

Комплексная оценка условий труда и состояния профессиональной заболеваемости работников горно-металлургических предприятий

А.Г. Чеботарёв¹✉, Д.Д. Семенцова²

¹ Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, г. Москва, Российская Федерация

² Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Российская Федерация
✉a.g.cheba@yandex.ru

Резюме: В статье представлены результаты гигиенической оценки факторов производственной среды и трудового процесса на предприятиях подземной и открытой добычи руд, заводов чёрной металлургии и производства алюминия. Установлено, что на работников действует комплекс производственных факторов (пыль, токсические вещества, шум, вибрация, неблагоприятный микроклимат и др.), уровень которых часто превышает гигиенические нормативы. Условия труда на рабочих местах работников основных профессий на этих предприятиях в 60–80% случаев относятся к вредному – 3-му классу разной степени вредности. Уровень профессиональной заболеваемости остаётся высоким, особенно при выполнении подземных горных работ и на заводах получения алюминия. Специфика горно-металлургических производств, выраженность неблагоприятных производственных факторов определяют структуру профессиональной заболеваемости. Профессиональные заболевания органов дыхания наиболее часто регистрируются у рабочих заводов чёрной металлургии и в сумме составляют 70,3%. Вибрационная патология наиболее часто диагностировалась у машинистов экскаватора, бульдозеристов, водителей карьерных самосвалов и составляла 52,9% от числа всех выявленных профессиональных заболеваний. Патология органа слуха в виде нейросенсорной тугоухости у рабочих горно-металлургических предприятий в структуре профессиональной заболеваемости колебалась от 10,2 (алюминиевые заводы) до 22,7% (заводы чёрной металлургии). Хроническая интоксикация соединениями фтора на алюминиевых заводах диагностирована в 68,1% случаев. Полученные результаты остро ставят вопрос о нормализации условий труда, внедрении профилактических мероприятий, базирующихся на принципах приоритетности первичной профилактики, снижении факторов риска нарушения здоровья работников.

Ключевые слова: условия труда, добыча и переработка руд, здоровье работников горно-металлургических предприятий, профессиональная заболеваемость

Для цитирования: Чеботарёв А.Г., Семенцова Д.Д. Комплексная оценка условий труда и состояния профессиональной заболеваемости работников горно-металлургических предприятий. *Горная промышленность*. 2021;(1):114–119. DOI: 10.30686/1609-9192-2021-1-114-119.

Comprehensive Assessment of Working Conditions and Occupational Disease Rates at Mining and Metallurgical Enterprises

A.G. Chebotarev¹✉, D.D. Sementsova²

¹ Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russian Federation

² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation
✉a.g.cheba@yandex.ru

Abstract: The paper presents the results of hygienic assessment of the working environment and work process factors at surface and underground ore mining operations, ferrous metallurgy plants and aluminum production facilities. It has been established that workers are affected by a complex of production factors (dust, toxic substances, noise, vibration, unfavorable micro climate, etc.), the level of which often exceeds the hygienic standards. The workplace conditions of the primary jobs at these enterprises in 60–80% of cases are classified as hazardous, i.e. Class 3 of various hazard degrees. The incidence of occupational diseases remains high, especially in underground mining and at aluminum production plants. The specific features of mining and metallurgical operations and the severity of unfavorable production factors determine the structure of occupational morbidity. Occupational respiratory diseases are most common among workers in the ferrous metallurgy industry and account for 70.3% in total. Vibration-induced pathologies are most frequently diagnosed among excavator, bulldozer and dump truck operators, and account for 52.9% of all the diagnosed occupational diseases. Hearing organ pathology in the form of neurosensory loss of hearing among workers of mining and metallurgical enterprises ranges from 10.2% (aluminum smelters) to 22.7% (ferrous metallurgy plants) in the occupational morbidity structure. Chronic intoxication with fluorine compounds at aluminum smelters was diagnosed in 68.1% of cases. The results obtained confirm the pressing need to improve the working conditions, introduce preventive measures based on the primary prevention principles, and reduce the risk factors of health problems among the workers.

Keywords: working conditions, ore mining and processing, health of workers at mining and metallurgical operations, occupational morbidity

For citation: Chebotarev A.G., Sementsova D.D. Comprehensive Assessment of Working Conditions and Occupational Disease Rates at Mining and Metallurgical Enterprises. *Gornaya promyshlennost = Russian Mining Industry*. 2021;(1):114–119. (In Russ.) DOI: 10.30686/1609-9192-2021-1-114-119.

Введение

Конвенции Международной организации труда (МОТ) по безопасности труда и охране здоровья, ратифицированные нашей страной, указывают на основное право каждого рабочего – право на наивысший возможный уровень здоровья, безопасность производственной среды и охрану труда¹. В связи с этим приоритетным направлением государственной политики Российской Федерации в области трудовых отношений является сохранение и восстановление здоровья работающего населения, профилактика профессиональной заболеваемости, обеспечение безопасных условий труда. Поэтому оздоровление условий труда, сохранение здоровья работников горно-металлургических предприятий как базовых отраслей экономики носит комплексный межведомственный характер и направлено на минимизацию рисков нарушения здоровья, сохранение и укрепление физического и психического здоровья работников, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности активной жизни и трудоспособности.

В последние десятилетия при осуществлении рыночных элементов хозяйствования произошло неравномерное развитие предприятий, сокращение расходов на проведение мероприятий по борьбе с неблагоприятными производственными факторами и сохранению здоровья работников. Всё это требует гигиенической оценки условий труда и состояния профессиональной заболеваемости (ПЗ) работников горнорудных и металлургических предприятий, расположенных в разных регионах страны.

Характеристика условий труда

Для характеристики условий труда, оценки выраженности неблагоприятных факторов на рабочих местах обобщены результаты собственных исследований по предприятиям, на которых осуществляется подземная и открытая добыча руд, их переработка. Установлено, что на рабочих действует одновременно многообразие факторов производственной среды (пыль, газ, шум, вибрация и др.), степень выраженности которых во многом зависит от конкретных горно-геологических условий на предприятиях, располагающихся порой в удалённых районах страны [1]. Оценка производственных факторов, их количественных взаимосвязей в системе осуществления мониторинга за условиями труда и за состоянием здоровья проведена с учётом специфики предприятий горно-металлургического комплекса.

Для характеристики пылевого фактора воздуха рабочих мест были обобщены результаты исследований в шахтах, на которых осуществляется подземная добыча руд и россыпей (расположенных в разных регионах страны). Содержа-

ание пыли в воздухе рабочих мест проходчиков, бурильщиков, откатчиков, забойщиков на рудниках, где горные породы имеют положительные температуры, существенно отличается от шахт, где ведутся работы в условиях многолетнемерзлых или талых горных пород. На этих предприятиях концентрации пыли в десятки, сотни раз превышают ПДК из-за отсутствия средств борьбы с пылью или низкой их эффективности. Особенно высока запылённость воздуха при ведении буровых работ. При одновременном бурении двумя или тремя перфораторами пыль, загрязняя общее воздушное пространство, распространяется по ходу вентиляционной струи и, как правило, при этом на рабочем месте третьего бурильщика отмечаются концентрации пыли в 5–10 раз выше, чем у первого. Поэтому выбор правильного места отбора проб воздуха на содержание пыли в специфических условиях подземных выработок важен при осуществлении пылевого контроля. Разные уровни запылённости на обследованных предприятиях определяют и различные пылевые нагрузки (ПН) для рабочих основных профессиональных групп. Для шахт Крайнего Севера наиболее велики ПН для бурильщиков. В то время как для скреперистов, ГРОЗ они составляют не более 5% от таковой для бурильщиков.

Гигиенические исследования концентраций пыли в рабочих зонах карьеров, расположенных как в северных, так и в южных регионах, носили сезонный характер [2]. В холодный период на Севере при всех технологических операциях запылённость воздуха находится на уровне ПДК, что обусловлено наличием значительного снежного покрова почвы. В тёплый период года на всех рабочих местах уровень запылённости как разовых, так и среднесменных концентраций пыли, возрастает до 9,4–10,8 мг/м³, что требует увлажнения грунтового покрытия карьерных дорог.

На карьерах южного региона также наблюдалось сезонное отличие, но в отличие от северных карьеров уровень запылённости здесь возрастал также в холодный период. В тёплый же период он был значительно ниже вследствие влажного климата данного региона. Отмеченные особенности должны учитываться при проведении мониторинга параметров запылённости при гигиенической оценке условий труда на карьерах.

Большинство машин и механизмов, применяемых при подземной и открытой добыче руд, являются источниками повышенных уровней шума и вибрации [3]. Общим в воздействии вибрации при обслуживании машин и механизмов является: передача вибрации к человеку через пол, сидение, рычаги управления, сочетание вибрации рабочего места в сочетании с локальной вибрацией. При работе разных машин, механизмов уровни вибрации и характер её воздействия на рабочего отличаются.

Основными источниками вибрации при выполнении подземных работ являются перфораторы. Параметры виброскорости инструментов (без виброгашения) значительно превышают допустимые уровни в широком диапазоне частот (от 16 до 2000 Гц), особенно на октавной полосе 31 Гц, соответствующей основным частотам колебаний

¹ О безопасности и гигиене труда и производственной среде. Конвенция №155 Международной организации труда (рус., англ.) (принята в г. Женеве 22.06.1981 на 67-й сессии Генеральной конференции МОТ) – ратифицирована Российской Федерацией в 1998 году, дата регистрации грамоты и ратификации 02.02.1998; О безопасности и гигиене труда на шахтах. Конвенция №176 Международной организации труда (рус., англ.), принята в г. Женеве 22.06.1995 г., ратифицирована Федеральным законом РФ 07.06.2013 г. № 166-ФЗ.

перфораторов. Характер и интенсивность вибрации зависят от давления воздуха в сети, осевого нажима, крепости породы, технического состояния инструмента. При работе пневматической погрузочной машины скорректированный уровень виброскорости на рукоятках рычагов управления может составлять 120 дБ.

Использование на карьерах различных типов буровых машин, бульдозеров, экскаваторов и других машин определяет также повышенные уровни шума и вибрации на рабочих местах. При обслуживании машин рабочие основных профессиональных групп часто подвергаются одновременно комбинированному воздействию шума и вибрации. Интенсивность шума и вибрации в значительной степени зависит от правильности монтажа, регулировки отдельных узлов машин. Наряду с шумом практически на всех видах оборудования имеет место в той или иной степени действие вибрации. Воздействие вибрации может проходить через ножные и ручные системы управления.

Исследования, выполненные в 2018 г. по гигиенической оценке шума и вибрации на новых, модернизированных экскаваторах ЭК-8, ЭК-10, карьерных автосамосвалах, показали, что за счёт герметизации кабин и применения новых материалов её отделки, применения виброгасящих кресел действующие уровни шума и вибрации в кабинах существенно ниже, чем на выпускаемых 20–25 лет назад. При погрузке руды в вагоны и автомобили уровни звука А составили 67–68 дБ (в старых кабинах – 80 дБ) [4]. В перспективе это будет способствовать снижению риска развития вибрационной и шумовой патологии у горнорабочих карьеров, но гигиеническую эффективность будет трудно оценить, так как экскаваторщики не закреплены за новыми машинами, имеют уже стаж работы (5–7 лет) на старых моделях экскаваторов.

На горнорудных предприятиях при выполнении работ одним из основных неблагоприятных факторов, действующих на рабочих, является микроклимат, параметры которого зависят от многих причин. В первую очередь, от климатических условий района, в котором расположено предприятие, глубины залегания и удаления выработок от воздухоподающих стволов. На рудниках, расположенных в районах с положительными температурами горных пород, температуры воздуха на рабочих местах субнормальные и колеблются от 2,6 до 13,5. Относительная влажность высокая и, как правило, достигает 90–95%, а в обводнённых выработках – 100%. Скорость движения воздушной струи на рабочих местах колеблется от 0,2 до 1,5 м, а в откаточных штреках может достигать 3–4 м и более [5].

На рудниках и шахтах Крайнего Севера, где работы выполняются в зоне мёрзлых горных пород, температуры воздуха круглогодично имеют отрицательные значения, составляя в зимний период на неглубоких шахтах минус 20–30 °С. На ряде рудников Севера, в зависимости от глубины ведения горных работ, температуры воздуха на рабочих местах на разных горизонтах могут колебаться от –12 до 3–5 °С.

При выполнении работ на карьерах микроклиматические условия на рабочих местах определяются наличием кондиционеров, эффективностью их обслуживания и качеством ремонта. На буровых станках, экскаваторах часто монтируются самодельные обогревательные устройства, что не позволяет получить равномерные параметры микроклимата на рабочих местах. Так, температура воздуха в верхней, средней зоне резко отличается от нижней, где располагаются ноги рабочего, активно участвующие в вы-

полнении производственных операций и управлении [6]. При выполнении работ на открытой территории (маркшейдеры, взрывники, слесари-ремонтники и др.) действующие параметры микроклимата зависят от климатических условий региона.

В тёплый период года на машинах, не оборудованных кондиционерами, параметры микроклимата на рабочих местах резко отличаются. В результате солнечной инсоляции температура воздуха на рабочем месте может достигать 30 °С и выше с резкими перепадами дневных и ночных температур, что может вызывать напряжение теплового состояния организма водителей, машинистов горных машин и механизмов.

В холодный период года при работе в кабинах горных машин теплое состояние рабочих северных рудников определялось как оптимальное и допустимое, а для лиц, работающих вне кабин (ремонтные работы, обслуживание), как выходящее за пределы допустимого с определёнными для здоровья последствиями, которых можно избежать при использовании спецодежды с сопротивлением в 4–4,5 кло и специальными мерами поддержания нормального теплового состояния. Отмеченные климатические особенности при открытой добыче полезных ископаемых в регионах севера и юга страны следует учитывать при проведении гигиенической оценки условий труда по данному фактору.

Комплексные профессиографические и психофизиологические исследования основных профессиональных групп рабочих, занятых на подземных работах, показали, что нагрузка в течение всей рабочей смены у проходчиков составляла 91,0%, бурильщиков 96,6% и скреперистов 87,6%. Чрезмерные физические нагрузки и частые вынужденные нерациональные рабочие позы вызывают состояние перенапряжения опорно-двигательного аппарата у проходчиков и бурильщиков. У них признаки развивающегося утомления приняли более глубокий и выраженный характер, особенно к концу смены. У горнорабочих наблюдалось существенное напряжение нервно-мышечного аппарата и механизмов регулирования сердечно-сосудистой системы, которое зависело не только от характера труда рабочих, но и от отсутствия чётко обоснованных рациональных режимов труда и отдыха. В результате у горнорабочих может развиваться состояние «перенапряжения» как отдельных физиологических систем, так и организма в целом, и привести к развитию патологии [7]. Труд горнорабочих характеризуется значительными энергетическими затратами, высокой напряжённостью труда, обусловленной темпом работы и эмоциональными нагрузками (риском для собственной жизни и ответственности за жизнь других людей). Очевидно, что высокий профессиональный риск является одним из важнейших психофизиологических факторов труда шахтёров.

Особенностью труда горнорабочих современных рудных шахт, карьеров является разнообразие используемых высокопроизводительных машин и механизмов, которые предъявляют новые требования к выполнению трудовых процессов. В связи с этим весьма разнообразен и перечень психофизиологических качеств, которыми должен обладать горнорабочий. Главными из них являются достаточное развитие моторной функции двигательного аппарата, высокая скорость зрительных и слуховых реакций при управлении машин в специфических условиях горного производства. Необходимо также подчеркнуть, что наличие вредных факторов производственной среды (пыль, шум, вибрация, нагревающий микроклимат и понижен-

ная освещённость) не только усложняет функциональное взаимодействие в системе «человек – производственная среда», но и является чрезмерным раздражителем, представляющим потенциальную опасность практически для всех основных систем организма. Суммарная оценка условий труда в основных профессиях по степени вредности и опасности относится к 3-му (вредному) классу 3–4-й степени вредности и опасности.

Заводы чёрной металлургии были и остаются предприятиями, имеющими на многих рабочих местах вредные и опасные производственные факторы разной интенсивности. Наряду с повышенными концентрациями производственной пыли, представленной аэрозолем дезинтеграции и конденсации, токсических газов, уровнями шума, действует нагревающий микроклимат, параметры которого существенно превышают оптимальные и допустимые температуры воздуха и нагретых поверхностей технологического оборудования. Наиболее неблагоприятная ситуация на рабочих местах имеет место в летний период. У рабочих основных профессий наблюдается высокая внутрисменная нагрузка – около 80% рабочей смены, в том числе работы с применением ручного труда. Источниками шума и вибрации являются дробилки, грохоты, питатели, смесители, дуговые сталеплавильные печи, пескоструйные установки, шлифовальные машины, компрессорные и вентиляционные установки. Наибольшие уровни шума отмечаются на рабочих местах в доменных, электросталеплавильных, ферросплавных, прокатных цехах. При работе станков, резке, зачистке металла шум может достигать 120 дБА и выше [8]. Непрерывность процессов разлива, изготовления проката стальных изделий разной толщины позволила осуществлять управление многими операциями дистанционно из помещений, с размещённым в них пультом управления, что приводит к значительному снижению дозовых нагрузок неблагоприятных факторов рабочей среды на металлургов [9].

На заводах получения алюминия на этапах подготовки шихты наиболее выраженной профессиональной вредностью является производственный аэрозоль смешанного состава, включающий в себя оксиды алюминия, кремния, щелочных металлов, железа, кальция и других соединений. В холодный период года большинство рабочих испытывают влияние отрицательной температуры воздуха. Процесс электролитического получения алюминия в электролизёрах сопровождается выделением в воздух рабочих помещений соединений фтора, оксида и диоксида углерода, сернистого ангидрида, смолистых возгонов каменноугольного пека. Вокруг электролизёров образуются электромагнитные излучения, уровень которых зависит от их мощности.

Технологическое оборудование электролизных цехов алюминиевых заводов является источником шума и вибрации. При дроблении корки электролита, при операциях замены анода максимальные уровни звука превышали допустимые значения на 4 дБА, а при операциях выливки металла – на 16 дБА [10].

В свете оценки уровня риска нарушения здоровья от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов дан анализ результатов специальной оценки условий труда (СОУТ), введённой с января 2014 г., согласно ФЗ №426. Сравнительный анализ условий труда на РМ при подземной и открытой добыче руд, заводов чёрной металлургии и получения алюминия (табл. 1) показал, что по результатам СОУТ за последнее пятилетие (2014–2019 гг.), проведенной по методике Минтруда РФ №33н, на этих предприятиях

более 60% РМ относятся к вредному 3-му классу. Рабочих мест класса 2 (допустимый) колебалось от 23,9 до 39,1%. Доля рабочих мест с вредными условиями труда по результатам СОУТ представлена в табл. 1.

Таблица 1
Доля рабочих мест с вредными условиями труда по результатам СОУТ по предприятиям ведущих отраслей экономики (2014–2019 гг.)

Table 1
The share of workplaces with hazardous working conditions based on the results of the special assessment of working conditions in the leading sectors of the economy (2014–2019)

Наименование предприятий	Подклассы вредных условий труда, %			
	3.1	3.2	3.3	3.4
Заводы чёрной металлургии	26,8	43,6	25,4	4,2
Заводы производства алюминия	17,4	30,2	51,8	0,6
Рудники	36,1	42,8	18,6	2,5
Карьеры	51,5	42,5	4,9	1,1

Как видно из материалов табл. 1, вредные условия труда формируются в основном за счёт РМ, оценённых классом 3.1 и 3.2, а на заводах производства алюминия – классом 3.3. По сравнению с результатами ранее проводимой аттестации, существенно снизилось количество рабочих мест, оценённых классом 3.3 и особенно классом 3.4.

Таким образом, комплекс производственных факторов при выполнении основных технологических операций ведения горных работ, производства чёрных и цветных металлов определяет высокую степень профессионального риска нарушения здоровья работников и ведёт к развитию профессиональной патологии.

Оценка структуры профессиональной заболеваемости

Проведенное обобщение отчётных материалов ПЗ на предприятиях, входящих в горно-металлургический профсоюз России, за десять лет (табл. 2) показало, что уровень ПЗ остаётся высоким. Выявление новых случаев профзаболеваний происходит волнообразно, что связано с некачественным проведением периодических медицинских осмотров и в ряде случаев с сокрытием имеющихся у них первичных признаков профзаболеваний из-за боязни потерять работу. Имеют место недостатки в проведении медицинских осмотров, эффективного профилактического лечения из-за закрытия медсанчастей и профилакториев.

В связи с представленными выше характеристиками условий труда особый интерес представляют материалы по оценке структуры профессиональной заболеваемости на предприятиях горно-металлургического комплекса. Проанализирована структура ПЗ с 2017 по 2019 г. среди рабочих, занятых на подземных и открытых работах, заводов чёрной металлургии и получения алюминия. За три года наблюдения рассчитаны средние значения выявленной патологии (табл. 3). Как видно из представленных данных, ПЗ органов дыхания наиболее чаще регистрировались у рабочих заводов чёрной металлургии и в среднем составили 70,3%. При подземной добыче руд они составили 20,2%, а у рабочих карьеров диагностировались всего у 6,4%. Высокий процент бронхолегочной профессиональной патологии на заводах чёрной металлургии у рабочих определяется действием не столь высокими концентрациями минеральной пыли на РМ, в 2–5 выше ПДК (аэрозоль дезинтеграции), как – высокодисперсными частицами аэрозоля конденсации в

Таблица 2
Показатели профессиональной заболеваемости по отдельным видам производств на 10 000, прошедших ПМО

Наименование предприятий	Годы									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Предприятия подземной добычи руд	126,2	95,7	109,2	106	89,7	116,9	95,7	94,9	87,9	101,2
Горно-обогатительные комбинаты	24,8	29,6	29,4	28,1	24,1	28,7	22,7	20,6	15,8	13,5
Заводы чёрной металлургии	17,8	17,9	16,3	17,8	20,2	13,7	11,9	14,7	14,9	14,5
Заводы получения алюминия	55,6	73,8	62,4	74,4	71,2	42,6	73,7	49,8	53,2	71,2

Table 2
Occupational morbidity rates for selected types of production facilities per 10,000 people who passed medical examinations

Таблица 3
Структура основных видов профессиональной патологии за 2017–2019 гг. по видам производства (% , средний за годы наблюдения)

Предприятия	Силикоз	Пневмо-кониоз	Профессиональный бронхит	ХОБЛ	Вибро-болезнь	Нейросенсорная тугоухость	Пере-напряжение	Флюороз
Подземной добычи руд	2,5	14,7	0,8	2,2	37,5	22,7	19,6	–
Открытой добычи руд	1,1	1,5	1,7	2,1	52,9	20,1	20,6	–
Чёрной металлургии	22,5	29,1	10,2	8,5	3,9	18,1	7,7	–
Получения алюминия	–	–	5,4	3,1	7,8	10,2	5,4	68,1

Table 3
Structure of the main occupational pathologies in 2017–2019 by type of production facilities (% , average for years of observation)

комплексе с токсическими газообразными соединениями (СО, NO_x, углеводороды и др.). В структуре ПЗ последние 2–3 года среди заболеваний лёгочной патологии на всех предприятиях всё чаще регистрируется хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ).

Регистрация вибрационной болезни в структуре ПЗ наиболее высокая была у рабочих, занятых на карьерах (экскаваторщики, бульдозеристы, водители карьерных автосамосвалов), и составляла 52,9% от числа всех диагностированных ПЗ. У рабочих подземных профессий вибрационная болезнь в структуре ПЗ ниже и составила 37,5%. Если у рабочих карьеров ВВ развивалась в основном от действия общей вибрации, то у проходчиков, бурильщиков этот вид патологии преимущественно определялся воздействием локальной вибрации при обслуживании ручных перфораторов.

Нейросенсорная тугоухость у рабочих разных производств в структуре ПЗ составляла от 10,2 до 22,7%. Доля заболеваний от перенапряжения отдельных органов и систем в структуре ПЗ наиболее высокая отмечается у рабочих горнодобывающих предприятий, по сравнению с рабочими металлургических заводов.

При изучении профессиональной заболеваемости был дан анализ ПЗ по отдельным видам производств в профессиональном разрезе. Установлено, что при выполнении подземных работ 63,1% случаев ПЗ было выявлено у рабочих ведущих профессий (проходчики – 29,1%, бурильщики – 10,4% и ГРОЗ – 23,6%), а на карьерах 76% (бурильщики – 14,7%, экскаваторщики – 38,2%, водители автосамосвалов – 23,2%). Средний стаж у подземных рабочих до развития профессиональной патологии в 2019 г. составлял 22,3, а на карьере – 26,9 года.

У сталеваров, литейщиков, плавильщиков на заводах чёрной металлургии профессиональные болезни органов дыхания пылевой этиологии занимают ведущее место и среди них силикоз диагностируется в 22,5% случаев, пневмокониоз – в 29,1%. Следует отметить высокий показатель ПЗ среди женщин-машинистов мостовых кранов. У них заболевания бронхолёгочной системы диагностировались в 73,8%, ВБ – в 6,2%, а ПЗ от перенапряжения отдельных органов и систем – в 12,3% случаев.

На заводах по производству алюминия среди рабочих

ведущих профессий (электролизник, литейщик, чистильщик, анодчик) регистрируется флюороз более чем у 68,1% от числа вновь выявленных ПЗ. Следует отметить высокую заболеваемость флюорозом (64,7%) среди машинистов мостовых кранов при среднем стаже работы 24,3 года и возрасте 55,8 года, а также слесарей-ремонтников – 76,5%.

Представленные выше материалы анализа выявленной патологии на предприятиях разных отраслей производства убедительно показывают причинно-следственные связи выраженности ведущих производственных факторов и регистрируемой профессиональной патологии.

При анализе материалов ПЗ важно было определить не только уровни заболеваемости среди рабочих основных профессий, но и установить классы условий труда, на которых работали заболевшие. В табл. 4 представлены классы условий труда, при которых работали выявленные больные с ПЗ.

Анализируя представленные данные, следует отметить, что на предприятиях подземной добычи руд 84,2% заболевших работали во вредных условиях труда, оценённых 3-м классом третьей-четвёртой степени. 78,9% рабочих карьера, заболевших ПЗ, работали на РМ при классе 3.1 и 3.2. Однако более 25% заболевших на этих предприятиях работали в 3-м классе первой степени. На заводах чёрной металлургии 89,3% заболевших работали на РМ кл. 3.2 и 3.3. На заводах производства алюминия 42,6% заболевших работали на рабочих местах, условия труда которых характеризовались 3-м классом 1-й степени.

Таблица 4
Классы условий труда у выявленных профессиональных больных на разных производствах (%)

Предприятие/классы	Рудники	Карьеры	Заводы чёрной металлургии	Алюминиевые заводы
3.1	1,1	23,7	6,2	42,6
3.2	14,7	55,2	53,8	18,1
3.3	56,3	21,1	35,5	39,3
3.4	27,9	–	3,6	–

Table 4
Classes of working conditions for identified occupational patients in different industrial operations (%)

Заключение

Таким образом, отягощённые условия труда, характеризующиеся классом 3 разной степени вредности, определяют высокие показатели профессиональной заболеваемости у рабочих предприятий ведущих отраслей экономики. Установленные высокие профессиональные риски нарушения здоровья требуют комплексного изучения формирующихся условий труда на этапе модернизации предприятий и требуют корректировки нормативно-методической документации, регламентирующей оздоровление условий

труда на рабочих местах. С учётом полученных результатов исследования необходимо совершенствование форм медицинского обслуживания рабочих на горных и металлургических предприятиях. На этой основе должны быть предложены опережающие профилактические мероприятия, базирующиеся на принципах приоритетности первичной профилактики снижения влияния факторов риска, формирования здорового образа жизни при осуществляемых инновационных процессах добычи и переработки полезных ископаемых.

Список литературы

1. Измеров Н.Ф., Головкова Н.П., Чеботарёв А.Г. Современные проблемы медицины труда в горнодобывающей промышленности. *Бюллетень научного совета «Медико-экологические проблемы работающих»*. 2004;(1):41–45.
2. Бухтияров И.В., Головкова Н.П., Чеботарёв А.Г., Сальников А.А. Условия труда, профессиональная заболеваемость на предприятиях открытой добычи руд. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017;(5):44–49. Режим доступа: <https://www.journal-iriioh.ru/jour/article/view/1139>
3. Измеров Н.Ф. (ред.). *Российская энциклопедия по медицине труда*. М.: Медицина; 2005. 656 с.
4. Чеботарёв А.Г., Курьеров Н.Н. Гигиеническая оценка шума и вибрации, воздействующих на работников горных предприятий. *Горная промышленность*. 2020;(1):148–153. DOI: 10.30686/1609-9192-2020-1-148-153.
5. Афанасьева Р.Ф., Чеботарёв А.Г. Гигиеническая оценка микроклиматических условий в подземных выработках рудных и россыпных шахт. *Медицина труда и промышленная экология*. 1998;(10):8–13.
6. Борисенкова Р.В., Махотин Г.И. *Труд и здоровье горнорабочих*. М.: Медицина труда и промышленная экология; 2000. 316 с.
7. Чеботарёв А.Г., Матюхин В.В. Тяжесть и напряжённость труда работников при добыче полезных ископаемых, меры профилактики. *Горная промышленность*. 2013;(4):66–72. Режим доступа: <https://mining-media.ru/ru/article/prombez/4679-tyazhest-i-napryazhennost-truda>
8. Олещенко А.М., Кислицина В.В., Суржиков Д., Корсакова Т.Г., Мотуз И.Ю. Гигиеническая оценка физических факторов производственной среды на рабочих местах металлургов. *Современные научные исследования и инновации*. 2014;(1):39. Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2014/01/30815>
9. Челышева М.Ю. Условия труда и заболеваемость болезнями костно-мышечной системы работников металлургов. *Медицина труда и промышленная экология*. 2009;(10):31–36.
10. Пананотти Е.А., Данилов И.П., Суржиков Д.В. Спектральные характеристики шума у работников основных цехов предприятий алюминиевой промышленности и теплоэнергетики. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2013;(3-1):105–108.

References

1. Izmerov N.F., Golovkova N.P., Chebotarev A.G. Current challenges of occupational medicine in the mining industry. *Byulleten nauchnogo soveta "Mediko-ekologicheskie problemy robotayushchikh"*. 2004;(1):41–45. (In Russ.)
2. Bukhtiyarov I.V., Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Salnikov A.A., Work conditions, occupational morbidity on open-cast ores extraction enterprises. *Medsitsina truda i promyshlennaya ekologiya = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2017;(5):44–49. (In Russ.) Available at: <https://www.journal-iriioh.ru/jour/article/view/1139>
3. Izmerov N.F. (ed.) *Russian Encyclopedia of Occupational Medicine*. Moscow: Meditsina; 2005. 656 p. (In Russ.)
4. Chebotarev A.G., Kurierov N.N. Hygienic Assessment of Noise and Vibration Affecting Workers at Mining Operations. *Gornaya promyshlennost = Russian Mining Industry*. 2020;(1):148–153. (In Russ.) DOI: 10.30686/1609-9192-2020-1-148-153.
5. Afanasieva R.F., Chebotarev A.G. Hygienic assessment of microclimatic conditions in underground workings of ore and placer mines. *Medsitsina truda i promyshlennaya ekologiya = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 1998;(10):8–13. (In Russ.)
6. Borisenkova R. V., Makhotin G. I. Labour and health of miners. Moscow: Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya; 2001. (In Russ.)
7. Chebotarev A.G., Matyukhin V.V. everity and intensity of jobs in mining operations, precautionary measures. *Gornaya promyshlennost = Russian Mining Industry*. 2013;(4):66–72. (In Russ.) Available at: <https://mining-media.ru/ru/article/prombez/4679-tyazhest-i-napryazhennost-truda>
8. Oleshchenko A.M., Kislytsyna V.V., Surzhikov D.V., Korsakova T.G., Motuz I.Yu. Hygienic assessment of the physical factors of production environment at the workplaces of metallurgists. *Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii = Modern Scientific Researches and Innovations*. 2014;(1):39. (In Russ.) Available at: <http://web.snauka.ru/issues/2014/01/30815>
9. Tchelisheva M.Yu. Work conditions and prevalence of locomotory diseases in metallurgists. *Medsitsina truda i promyshlennaya ekologiya = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2009;(10):31–36. (In Russ.)
10. Panaiotti E.A., Danilov I.P., Surzhikov D.V. Spectral characteristics of noise in the workers of main departments of the enterprises of aluminium and thermal power industries. *Byulleten VSNTs SO RAMN*. 2013;(3-1):105–108. (In Russ.)

Информация об авторах

Чеботарев Александр Григорьевич – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: a.g.cheba@yandex.ru.
Семенцова Дарья Дмитриевна – студент 4-го курса лечебного факультета, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Российская Федерация.

Информация о статье

Поступила в редакцию: 29.12.2020
Поступила после рецензирования: 12.01.2021
Принята к публикации: 28.01.2021

Information about the authors

Aleksandr G. Chebotarev – Doctor of Medicine, Leading Research Associate, Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russian Federation; e-mail: a.g.cheba@yandex.ru.
Daria D. Sementsova – I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation.

Article info

Received: 29.12.2020
Revised: 12.01.2021
Accepted: 28.01.2021