

УДК 613.6:622.343(517.3)

DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2018.4.84-88

Гигиеническая оценка условий труда работников обогатительной фабрики горнообогатительного комбината «Эрдэнэт» (Монголия)

И.Ю. Тармаева¹, Одонцэцэг Браун^{1,2}, В.А. Панков³, М.В. Кулешова³

¹ Иркутский государственный медицинский университет (664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1),

² Фонд содействия развитию здравоохранения (Монголия, 211121, Улан-Батор, Сонгинохайрхан р-н, 1 микрор-н, 19-73),

³ Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований (665827, г. Ангарск, 12а микрорайон, 3)

Условия труда на обогатительной фабрике горно-обогатительного комбината «Эрдэнэт» (Монголия) по обогащению медно-молибденовых руд характеризуются наличием неблагоприятных факторов рабочей среды, основные из которых: производственный шум, общая вибрация и аэрозоли преимущественно фиброгенного действия. Уровни шума на основных рабочих местах превышают гигиенические нормативы, доходя до 10 дБА. Технологическое оборудование генерирует вибрации, превосходящие нормативы до 30 дБ. Концентрации пыли в воздухе рабочей зоны превышают предельно допустимые концентрации на рабочих местах в 1,1–12 раз. Содержание в воздухе вредных химических веществ (бензол, ксилол, диэтиловый эфир) превышают предельно допустимые концентрации в 2–3,6 раза. Рассматриваемая ситуация требует решения вопросов профилактики неблагоприятного воздействия факторов производственной среды на здоровье работающих.

Ключевые слова: медно-молибденовые руды, обогатительная фабрика, условия труда, гигиеническая оценка

Улучшение условий труда и сохранение здоровья работающих – одна из важных социально-экономических проблем любого государства. Предприятие «Эрдэнэт» (Монголия) представляет собой крупный горно-обогатительный комбинат (ГОК), ориентированный на добычу руды с месторождения медно-молибденовых руд Эрдэнэтийн-Овоо. Анализ данных литературы свидетельствует, что гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья работников ГОКа «Эрдэнэт», в том числе на обогатительной фабрике (ОФ), не проводилась. Вместе с тем, исследования, выполненные на подобных горнорудных предприятиях, показали, что сочетанное действие производственных факторов на организм работников может оказывать неблагоприятное влияние и приводить к развитию производственно-обусловленной и профессиональной патологии [1, 2, 5, 8]. При этом в процессе трудовой деятельности работники ОФ подвергаются воздействию таких производственных факторов, как высокие уровни шума и вибрации, запыленность воздушной среды и в ряде случаев – вредные вещества в воздухе рабочей зоны [3, 4, 6, 7].

Целью настоящей работы стал анализ особенностей условий труда работников ОФ ГОКа «Эрдэнэт».

Материал и методы

Гигиеническая оценка условий труда включала определение уровней вибрации, шума, параметров микроклимата, освещенности, запыленности и наличия вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны в соответствии с нормативно-методическими документами, действующими на территории Монголии. Вся используемая аппаратура проходила метрологический контроль в установленные сроки.

Тармаева Инна Юрьевна – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой гигиены труда и гигиены питания ИГМУ; e-mail: t38_69@mail.ru

Для оценки элементного статуса был проведен многоэлементный анализ образцов волос, взятых у 12 мужчин трудоспособного возраста (средний возраст – 43,9 года). В группу сравнения вошли 28 лиц, не подвергавшихся воздействию вредных производственных факторов (средний возраст – 42,6 года). Анализ содержания химических элементов в биосубстратах проводили методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой. Аналитические исследования выполнены в лаборатории ООО «Микронутриенты», аккредитованной в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии (аттестат аккредитации РОСС.RU.0001.22ПЯ.05) на приборе NexION 300D (Perkin Elmer, США).

В процессе анализа использовались методы описательной статистики с вычислением минимальных и максимальных величин, средних арифметических и их средних ошибок ($M \pm m$), медианы (Me) и квартилей ($Q_{25} - Q_{75}$).

Результаты исследования

ОФ ГОКа «Эрдэнэт» состоит из следующих отделений и участков: дробильно-транспортного, корпуса полусамозмельчения, измельчительно-флотационного, фильтровально-сушильного, реагентного, хвостового хозяйства, ремонта обогатительного оборудования и грузоподъемных механизмов, энерго-вентиляционного, внутризаводского транспорта и хозяйственной части. Основные профессиональные группы работников, занятых на обогащении руды: машинисты мельниц, машинисты конвейеров, дробильщики, флотаторщики, дозировщики, операторы, грохотовщики, крановщики, сушильщики.

Гигиеническая оценка уровней звука и звукового давления на основных рабочих местах ОФ показала,

Таблица 1 (начало)

Уровни факторов производственной среды на основных рабочих местах ОФ*

| Рабочее место | | Концентрация пыли, мг/м ³ ** | Уровень шума, дБА | Уровень вибрации, дБ | |
|-------------------------------------|--------------------|--|-------------------|-------------------------|-------|
| Корпус крупного дробления | Площадка питателя | мин.–макс. | 3,8–24,0 | 85–88 | 62–64 |
| | | средняя | 11,8±0,5 | 87 | 64 |
| | Площадка дробилки | мин.–макс. | 3,0–17,8 | 88–89 | 58–70 |
| | | средняя | 10,2±0,4 | 89 | 67 |
| | Площадка конвейера | мин.–макс. | 3,1–13,0 | 85–92 | 62–71 |
| | | средняя | 8,0±0,3 | 90 | 68 |
| | Галерея | мин.–макс. | 2,5–10,2 | 76–79 | – |
| | | средняя | 6,1±0,2 | 78 | – |
| | Ремонтная площадка | мин.–макс. | 2,6–3,7 | 72–74 | – |
| | | средняя | 3,2±0,03 | 73 | – |
| Корпус среднего и мелкого дробления | Площадка питателя | мин.–макс. | 3,0–12,8 | 84–86 | 58–60 |
| | | средняя | 8,4±0,3 | 85 | 60 |
| | Площадка дробилки | мин.–макс. | 2,1–4,0 | 89–96 | 78–80 |
| | | средняя | 3,6±0,1 | 94 | 79 |
| | Площадка конвейера | мин.–макс. | 2,2–10,0 | 89–92 | 60–73 |
| | | средняя | 6,4±0,2 | 91 | 70 |
| | Площадка грохота | мин.–макс. | 2,1–4,4 | 88–96 | 54–56 |
| | | средняя | 3,2±0,1 | 93 | 55 |
| | Операторская | мин.–макс. | 1,0–1,2 | 64–66 | 47–50 |
| | | средняя | 1,1±0,01 | 65 | 49 |
| Корпус самоизмельчения | Площадка питателя | мин.–макс. | 1,3–3,6 | 83–89 | 60–61 |
| | | средняя | 3,4±0,1 | 87 | 61 |
| | Площадка дробилки | мин.–макс. | 3,4–15,8 | 85–89 | 68–74 |
| | | средняя | 6,2±0,3 | 87 | 72 |
| | Площадка конвейера | мин.–макс. | 3,2–9,4 | 85–90 | 60–78 |
| | | средняя | 5,4±0,2 | 88 | 72 |
| | Площадка мельницы | мин.–макс. | 2,0–3,2 | 83–98 | 55–57 |
| | | средняя | 2,8±0,04 | 95 | 56 |
| | Операторская | мин.–макс. | 0,8–1,6 | 60–62 | 47–48 |
| | | средняя | 1,2±0,02 | 61 | 47 |
| | Кабина крана | мин.–макс. | 3,2–4,0 | 80–89 | 68–70 |
| | | средняя | 3,6±0,02 | 87 | 69 |

что уровни шума превышали гигиенические нормативы на площадках питателя, конвейеров, дробилок (корпус крупного дробления) на 2–5 дБА, площадках конвейеров, дробилок, грохотов (корпус среднего и мелкого дробления) – на 6–9 дБА, площадках питателя, конвейеров, дробилок, мельниц, в кабине крана (корпус самоизмельчения) – на 2–10 дБА, площадках фильтров (фильтровально-сушильное отделение) – на 6 дБА, площадках конвейеров (реагентное отделение) – на 1 дБА, площадках мельниц, дробилок, конвейеров, на рабочих местах флотаторщика и дозировщика (измельчительно-флотационное отделение) – на 1–3 дБА (табл. 1).

Технологическое оборудование ОФ служило источником общей вибрации. Гигиеническая оценка ее уровня на рабочих местах свидетельствовала о превышении нормативных параметров. Так, на основных рабочих местах в корпусе крупного дробления уровень

вибрации достигал 71 дБ, что на 21 дБ превышало предельно допустимый уровень (ПДУ). В корпусе среднего и мелкого дробления он превышал ПДУ на 30 дБ, в корпусе самоизмельчения – на 28 дБ. На рабочих местах в фильтровально-сушильном, реагентном, измельчительно-флотационном отделениях регистрировались уровни вибрации, превосходившие предельный на 24 дБ (табл. 1).

Содержание пыли в воздухе рабочей зоны превышало предельно допустимую концентрацию (ПДК) на всех рабочих местах дробильно-транспортного отделения ОФ (за исключением операторской) в 1,1–12 раз. На рабочих местах в корпусе самоизмельчения (площадка питателя, дробилки, конвейера, мельницы, кабина крана) превышение ПДК пыли составляло 1,6–7,9 раза, в фильтровально-сушильном отделении (площадка фильтров, сушильных барабанов, складе, кабина крана) – в 1,2–4,7 раза, в реагентном отделении

Таблица 1 (окончание)

Уровни факторов производственной среды на основных рабочих местах ОФ*

| Рабочее место | | Концентрация пыли, мг/м ³ ** | Уровень шума, дБА | Уровень вибрации, дБ |
|---------------------------------------|------------------------------|---|-------------------|----------------------|
| Фильтровально-сушильное отделение | Площадка фильтров | мин.–макс. | 1,4–4,1 | 80–95 |
| | | средняя | 3,2±0,1 | 91 |
| | Площадка сушильных барабанов | мин.–макс. | 1,9–9,4 | 78–82 |
| | | средняя | 4,8±0,2 | 80 |
| | Площадка электропечи | мин.–макс. | 1,7–3,1 | 78–80 |
| | | средняя | 2,8±0,03 | 79 |
| | Операторская | мин.–макс. | 1,1–1,8 | 62–68 |
| | | средняя | 1,5±0,01 | 66 |
| | Внутренний склад | мин.–макс. | 1,7–2,9 | 70–74 |
| | | средняя | 2,6±0,03 | 72 |
| Склад отгрузки | мин.–макс. | 1,2–2,4 | 73–77 | |
| | средняя | 2,2±0,03 | 75 | |
| Кабина крана | мин.–макс. | 1,4–4,2 | 78–81 | |
| | средняя | 3,6±0,1 | 80 | |
| Реагентное отделение | Склад известки*** | мин.–макс. | 4,9–12,9 | 68–72 |
| | | средняя | 8,8±0,2 | 70 |
| | Растворный узел | мин.–макс. | 2,4–9,6 | 71–82 |
| | | средняя | 6,3±0,2 | 79 |
| | Площадка мельницы | мин.–макс. | 3,2–6,8 | 88–94 |
| | | средняя | 5,4±0,1 | 92 |
| | Площадка конвейера | мин.–макс. | 4,2–8,2 | 80–88 |
| | | средняя | 6,0±0,1 | 86 |
| | Операторская | мин.–макс. | 2,0–2,2 | 59–60 |
| | | средняя | 2,1±0,01 | 60 |
| Кабина крана | мин.–макс. | 2,9–4,6 | 78–84 | |
| | средняя | 3,8±0,04 | 80 | |
| Измельчительно-флотационное отделение | Площадка дробилки | мин.–макс. | 1,1–2,0 | 85–90 |
| | | средняя | 1,8±0,02 | 88 |
| | Площадка мельницы | мин.–макс. | 1,3–1,7 | 85–93 |
| | | средняя | 1,5±0,01 | 89 |
| | Площадка конвейера | мин.–макс. | 0,9–6,7 | 85–89 |
| | | средняя | 3,2±0,1 | 88 |
| | Раб. место флотаторщика | мин.–макс. | 0,9–1,2 | 78–93 |
| | | средняя | 1,0±0,01 | 86 |
| | Раб. место дозировщика | мин.–макс. | 0,7–1,7 | 85–93 |
| | | средняя | 1,4±0,02 | 87 |

* Предельно допустимая концентрация пыли – 2 мг/м³, предельно допустимый уровень шума – 85 дБА, предельно допустимый уровень вибрации – 50 дБ.

** Для показателя «концентрация пыли» средняя арифметическая приведена с ошибкой средней (M±m).

*** Предельно допустимая концентрация известковой пыли – 6 мг/м³.

(растворный узел, площадка мельницы, конвейера, операторская, кабина крана) – в 1,1–6,4 раза, в измельчительно-флотационном отделении на площадке конвейера – в 3,3 раза (табл. 1).

Концентрации оксида азота и хлористого водорода в воздушной среде на площадках фильтров фильтровально-сушильного отделения не превосходили ПДК. На рабочем месте флотаторщика измельчительно-флотационного отделения в воздухе присутствовали оксид углерода, сернистый ангидрид, керосин, уровни которых находились в пределах допустимых

концентраций, а также бензол, ксилол и диэтиловый эфир, концентрация которых значительно превышала ПДК. На рабочем месте дозировщика измельчительно-флотационного отделения отмечалось превышение допустимых уровней сернистого ангидрида и бензола в 2 и 3,6 раза, соответственно (табл. 2).

Оценка параметров микроклимата на рабочих местах ОФ показала, что температура, относительная влажность и скорость движения воздуха в основном соответствовали гигиеническим нормативам как в теплый, так и в холодный периоды года. Параметры

Таблица 2

Загрязненность воздуха рабочей зоны вредными химическими веществами

| Рабочее место | | Концентрация химического вещества, мг/м ^{3*} | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------|---|-------------------|----------------|--------------------|-----------|---------------------------|-----------|----------|-----------------|
| | | Оксид азота | Хлористый водород | Оксид углерода | Сернистый ангидрид | Керосин | Непредельные углеводороды | Бензол | Ксилол | Диэтиловый эфир |
| Фильтровально-сушильное отделение | | | | | | | | | | |
| Площадка фильтров | мин.-макс. | 2,0–2,4 | 2,2–2,4 | – | – | – | – | – | – | – |
| | средняя | 2,1±0,01 | 2,3±0,01 | – | – | – | – | – | – | – |
| Измельчительно-флотационное отделение | | | | | | | | | | |
| Раб. место флотаторщика | мин.-макс. | – | – | 5,8–6,2 | 5,0–10,0 | 45,0–50,0 | – | 20,0–75,0 | 7,2–70,0 | 400–2000 |
| | средняя | – | – | 6,1±0,01 | 8,3±0,1 | 47,0±0,1 | – | 35,0±1,5 | 32,0±1,8 | 860,0±44,9 |
| Раб. место дозировщика | мин.-макс. | – | – | – | 5,0–20,0 | 43,0–50,0 | 44,0–50,0 | 20,0–80,0 | – | – |
| | средняя | – | – | – | 12,5±0,4 | 46,0±0,2 | 48,0±0,2 | 54,0±1,7 | – | – |

* ПДК: оксид азота – 5 мг/м³, хлористый водород – 5 мг/м³, оксид углерода – 20 мг/м³, сернистый ангидрид – 10 мг/м³, керосин – 300 мг/м³, непредельные углеводороды – 150 мг/м³, бензол – 15 мг/м³, ксилол – 150 мг/м³, диэтиловый эфир – 300 мг/м³.

Таблица 3

Содержание химических элементов в волосах работников ОФ и лиц группы сравнения

| Элемент | Содержание в биосубстрате, мг/кг | | | |
|---------|----------------------------------|----------------------------------|------------------|----------------------------------|
| | Работники ОФ | | Группа сравнения | |
| | Me | Q ₂₅ –Q ₇₅ | Me | Q ₂₅ –Q ₇₅ |
| Al | 4,64 | 3,14–5,08 | 7,06 | 5,15–19,71 |
| Ca | 351 | 306–459 | 605 | 486–872 |
| Cd* | 0,01 | 0,01–0,02 | 0,02 | 0,01–0,05 |
| Co | 0,006 | 0,006–0,01 | 0,02 | 0,01–0,05 |
| Cr | 0,14 | 0,11–0,19 | 0,26 | 0,15–0,43 |
| Cu* | 12,6 | 12,4–12,7 | 14,5 | 12,4–22,1 |
| Fe | 11,1 | 10,3–14,0 | 22,0 | 14,1–50,8 |
| Hg* | 0,12 | 0,10–0,37 | 0,12 | 0,05–0,24 |
| I | 0,05 | 0,02–0,12 | 0,15 | 0,1–0,25 |
| Mo | 0,35 | 0,21–0,40 | 0,57 | 0,14–1,33 |
| Pb* | 0,57 | 0,42–0,77 | 0,65 | 0,32–1,46 |
| Se | 0,29 | 0,25–0,37 | 0,34 | 0,30–0,35 |
| V | 0,01 | 0,01–0,01 | 0,03 | 0,02–0,06 |

* Разница в содержании между группами сравнения кадмия, меди, ртути и свинца статистически не значима (p<0,05).

освещенности также не выходили за пределы референсных значений.

В связи с тем, что ГОК «Эрдэнэт» ориентирован на добычу медно-молибденовых руд, представляло интерес изучение элементного статуса работников ОФ. Результаты исследования показали, что элементный состав волос работников основных профессий ОФ и лиц группы сравнения существенно различался. В первую очередь это касалось эссенциальных микроэлементов. Так, уровень кобальта в волосах работников ОФ был выше нормы в 3,3 раза, хрома – в 1,9 раза, железа – в 2 раза, йода – в 3 раза, селена – в 1,2 раза и молибдена – в 1,6 раза. В то же время уровни большинства макроэлементов у работников ОФ и лиц группы сравнения достоверно не различались за исключением кальция, содержание которого

в биосубстрате у работников ОФ в 1,7 раза превышало норму. Следует особо подчеркнуть отсутствие значимых различий между группами по содержанию основных токсичных тяжелых металлов – свинца, кадмия и ртути. Что же касалось других токсичных и условно токсичных химических элементов, то у работников ОФ регистрировалось более высокое содержание в волосах алюминия и ванадия – в 1,5 и 3 раза, соответственно (табл. 3).

Обсуждение полученных данных

Анализ результатов гигиенических исследований показал, что на различных этапах подготовки руды к обогащению, работники ОФ ГОКа «Эрдэнэт» подвергаются комплексному воздействию факторов производственной среды: шума, технологической вибрации, пыли, уровни которых значительно превышают гигиенические нормативы. Таким образом, условия труда на данном предприятии по степени вредности и опасности можно отнести к категории вредных. Следует отметить, что в ряде отечественных работ уже было показано, что на рабочих местах лиц, занятых обогащением руды, наблюдаются не только высокие уровни шума, общей вибрации и запыленности воздуха, но также и неблагоприятные микроклиматические условия и воздействие инфразвука, а также малых доз ионизирующей радиации [1, 5]. Имеющиеся отличия в уровнях влияния на организм упомянутых факторов вероятнее всего связаны с разными технологическими условиями производства на ОФ ГОКа «Эрдэнэт» и горно-обогатительных предприятиях, расположенных на территории Российской Федерации. Данных по рассматриваемой проблеме за последние годы в доступной зарубежной научной литературе нами не обнаружено.

Вредные условия труда обуславливают риск развития острых и обострения хронических общих заболеваний, возникновение профессиональной патологии.

Показано, что у работающих в таких условиях наблюдаются высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности по болевым лицам, случаям и дням нетрудоспособности. Причем в структуре этих заболеваний более 50 % приходится на патологию органов дыхания. Среди этого контингента работников также распространены болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, органов пищеварения и системы кровообращения [1, 7].

В наших исследованиях показано, что элементные профили работников обогатительной фабрики и лиц, не подвергающихся воздействию вредных производственных факторов, отличаются. Так, уровни кобальта, хрома, железа, йода, селена, молибдена и кальция в волосах были значительно выше у работников обогатительной фабрики, чем у лиц группы сравнения. Особо следует отметить отсутствие значимых различий по накоплению основных токсичных тяжелых металлов – свинца, кадмия и ртути. Указанное можно рассматривать как свидетельство того, что различия в содержании эссенциальных элементов в образцах волос обусловлены не их вытеснением из организма в результате антагонистического влияния со стороны экотоксикантов, а более высоким уровнем в организме именно самих эссенциальных элементов.

Выводы

1. Условия труда на предприятии по обогащению медно-молибденовых руд характеризуются наличием неблагоприятных факторов рабочей среды, основные из которых: производственный шум, общая вибрация и аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.
2. Особенности условий труда работников основных профессий ОФ медно-молибденового ГОКа обуславливают высокое содержание в организме кобальта, хрома, железа, йода, селена, молибдена и кальция.

Литература / References

1. Боранова Н.А., Рушкевич О.П., Луценко Л.А. Профессиональное здоровье работников фабрик по обогащению железистых кварцитов и меры профилактики // Медицина труда и промышленная экология. 2009. № 8. С. 34–37.
Boranova N.A., Roushkevitch O.P., Loutsenko L.A. Occupational health in factory workers engaged into iron quartzite enrichment, prophylactic measures // Occupational Health and Industrial Ecology. 2009. No. 8. P. 34–37.
2. Каримова Л.К., Гайнуллина М.К., Гребенева О.В. [и др.]. О состоянии условий труда работниц горно-обогатительной фабрики // Гигиена труда и медицинская экология. 2017. № 1. С. 22–29.
Karimova L.K., Gaynullina M.K., Grebeneva O.V. [et al.]. On the state of working conditions for female workers of the ore dressing and processing plant // Hygiene of Labor and Medical Ecology. 2017. No. 1. P. 22–29.
3. Квагинидзе В.С., Корецкая Н.А. Безопасность труда на обогатительных фабриках Севера. М.: Горная книга, 2005. 328 с.
Kvaginidze V.S., Koretskaya N.A. Safety at the ore dressing factories of the North. Moscow: Gornaya Kniga, 2005. 328 p.
4. Семенова И.Н., Рафикова Ю.С. Гигиеническая характеристика условий труда рабочих Сибайского филиала Учалинского горно-обогатительного комбината // Фундаментальные исследования. 2011. № 9. С. 509–512.
Semenova I.N., Rafikova Y.S. Hygienic characteristic of conditions of Sibay branch of Uchaly ore-dressing plant // Fundamental Research. 2011. No. 9. P. 509–512.
5. Чашин В.П., Аскарова З.Ф. Априорный профессиональный риск для здоровья работников горно-обогатительного предприятия // Медицина труда и промышленная экология. 2008. № 9. С. 18–22.
Tchashin V.P., Askarova Z.F. A priori occupational health risk for workers of ore mining and processing enterprise // Occupational Health and Industrial Ecology. 2008. No. 9. P. 18–22.
6. Чеботарев А.Г., Наумова А.П. Условия труда и их социально-гигиенический мониторинг на предприятиях горнорудного комплекса // Медицина труда и промышленная экология. 2002. № 6. С. 17–21.
Chebotarev A.G., Naumova A.P. Working conditions and their socio-hygienic monitoring at mining enterprises // Occupational Health and Industrial Ecology. 2002. No. 6. P. 17–21.
7. Чеботарев А.Г., Головкова Н.П. Гигиенические проблемы оздоровления условий труда при обогащении полезных ископаемых // Горная промышленность. 2013. № 3. С. 104–110.
Chebotarev A.G., Golovkova N.P. Hygienic problems of improving working conditions in the enrichment of minerals // Mining. 2013. No. 3. P. 104–110.
8. Bialy W. Environmental working conditions versus occupational diseases in the hard coal mining branch // Scientific Journals. 2012. No. 31. P. 37–44.

Поступила в редакцию 03.09.2018.

SANITARY AUDIT OF WORKING CONDITIONS IN THE CONCENTRATING MILL OF ORE MINING AND PROCESSING ENTERPRISE ERDENET (MONGOLIA)

I.Yu. Tarmaeva¹, Odontsetseg Braun^{1,2}, V.A. Pankov³, M.V. Kuleshova³

¹ Irkutsk State Medical University (1 Krasnogo Vosstaniya St. Irkutsk 664003 Russian Federation), ² Promotion Fund of Healthcare (19-73, 1st Neighborhood, Songinokhayrkhon district, Ulan-Bator 211121 Mongolia), ³ East Siberian Institute of Medical and Ecological Researches (3, 12a Neighborhood, Angarsk 665827 Russian Federation)

Objective. Working conditions in the concentrating mill of ore mining and processing enterprise were analyzed.

Methods. We measured the levels of vibration, noise, microclimate parameters, lightness, dustiness and the level of harmful chemicals in the air of the work area in accordance with regulatory and methodological documents of Mongolia. All used equipment underwent metrological control in a timely manner. To assess the elemental status of workers, a multi-element analysis of hair samples by mass spectrometry was carried out.

Results. The noise level at the main work stations exceeded the hygienic standards by 10 dBA. Technological equipment generated vibrations, the intensity of which also exceeded hygienic standards. The concentration of dust in the air of the working area exceeded the maximum allowable by 1.1–12. The concentrations of harmful chemicals (benzene, xylene, diethyl ether) were by 2–3.6 higher than normal.

Conclusions. At various stages of preparation of ore for enrichment, workers of the concentrating mill are exposed to a complex influence of factors of the production environment, the level of which considerably exceeds hygienic standards. The main unfavorable factors of the working environment can be called production noise, general vibration and the impact of fibrogenic aerosols. Thus, working conditions at the ore mining and processing enterprise Erdenet can be classified as harmful. At the workplaces of persons engaged in ore processing, there are also unfavorable microclimatic conditions and the impact of infrasound, as well as low doses of ionizing radiation.

Keywords: copper-molybdenum ores, concentrating mill, working conditions, sanitary audit