2.- С.34-40

36. Бугаева И.В. Прогнозирование риска развития пылевой патологии /И.В. Бугаева // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с межд. участием. Охрана здоровья промышленных регионов: стратегия развития, инновационные подходы и перспективы. – Екатеринбург, 2009. – С.238-241.
37. Рукавишников В.С., Шаяхметов С.Ф., Панков В.А., Колычева И.В. Здоровье работающих в горнодобывающей промышленности Сибири и Крайнего Севера // Мед. труда и промышленная экология.- 2004.- №6.- С.6-10.
38. Косяченко Г.Е. Профессиональная заболеваемость горнорабочих калийных рудников Беларуси // Актуальные вопросы медицины труда, аллергологии и иммунологии: Сб. ст.-Мн.,2002.-С.92-94.
39. Webber J.S., Jackson K.W., Parekh P.P., Bopp R.F. Reconstruction of a century of airborne asbestos concentrations // Environ Sci Technol. - 2004; Feb; 38(3): 707-14.
40. Маскелл Н.А., Бутланд Д.А. Рекомендации Британского Торакального общества по обследованию взрослых больных с односторонним плевральным выпотом // Пульмонология. – 2006. – №2. – С.13-26.
41. Кочелаев В.А. Антиасбестовая кампания и ситуация с использованием асбеста в мире // Сборник докл. Регионального междунар. семинара. – Ташкент, 2004.- С.20-31.
42. Домнин С.Г., С.В.Кашанский, Э.Г. Плотко и др. // Асбест – современные проблемы медицины труда и экологии Медицина труда и пром. экология. – 2000. - №11. - С.1-10.
43. Смирнова И.А. Охрана окружающей среды – один из приоритетов ОАО «Ураласбест» // Медицина труда и пром. экология. Москва, 2000. -№11.-С.39-41.
44. Кулкыбаев Г.А., Ибраев С.А. Анализ заболеваний органов дыхания у больных АО «Костанайские минералы» // Современное состояние и перспективы развития асбестоцементной промышленности стран СНГ центральноазиатского региона в условиях контролируемого, безопасного использования асбесто содержащих изделий и материалов: региональный междунар. семинар. – Ташкент, 2004.- С.70-72.
45. Ибраев С.А., Аманбекова А.У., Полтарецкая Г.С., Бекпан А.Ж. О состоянии здоровья работающих на АО «Костанайские минералы» по данным периодических медицинских осмотров // Мат. республ. научно-практич. конф с международным участием.- Караганда.- 2006.- С.76-79.
46. Береснева О.Ю., Сутункова М.П., Привалова Л.И., Кацнельсон Б.А.. Ослабление мутагенного эффекта хризотил-асбеста под влиянием средств биологической профилактики // Уральский медицинский журнал. - 2008. - № 11.- С.88-89.

47. Панкова В.Б., Подольская Е.В. Актуальные вопросы профессиональной принадлежности заболеваний верхних дыхательных путей у рабочих «пылевых» производств // Вестник оториноларингологии. - 1988. - № 6. - С. 20-22.
48. Нолан Р., Лангер А., Мари Р. Соотношение между уровнями экспозиции и ответной реакцией на хризотил-асбест // I Всерос. научно-практ. конф. «Асбест и здоровье». - Асбест, 1996.- С. 32-34.
49. Остапкович Е.В. Влияние промышленной пыли хризотил-асбеста на верхние дыхательные пути рабочих (клинико-морфофункциональные исследования) // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. - 1985. - № 6.- С.46-49.
50. Остапкович Е.В. Патофизиологические аспекты формирования заболеваний верхних дыхательных путей у рабочих асбесто- технических производств // Гигиена труда и профзаболевания. - 1985. - № 7. - С. 22-25.
51. Zejda Jan E. Occup. Occupational exposure to dusts containing asbestos and chronic airways disease // Med and Environ. Health-1996-. 9, №2. - С. 117 -125.
52. New asbestos publications // Safety and Health. – 1999. -29, №7. - С.25.
53. Еловская Л.Т., Бурмистрова Е.В., Ковалевский Т.Б. Клинико-рентгенологические и гигиенические сопоставления как один из путей выявления зависимости доза-эффект при развитии хризотил-асбестового фиброза // Медицина труда и пром. экология. - 2000. - № 11. - С.19-21.
54. Обухова Т.Ю., Будкарь Л.Н., Гурвич В.Б., Солодушкин С.И., Шмони́на О.Г., Карпова Е.А., Мордвинова О.А. Прогнозирование риска развития профессионального легочного фиброза на фоне сердечно-сосудистой патологии у рабочих асбестообогатительного производства // Уральский медицинский журнал. – 2020. – №8. – С. 140-144.
55. Бушуева Т.В., Рослая Н.А. Факторы риска развития внебольничной пневмонии у работников основных профессий производства хризотил-асбеста // Мед. труда и пром. экол. - 2019. - № 59 (2). - № 113–116.
56. Медицина труда по данным ВОЗ: цифры и факты // Медицина труда и пром. экология. – 1996. – N 5. - С.42-43.
57. Измеров Н.Ф. Оценка профессионального риска и управление им – основа профилактики в медицине труда // Гигиена и санитария. – 2006. – N 5. – С.14-16.
58. Дубейковская Л.С., Салангина Л.И., Сладкова Ю.Н. и др. Профессиональный риск нарушений репродуктивного здоровья у работающих в вибро- и шумоопасных профессиях (обзор литературы) // Медицина труда и промышленная экология. - 2004. - №12. - С.23-27.

59. Профессиональный риск для здоровья работников: Руководство / под ред. Н.Ф.Измерова, Э.И. Денисова. – Москва, 2003. – 243 с.
60. Лебедева Н.В., Гурвич Е.Б. Понятие риска в эпидемиологических исследованиях // Медицина труда и пром. экология. – 1993. – № 3-4. - С.4-5.
61. Измеров Н.Ф., Денисов.Э. Профессиональный риск и медицина труда //Профессиональный риск. – Справочник, Москва, 2001. - С.3-22.
62. Денисов Э.И., Молодкина Н.Н. Методология оценки профессионального риска // В сб.: Социально-гигиенические проблемы оценки состояния здоровья и мед. обслуживания работающих в современных условиях. – Москва, 2001. – С.75.
63. Исмаилова А.А. Критерии профессионального риска оценки здоровья работающих (обзор) // Актуальные вопросы профессиональной патологии в Казахстане. – Караганда, 2003. - С.20-23.
64. Широков Ю.Г. К созданию критериев риска профессиональных заболеваний // Медицина труда и пром. экология. – 1993. – № 3-4. - С.31-35.
65. Молодкина Н.Н., Попова Т.Б., Радионова Г.К., Кордакова А.И. Проблемы профессионального риска и некоторые подходы к её оценке // Медицина труда и пром. экология. – 1997. – № 9. - С.6-9.
66. Жученко И.П. Влияние микроклимата, тяжести труда и тепловой устойчивости организма на допустимую длительность работы человека // Медицина труда и пром. экология. – 1993. – № 3-4. - С.17-18.
67. Саноцкий И.В. Индивидуальная реактивность и вероятность изменения здоровья человека при химических воздействиях (полемика по принципиальным вопросам) // Медицина труда и пром. экология. – 1993. – № 3-4. - С.9-12.
68. Никифорова Н.Г. Биологические маркеры индивидуальной чувствительности к воздействию экологических стрессирующих факторов. Автореф. дис. - Новосибирск, 2002. – С.33.
70. Приказ Председателя Комитета санитарн-эпидемиологического контроля МЗ РК «Об утверждении Методических рекомендаций «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» от 31.12.2020 г. № 24.
70. Кулкыбаев Г.А. Тенденции и перспективы развития фундаментальных и прикладных исследований по промышленной экологии в Казахстане (аналитический обзор). – Караганда, 2005. – С. 23.

71. Сраубаев Е.Н., Якупов В.С., Кузмицкий М.Л. и др. Распространенность профессиональных заболеваний в Восточно-Казахстанской области // Проблемы медицины труда и промышленной токсикологии в Казахстане. – Караганда, 2006. - С.104-106.
72. Жумабекова Б.К. Состояние здоровья работающего населения в современном производстве резинотехнических изделий Казахстана // Социально-гигиенические проблемы оценки состояния здоровья и медицинского обслуживания работающих в современных условиях. – М., 2001. – С.48.
73. Клебанов Р.Д. Показатели заболеваемости химического производства // Социально-гигиенические проблемы оценки состояния здоровья и мед. обслуживания работающих в современных условиях. – М., 2001. – С.46.
74. Оранский И.Е., Лихачева Е.И., Федоров А.А. и др. Состояние здоровья рабочих и населения крупных промышленных предприятий Среднего Урала и разработка технологий реабилитационного назначения // Социально-гигиенические проблемы оценки состояния здоровья и мед.обслуживания работающих в современных условиях. – М., 2001. – С.47.
75. Гребенева О.В. Анализ формирования заболеваемости промышленных рабочих с позиций оценки и управления рисками // Гигиена труда и мед. экология. - 2005. - № 3 (8).- С.48-58.
76. Мещакова Н.М., Шаяхметов С.Ф., Рукавишников В.С., Меринов А.В. Оценка профессионального риска здоровью работников основных профессий алюминиевого производства // Гигиена и санитария. – 2020. - №99(10). – С.1106-1111.
77. Ивков О.А., Шаптала А.В., Латышев Е.Е., Мухина И.В. К выбору модели оценки профессионального риска возникновения профессиональных заболеваний //Актуальные проблемы медицины труда и экологии Донбасса. – Донецк, 2000. - С.151.
78. Исмаилова А.А. Информационные системы учета профессиональных заболеваний пылевой этиологии // Гигиена и санитария. – 2006. – № 2. – С. 37-41.
79. Коневских Л.А., Гурвич В.Б., Омельченко О.Г., Другова О.Г., Обухова Т.Ю., Вараксин А.Н. Научно обоснованные подходы к сохранению здоровья работников промышленных предприятий, подвергающихся воздействию кремнийсодержащих аэрозолей // Профилактическая медицина. – 2019. – Т. 22, № 4-2. – С. 5-11.
80. Балаева Е.А., Гребенева О.В., Исмаилова А.А. и др. Выделение «групп риска» среди промышленных рабочих по показателям петли «поток-объем» // Информационный листок. – Караганда. – Кар.ЦНТИ. – 2001. – № 8-01. – С.4.
81. Кройтор Ю.А., Исмаилова А.А., Ажиметова Г.Н. Прогнозирование хронического пылевого бронхита на основе разработанной системы базы данных //Гигиена, эпидемиология және иммунобиология. – 2005. – № 1. – С.25-28.

82. Исмаилова А.А., Ажиметова Г.Н., Кройтор Ю.А. Современные подходы к ранней диагностике пневмокозиозов на основе мониторинга // Гигиена, эпидемиология және иммунобиология. – 2005. – № 1. – С.34-37.
83. Абзалиева Д.С. Оценка и прогноз течения бронхообструктивного синдрома у больных профессиональными заболеваниями легких // Здоровье и болезнь. – 2003. - № 5. – С. 24-27.
84. Коваленок Ю.А., Абзалиева Д.С., Койчубеев Б.К. Организация автоматизированных информационных систем по профессиональным заболеваниям. Мониторинг функции внешнего дыхания // Новые технологии XXI в медицине: Материалы конф. – Караганда, 2003. - С.49-51.
85. Абзалиева Д.С., Абдигожина Б.А. Совершенствование диагностики и прогноза при профессиональных бронхообструктивных заболеваниях легких путем многолетнего мониторинга функции внешнего дыхания // Актуальные вопросы профессиональной патологии в Казахстане. – Караганда, 2003. - С.20-23.
86. Ползик Е.В., Коган Ф.М., Гусельникова Н.А. Прогнозирование заболевания асбестозом у работниц производства асбеста // Профилактика асбестообусловленных заболеваний: Сб. статей Екатеринбургского мед. науч. центра профилактики и охраны здоровья рабочих пром. Предприятий. - Асбест, 2002. – С. 81-85.
87. Hudepohe Johannes., Zwiesche W. Asbest-neues Vorsorgekonzept zur Fruherkennung von Erkrankungen // Bruke. – 2004. – № 3. – P.16-21.
88. Бейсембаева З.И. Количественная оценка формирующего влияния системы гигиенических факторов на уровень показателей здоровья работающих в свинцовом производстве г. Шымкента // Автореф. дисс.– Караганда, 2001. – С.22.
89. Исмаилова А.А., Карабадин С.К., Мусина А.А., Жалимбетов М.К. Оценка риска развития производственно-обусловленных заболеваний у горно -рабочих подземной добычи хромовых руд // Актуальные вопросы профессиональной патологии в Казахстане. – Караганда, 2005. - С.208-212.
90. Торгаутов Б.К. Особенности формирования прогностических трудовых потерь в связи с первичной инвалидностью и преждевременной смертностью у работающих в свинцовом производстве // Автореф. дисс. – Алма-Ата. – 1993. – С.21.
91. Finkelstein M.M. A cohort study of mortality among Ontario pipe trades workers / M.M. Finkelstein, D.K. Verma // Occup. And Environ. Med. – 2004. – Vol.61, N 9. – P. 736-742.
92. Трошин В.В., Умнягина И.А., Орлов А.Л. Факторы риска трудоспособности работающих и применение индекса трудоспособности для ее оценки // Мед. труда и пром. экол. – 2019. - №59 (10). – С.882-886.

93. Красовский В.А., Овакимов В.Г., Денисов Э.И. Метод анализа структуры профессионального риска для прогнозирования и профилактики производственно обусловленных заболеваний // Мед. труда и пром. экология. – 1997. - № 12. – С. 18-22.
94. Ыбраев С.А., Жусупов К.К., Отаров Е.Ж., Жарылкасын Ж.Ж. Расчет допустимого стажа работы в контакте с хризотилсодержащей пылью в профессиях горно -транспортного предприятия // Уральский медицинский журнал – Екатеринбург, 2008. - №11. - С.32-34.
95. Медик В.А. Заболеваемость населения: история, современное состояние и методология изучения. – М.: Медицина, 2003. – С.508.
96. Омирбаева С.М., Амреева К.Е., Шпаков А.Е. и др. Основные методы экологической эпидемиологии и оценки риска // Метод. рекомендации. – Астана, 2006. – С.30.
97. Мукашева М.А., Алдибекова А.А., Рахишев Е.К. Использование методов математической обработки информации для оценки риска заболеваемости населения // Метод. рекомендации /под ред. Акад. НАН РК Кулкыбаева Г.А. – Астана, 2004.
98. Омирбаева С.М. Разработка методологических принципов оценки риска возникновения заболеваний при воздействии биологических факторов окружающей среды // Автореф. дисс...д.м.н.. – Караганда. – 2006.
99. Кулкыбаев Г.А. Современные проблемы профессиональной патологии //Медицина труда и пром. экология. – 2006. - №4. – С.1-7.
100. Устьянцев С.Л. К оценке индивидуального риска // Медицина труда и пром. экология. – 2006. – № 5. – С. 22-28.
101. Попов В.И., Ендальцева И.А., Денисенко В.И. Профессиональная заболеваемость работающих и факторы ее риска // Профессия и здоровье: Материалы X Всероссийского конгресса.- Москва, 2011. – С.399-400.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Список опубликованных работ

1 Ibraev, S.A., Otarov, E.Zh., Zeinidenov, A.K. Dependence of the impact of chrysotile fibers to the organism from its physical and chemical properties//30-й международный конгресс по профгигиене, 18-23.03.2012 г.Монтеррей, Мексика.

2 Ибраев, С.А., Отаров, Е.Ж., Жарылқасын, Ж.Ж., Жакетаева, Н.Т., Алексеев, А.В., Изденов, А.К. Гигиенические аспекты допустимого стажа работы в условиях воздействия хризотил-асбестовой пыли//«Здоровье нации - XXI» Мат. межд. науч. конф. –Франция, Метц, -2012. -С.105-109.

3 Ibraev, S.S. Otarov, E.Zh. Acceptable work experience as an indicator of controllable chrysotile-asbestos usage in conditions of production factors influence// Вестник КарГУ им. Е.А.Букетова. -2012.- № 2. -С.6-11.

4 Отаров, Е.Ж., Тұяқбаев, Е.Г., Текебаев Қ.О. Хризотил-асбест өндірісі жұмысшыларының жасына байланысты денсаулық жағдайын гигиеналық бағалау //Медицина и экология. 2012.- № 2. -49-52 б.

5 Отаров, Е.Ж., Тұяқбаев, Е.Г., Текебаев, Қ.О. Көлік жүргізушілерінің еңбек жағдайын жақсарту бойынша профилактикалық шаралар кешені//Медицина и экология. 2012.- № 2. - 52-55 б.

6 Ибраев, С.А., Отаров, Е.Ж., Калишев, М.Г., Жакетаева, Н.Т., Абельдинова, А.Н. Жүргізушілер мен машинистердің еңбектік іс-әрекеттеріне хронометраждық сипаттама// Медицина и экология. 2012.- № 4. -114-115 б.

7 Ибраев, С.А., Отаров, Е.Ж., Изденов, А.К., Алексеев, А.В. Сравнительная характеристика новой технологии при добыче хризотил-асбеста// Медицина и экология. 2012.- № 4. –С.115-117.

8 Ибраев, С.А., Отаров, Е.Ж., Жакетаева, Н.Т., Тилемисов, М.К., Токатова, Г.С. Шудың жұмысшылар ағзасына әсерін бағалау// Медицина и экология. 2012.- № 4. -117-119 б.

9 Отаров, Е.Ж., Садықов, М.Н., Бердешева, Г.А., Уралбаева, А.М., Маканова, У.К. Кен өндіру жағдайындағы жұмысшылардың денсаулық жағдайын гигиеналық бағалау// Медицина и экология. 2012.- № 4. - 217-218 б.

10 Айтбембетов, Б.Н., Ибраев, С.А., Отаров, Е.Ж., Жакетаева, Н.Т., Жарылқасын, Ж.Ж., Қығызалин, С.А. Кен байыту цикліндегі жұмысшылардың іс-әрекеттеріне хронометраждық сипаттама беру// Гигиена труда и медицинская экология. 2012.- № 4. -161-163 б.

11 Отаров, Е.Ж., Аймағанбетов, Н.М., Садықов, М.Н., Жакетаева, Н.Т., Алексеев, А.В. Өндіріс ошақтарындағы аурушандылықты төмендетуге бағытталған профилактикалық шаралардың экономикалық тиімділігін бағалау//«Педиатрия сегодня: теория и практика вместе» Мат. межд. науч. конф. – Караганда, 2012. –С.202-203.

12 Отаров, Е.Ж., Садықов, М.Н., Аймағанбетов, Н.М., Жакетаева, Н.Т., Изденов, А.К. Физикалық факторлар әсерінен болатын организмдегі физиологиялық өзгерістерді бағалаудың әдістемесі//«Педиатрия сегодня: теория и практика вместе» Мат. межд. науч. конф. – Караганда, 2012. –С.203-204.

13 Профессиональный риск нарушения здоровья работающих с хризотил-асбестом / С.А. Ибраев, Ш.С. Койгельдинова, Е.Ж. Отаров и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований РАЕ.- 2012.- №12. –С.15-18.

14 Обоснование профессионального риска при работе с хризотил-асбестом / С.А. Ибраев, Ш.С. Койгельдинова, Е.Ж. Отаров и др. // «Научно-методологические и законодательные основы совершенствования нормативно-правовой базы профилактического здравоохранения: Проблемы и пути их решения» мат. пленума ноаучного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РФ. – Москва, Россия, 2012. – С.163-167.

15 Контролируемое использование хризотил-асбеста в Республике Казахстан на основе оценки и управления риском / С.А. Ибраев, Ш.С. Койгельдинова, Е.Ж. Отаров, Ж.Ж. Жарылқасын // «Хризотил-асбест: Оценка и управление риском» Мат. Межд.конф.- Киев, 2012. – С. 45-48.

16 Гигиеническое обоснование профилактических мероприятий при контролируемом использовании хризотил-асбеста на АО «Костанайские минералы» / С.А. Ибраев, Е.Ж. Отаров, Ж.Ж. Жарылқасын и др. // «Канцерогенная опасность в различных отраслях промышленности и объектах окружающей среды» мат. 4 Всероссийского симпозиума с межд.участ.- Екатеринбург, 2013. – С.115-119.

17 Допустимый стаж работы с хризотилом в профессиях горно-транспортного предприятия / С.А. Ибраев, Е.Ж. Отаров, Ж.Ж. Жарылқасын и др. // «Онкология –XXI» мат. XVII межд.науч. конф. – Эльче-Аликанте, Испания, 2013. – С.116-120.

18 Көлік жүргізушілерінің еңбек жағдайындағы өндірістік факторлардың ағзаға әсерін бағалау / С.А. Ибраев, Е.Ж. Отаров, Е.К. Кенжебаев и др. // «Труд, экология и здоровье народа» Мат. Респ.науч.-прак.конф. с межд. учас. посв. 55-летию НЦГТ и ПЗ-Караганда, 2013. – С. 43-45.

19 Кен өндірісіндегі жұмысшылардың еңбек жағдайларындағы факторлар деңгейіне байланысты қауіпсіз жұмыс өтілін салыстырып бағалау / С.А. Ибраев, Е.Ж. Отаров, Ж.Ж.

Жарылқасын и др. // «Труд, экология и здоровье народа» Мат. Респ.науч.-прак.конф. с межд. учас. посв. 55-летию НЦГТ и ПЗ-Караганда, 2013. – С. 45-47.

20 Гигиеническое обоснование профилактических мероприятий на хризотил-асбестовом производстве / С.А. Ибраев, Е.Ж. Отаров, Ж.Ж. Жарылқасын и др. // «Геотехнология – 2013: Проблемы и пути инновационного развития горнодобывающей промышленности» мат. VI межд.науч-практич. конф. – Алматы, 2013.-С.465-467.

21 Возможность оценки факторов условий труда как критериев риска на горно-транспортном предприятий в производстве хризотил-асбеста / С.А. Ибраев, Е.Ж. Отаров, Ж.Ж. Жарылқасын и др. // «XII Всероссийский Конгресс «Профессия и Здоровье»– Москва, 27-30 ноября 2013 г.

22 Ибраев С.А., Отаров Е.Ж., Жарылқасын Ж.Ж. и др. Показатели условий труда как критериев профессионального риска на обогатительном комплексе хризотил-асбестового производства // «XII Всероссийский Конгресс «Профессия и Здоровье».– Москва, 27-30 ноября 2013 г.

23 Ибраев С.А., Отаров Е.Ж., Жарылқасын Ж.Ж. и др.// Гигиеническая оценка трудовой деятельности работников, занятых открытой добычей и обогащением хризотиловой руды / «Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем».-Москва, 12-13 декабря 2013 г.

24 Ибраев С.А. Оценка критериев профессионального риска по данным заболеваемости с ВУТ работников горнотранспортного предприятия и обогатительного комплекса АО «Костанайские минералы» / С.А. Ибраев, Е.Ж. Отаров, Ж.Ж. Жарылқасын // «Хризотилцемент: современные научные данные, сферы применения, нормативная документация» Материалы семинара с междунар. участием АО «УЗСТРОЙМАТЕРИАЛЫ», Узбекистан, 6-7 ноября 2013г.

25 Ибраев С.А., Отаров Е.Ж., Жарылқасын Ж.Ж., Койгельдинова Ш.С. Контролируемое использование хризотила через разработку профессионального риска //Медицина Кыргызстана.-2014.-№4.-С.88-90.

26 Ибраев С.А., Жарылқасын Ж.Ж. Хромосомные аберрации – ранний признак воздействия хризотила на организм //«Комплексное воздействие факторов окружающей среды и образа жизни на здоровье населения:диагностика, коррекция, профилактика» Мат.плenums Науч.совета РФ по экологии человека и гигиены окр.среды. –Москва.-2014.- С.140-142.

27 Изденов А.К., Тилемисов М.К., Отаров Е.Ж.,Жарылқасын Ж.Ж. Гигиеническая оценка параметров микроклимата кабин современных передвижных механизмов хризотил-

асбестовой промышленности //«Мир науки и молодежь: традиции и инновации» Мат. межд. науч. конф. Мол.ученых.–Караганда, -2014. -С.126-127.

28 Шайхаттарова У.С.,Изденов А.К., Байкубенов Ш.Б.,Тилемисов М.К., Ибраев С.А., Жарылкасын Ж.Ж. Бронхолегочная патология у работников асбестового производства //«Мир науки и молодежь: традиции и инновации» Мат. межд. науч. конф. Мол.ученых.–Караганда, -2014. -С.194-196.

29 Отаров Е.Ж.,Жарылкасын Ж.Ж.,Изденов А.К., Алексеев А.В.,Байкубенов Ш.Б.,Ибраев С.А. Тенденции гигиенических изменений условий труда в свете использования новых технологий добычи хризотила //Оңтүстік Қазақстан фармацевтика академиясы хабаршысы. - 2014. –№4 (69). -С.174-176.

30 Ибраев С.А., Отаров Е.Ж., Жарылкасын Ж.Ж., Калишев М.Г., Жакетаева Н.Т. Влияние наночастиц на организм в производстве хризотила //«Здоровье нации - XXI» Мат. XIX межд. науч. конф. –Россия, г.Светлогорск. -2015. -С.155-159. (28 апреля-3 мая).

31 Ибраев С.А., Отаров Е.Ж., Жарылкасын Ж.Ж., Койгельдинова Ш.С.Кулов Д.Б.,Калишев М.Г. Возможность прогнозирования патологии легких по показателям допустимого стажа работы с хриотилом //Мед.труда и пром.экология. –2015.-№3.-С.8-11.

32 Ибраев С.А., Панкин Ю.Н., Отаров Е.Ж., Койгельдинова Ш.С., Жарылкасын Ж.Ж.,Изденов А.К.Алексеев А.В., Байкубенов Ш.Б. Технология определения информативных показателей профессионального риска // Всероссийский Конгресс с международным участием «ПРОФЕССИЯ и ЗДОРОВЬЕ», с 17 по 26 сентября 2015 года г. Иркутск (о. Байкал) — г. Новосибирск. «Мед.труда и пром.экология». 2015. -№ 9. –С.58-59.

33 Ибраев С.А., Панкин Ю.Н., Отаров Е.Ж., Койгельдинова Ш.С., Жарылкасын Ж.Ж.,Алексеев А.В., Изденов А.К. Взаимосвязь заболеваемости и профессионального риска работников промышленных предприятий // Материалы пленума «Методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования химического загрязнения окружающей среды и его влияние на здоровье населения», Москва, 17-18 декабря 2015 г., - С.152-154.

34 Ибраев С.А., Отаров Е.Ж., Жарылкасын Ж.Ж., Койгельдинова Ш.С. Дискуссии по причинности асбестоза и асбестообусловленных заболеваний //«Актуальные проблемы клинической и теоретической медицины» Мат. Регион. науч.практ.конф.с межд.участием.–Шымкент, -2015. -С.160-165.

35 Ибраев С.А., Панкин Ю.Н., Отаров Е.Ж., Койгельдинова Ш.С., Жарылкасын Ж.Ж., Изденов А.К., Алексеев А.В. Статистический и логико-вероятностный анализ взаимосвязей между показателями по заболеваемости и профессиональном риску работников промышленных предприятий Свидетельство о гос.регистрации прав на объект авторского права № 1902 от 08.10.2015 г. МЮ РК.

36 Ибраев С.А., Панкин Ю.Н., Отаров Е.Ж., Койгельдинова Ш.С., Жарылкасын Ж.Ж., Изденов А.К., Алексеев А.В. «Адаптивное определение стажевых интервалов групп риска для рабочих горнорудного предприятия Свидетельство о гос.регистрации прав на объект авторского права № 1581 от 04.08.2015 г. МЮ РК.

37 Ибраев С.А., Койгельдинова Ш.С., Жумабекова Г.С., Жарылкасын Ж.Ж., Отаров Е.Ж. Свободнорадикальное окисление и фосфолипидный состав крови при хроническом пылевом бронхите //«Совершенствование профпатологической помощи в современных условиях» Мат.Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.– г.Шахты, Россия -2016. -С.91-93.

38 Ибраев С.А., Отаров Е.Ж., Жарылкасын Ж.Ж., Изденов А.К., Алексеев А.В., Жумабекова Г.С., Тилемисов М.К. Анкета по изучению социально-гигиенических факторов здоровья работающих на хризотиле на предприятии Свидетельство о гос.регистрации прав на объект авторского права № 2007 от 29.09.2016 г. МЮ РК.

39 Ибраев С.А., Панкин Ю.Н., Койгельдинова Ш.С., Отаров Е.Ж., Жарылкасын Ж.Ж., Изденов А.К., Алексеев А.В., Жумабекова Г.С., Тилемисов М.К. Лонгитюдное исследование различий между функциональным состоянием организма у работников хризотил-асбестового производства // «Гигиена и санитария», Том 95 (№10).-2016 г.