

УДК 622.87-005.2

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИЦ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

Е.В. Лозовая, Л.К. Каримова, М.К. Гайнуллина, Л.Н. Маврина, Н.А. Бейгул,
Т.М. Салимгареева

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

Установлено, что условия труда женщин-работниц на горно-обогатительных фабриках характеризуются воздействием комплекса факторов рабочей среды и трудового процесса. Основными вредными производственными факторами являются пыль полиметаллических руд, химические вещества (ксантогенат бутиловый калия, дисульфид углерода и бутанол), производственный шум, тяжесть труда. Условия труда работниц соответствуют классам 3.1-3.2, что может оказывать влияние на их соматическое и репродуктивное здоровье.

Ключевые слова: горно-обогатительные фабрики, работницы, условия труда

HYGIENIC ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS OF FEMALE WORKERS IN THE MINING AND PROCESSING FACTORIES

Lozovaya E.V., Karimova L.K., Gainullina M.K., Mavrina L.N., Beigul N.A., Salimgareyeva T.M.

Ufa Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

The working conditions of women workers in the mining and processing factories are characterized by complex factors in the working environment and workplace. The main harmful production factors are dust polymetallic ores, chemicals (potassium butyl butyl xanthate, carbon disulphide, and butanol), industrial noise, heavy labour. General class working conditions workers corresponds to 3.1-3.2, which may influence their somatic and reproductive health.

Key words: ore-dressing factory workers, working conditions

Введение. Горнодобывающая отрасль - это одна из наиболее конкурентоспособных и динамично развивающихся секторов промышленности Российской Федерации.

Доля России в мировом производстве шести основных видов цветных металлов (алюминий, медь, никель, олово, свинец, цинк) составляет около 8,5%. На экспорт поставляются порядка 80% от общего объема производства основных цветных металлов и 70% от общего объема производства редких металлов.

Вместе с тем, данная отрасль является одной из наиболее опасной, поскольку, по данным Ростатат, в 2012-2014 годах более 40% работников трудится во вредных и опасных условиях труда.

Основными подразделениями горно-обогатительных комбинатов являются рудники и обогатительная фабрика.

На предприятиях преимущественно используется мужской труд, тем не менее, существуют профессии, в которых доля женщин составляет 30-80% (обогатительная фабрика, энергоцех, лаборатории, вспомогательные цеха).

Несмотря на многочисленные данные об условиях труда работников, занятых добычей медно-цинковых руд, в доступной литературе встречаются единичные работы, посвященные изучению условий труда работниц на обогатительных фабриках [1, 2, 4, 5]. В течение 1997 – 1998 годов Р. Р. Бадретдиновым были изучены условия труда работников обогатительной фабрики. Автором было установлено, что общая гигиеническая оценка факторов рабочей среды с учетом воздействия на организм всех производственных факторов соответствовала 3 классу 2 степени вредности [3].

В настоящее время наметился положительный баланс по модернизации горнодобывающих предприятий, внедрению современного оборудования, новых экологических и энергосберегающих технологий, что не могло не сказаться на условиях труда работников.

В связи с этим является актуальной гигиеническая оценка условий труда работников обогатительных фабрик после их технического перевооружения.

Цель работы: Изучение условий труда женщин-работниц, занятых обогащением медно-цинковых руд, и разработка профилактических мероприятий, направленных на обеспечение безопасных условий труда.

Материалы и методы. Объектом исследования послужила обогатительная фабрика крупного горно-обогатительного комбината, добывающего и перерабатывающего медно-цинковые руды.

Гигиенические исследования проведены на обогатительной фабрике после завершения реконструкции и включали оценку технологического процесса, оборудования, условий труда работников основных профессий с учетом факторов рабочей среды и трудового процесса.

Инструментальные измерения параметров рабочей среды проводили в соответствии с действующими нормативно-методическими документами с использованием средств измерения, включенных в Государственный реестр средств измерений и поверенных в установленном порядке.

Оценка условий труда работниц обогатительной фабрики проведена согласно «Руководству по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (Р 2.2.2006-05).

Результаты исследований. Обогащение медно-цинковых руд осуществляется методами разделения металлов и минералов друг от друга по разнице физических и/или химических свойств.

Технологический процесс обогащения руд на обогатительной фабрике состоит из следующих операций: дробление, измельчение, приготовление реагентов, флотация, сгущение, фильтрация и сушка.

Необходимо отметить, что дробление осуществляется в дробильном отделении, а процессы измельчения, флотации и сгущения на обогатительной фабрике производятся в другом помещении – главном корпусе. Управление технологическим процессом осуществляется по контрольно-измерительным приборам, размещенных в операторных.

Технологический процесс и применяемое оборудование при обогащении медно-цинковых руд не исключает воздействие на организм работниц вредных производственных

факторов. При этом особенности этапов технологического процесса обогащения руд определяют перечень воздействующих на работниц вредных производственных факторов.

Основными вредными производственными факторами на этапах дробления и измельчения являются: пыль, содержащая кремний диоксид кристаллический от 2 до 10%, производственный шум, технологическая вибрация.

Приоритетным вредным фактором в отделении приготовления реагентов и флотационном отделении является химический, который сочетается с воздействием производственного шума.

На этапах фильтрации концентрата имеет место воздействие на работниц производственного шума.

Условием, способствующим загрязнению воздуха рабочих помещений вредными веществами, пылью, является недостаточная герметизация оборудования.

Характер загрязнения воздуха рабочей зоны производственных помещений зависит от этапа технологического процесса.

На этапах дробления, измельчения имеет место выделение в воздух рабочей зоны пыли, содержащей кремний диоксид кристаллический от 2 до 10%, при этом максимальные концентрации которой находились в пределах от 3,2 до 9 мг/м³.

На остальных рабочих местах запыленность была ниже ПДК соответствующей медно-сульфидным рудам (-/4 мг/м³). Сравнительно низкие уровни содержания пыли в воздухе рабочей зоны дробильного отделения обусловлено эффективностью применяемых методов борьбы с ней. В производстве используется комплекс мероприятий: укрытие с аспирацией загрязненного воздуха в сочетании с гидроорошением или паропылеподавлением.

В отделениях флотации и приготовления реагентов в воздухе рабочей зоны могут обнаруживаются пары реагентов (*о*-бутилдитиокарбонат калия (калия ксантогенат бутиловый), скипидар, сернистый натрий), а также газообразные продукты распада флотореагентов (сероуглерод, бутиловый спирт, сероводород).

Анализ воздуха рабочей зоны показал, что содержание *о*-бутилдитиокарбонат калия колебалось от 3,4 до 15,8 мг/м³, при этом, максимально разовые концентрации в 10-15% отобранных проб превышали допустимые уровни в 1,5 раза. Концентрации остальных вредных веществ не превышали соответствующих ПДК.

На остальных этапах производственного процесса концентрации вредных веществ не выходили за пределы ПДК.

Технологическое оборудование обогатительной фабрики является источником интенсивного производственного шума. Шум по своим характеристикам является постоянным, широкополосным с преобладанием уровня звука на высоких частотах.

В дробильном отделении обогатительной фабрики уровни звука колебались в широких пределах и достигали 90 дБА. Наиболее высокие его уровни регистрировались на площадках размещения конвейеров, мельниц и пресс-фильтров, где имело место превышение эквивалентного уровня звука до 10 дБА. Уровни шума в отделениях флотации и фильтровально-сушильном составляли 82-89 дБА.

Параметры освещенности, микроклимата на рабочих местах обогатительной фабрики соответствовали гигиеническим нормативам.

В помещении операторной, параметры вредных производственных факторов соответствовали гигиеническим нормативам.

Таким образом, с гигиенической точки зрения процессы обогащения медно-цинковых руд по действию вредных производственных факторов на работниц могут быть подразделены на три этапа, каждый из которых характеризуется специфическими условиями труда, обусловленными характером технологического процесса.

На этапе дробления и измельчения руды имеет место воздействие на работниц, по профессиям машинист конвейера и машинист мельниц, пыли дезинтеграции, содержащей кремния диоксид кристаллический от 2 до 10%, производственного шума; при приготовлении реагентов и в отделении флотации, приоритетным вредным фактором является химический, который сочетался с воздействием производственного шума; на этапе фильтрации, основным вредным фактором являлся производственный шум.

Интенсивность воздействия вредных производственных факторов на всех этапах технологического процесса соответствуют третьему классу 1-2 степени вредности. В помещениях операторной уровни производственных факторов не превышают допустимые значения.

На обогатительной фабрике работают специалисты различных профессий, при этом женщины-работницы заняты в профессиях: машинист мельниц и конвейеров, флотатор, аппаратчик сгустителей, растворщик реагентов, оператор пульта дистанционного управления.

Значительную часть смены работницы заняты выполнением основных работ, включающих наблюдение за работой технологического оборудования – 75-80% рабочего времени; вспомогательные работы и подготовительно-заключительные операции занимают 20-25% смены.

На рабочем месте машиниста конвейера и мельниц ведущим вредным фактором являлась аэрозоль преимущественно фиброгенного действия. Рассчитанная пылевая нагрузка для машинистов составляла 4,5 – 4,8 мг/м³ (класс 3.1). На остальных рабочих местах пылевая нагрузка на работников была ниже уровня ПДК.

На рабочих местах флотатора и растворщика реагентов имело место воздействие химического фактора. Флотаторы подвергались воздействию комплекса вредных веществ, состоящего из *o*-бутилдитиокарбонат калия, дисульфида углерода и бутанола. При этом концентрации *o*-бутилдитиокарбонат калия в воздухе рабочей зоны колебались от 3,4 до 15,8 мг/м³. Рассчитанная среднесменная концентрация *o*-бутилдитиокарбонат калия составляла 13,4 мг/м³, что соответствует 3 классу 1 степени вредности.

Результаты проведенных гигиенических исследований позволили оценить условия труда машиниста конвейера, машиниста мельниц, фильтровальщика по интенсивности воздействия шума, как вредные – 3 класс 2 степени вредности, флотатора, аппаратчика сгустителей – 3 класс 1 степени вредности. На рабочем месте оператора пульта дистанционного управления и растворщика реагентов условия труда по интенсивности воздействия производственного шума соответствовали допустимым уровням (таблица 1).

На всех рабочих местах параметры микроклимата в холодный и теплый период года соответствовали допустимому уровню.

В связи с высокой механизацией технологического процесса обогащения руд физические усилия работницами затрачиваются лишь для выполнения ряда вспомогательных работ: уборка помещений, подборка падающей шихты, чистка, смазка и мелкий ремонт оборудования. У машиниста конвейера работа связана со значительными перемещениями по горизонтали и вертикали галерей, высота которых достигает 35-40 м. Параметры физических и динамических нагрузок у работниц изученных профессий, за исключением растворщика реагентов, укладываются в пределы допустимых и могут быть отнесены к классу 2.

Таблица 1

Результаты измерения шума на рабочих местах работниц горно-обогатительных производств

Рабочее место	Превышение ПДУ, дБА	Класс условий труда
Машинист конвейера	На 7-9	3.2
Машинист мельниц	На 6-10	3.2
Флотатор	На 2-4	3.1
Аппаратчик сгустителей	На 4-5	3.1
Растворщик реагентов	-	2
Фильтровальщик	На 6-9	3.2
Оператор пульта управления	-	2

Растворщик реагентов ряд вспомогательных операций выполняет вручную: замена клиновых ремней на мешалке чана, очистка баков от нерастворимых осадков и др. Тяжесть труда растворщика реагентов обусловлена подъемом и перемещением грузов (до 7 кг), региональными нагрузками на мышцы плечевого пояса (до 10.000 раз за смену), работой в вынужденном положении тела (до 50% времени смены), наклонами корпуса (до 80 раз за смену) и в соответствии с гигиеническими критериями отнесена к вредному 3 классу 1 степени.

Результаты гигиенических исследований по оценке напряженности трудового процесса показали, что для всех профессиональных групп нервно-эмоциональные нагрузки обусловлены высокой степенью ответственности за результат деятельности и значимостью ошибок, а также трехсменной работой, в том числе, работой в ночную смену, для оператора, кроме того, длительностью сосредоточенного наблюдения. Итоговый класс условий труда по напряженности трудового процесса у всех работниц оценен нами как допустимый с классом условий труда 2.

В таблицу 2 сведены основные факторы рабочей среды и трудового процесса на рабочих местах работниц обогатительной фабрики и приведена общая оценка условий труда. Как следует из представленных данных, работницы подвергаются сочетанному воздействию комплекса вредных производственных факторов, соответствующего вредному классу – 3.1-3.2.

Проведенные гигиенические исследования явились основой для разработки санитарно-профилактических мероприятий, направленных на обеспечение безопасных условий труда и сохранение здоровья работниц.

Оздоровление условий труда на обогатительной фабрике направлены, прежде всего, на предупреждение или снижение выделения вредных веществ и пыли АПФД в воздух рабочей зоны, механизацию трудоемких технологических операций.

Таблица 2

Общая оценка условий труда женщин-работниц обогатительной фабрики

Профессия	Факторы рабочей среды и трудового процесса						Общая оценка
	Химический	Пыль АПФД	Шум	Микроклимат	Тяжесть	Напряженность	
Машинист конвейера	2	3.1	3.2	2	2	2	3.2
Машинист мельниц	2	3.1	3.2	2	2	2	3.2
Флотатор	3.1	2	3.1	2	2	2	3.1
Аппаратчик сгустителей	2	2	3.1	2	2	2	3.1
Растворщик реагентов	3.1	2	2	2	3.1	2	3.1
Фильтровальщик	2	2	3.2	2	2	2	3.2
Оператор ПДУ	2	2	2	2	2	2	2

Заключение. 1. Условия труда работниц, занятых обогащением медно-цинковых руд, характеризуются наличием вредных факторов рабочей среды, основными из которых на различных этапах технологического процесса являются: аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, вредные химические вещества, шум, а также тяжесть трудового процесса. Условия труда, соответствующие классам 3.1-3.2 могут вызвать функциональные изменения в организме работниц, а также увеличить риск повреждения здоровья.

2. Следует учитывать, что во многих профессиях в обогатительной фабрике заняты женщины, организм которых более чувствителен к действию вредных факторов производственной среды и трудового процесса.

3. Проведенные исследования диктуют необходимость разработки комплекса профилактических мероприятий, в первую очередь направленных на снижение уровней воздействия факторов рабочей среды и доли физических усилий.

Список литературы:

1. Абдрахимов, Е. Р. Состояние здоровья рабочих Учалинского горно-обогатительного комбината / Е. Р. Абдрахимов, Г. Ф. Сабирова // материалы Республиканской конференции молодых ученых Республики Башкортостан, посвященной Году Здоровья, 70-летию БГМУ и Дню Медицинского работника «Медицинская наука – 2002» ;БГМУ; Общественная организация "Медики Башкортостана". - Уфа : Изд-во БГМУ, 2002. – 4 с.
2. Аманжол И.А. Условия труда и состояние здоровья рабочих горно обогатительного предприятия / И.А. Аманжол, Т.А. Таткеев, Ж.Ж. Жарылкасын // Профессия и здоровье: материалы V Всероссийского конгресса, Москва, 30 окт.–2 ноября 2006 г. – М.: Дельта, 2006. - С.61–62.
3. Бадретдинов Р. Р. Гигиеническая оценка условий труда и состояние здоровья работников Учалинской обогатительной фабрики, проживающих в геохимической провинции: автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Уфа, 2000. – 23 с.
4. Измеров, Н.Ф. Современные проблемы медицины труда в горнодобывающей промышленности / Н.Ф. Измеров, Н.П. Головкова, А.Г. Чеботарев // Медико-экологические проблемы здоровья работающих: бюл. науч. совета. – 2004. - № 1. – С.41-45.
5. Федина И. Н. Профессиональная и общая заболеваемость рабочих горнодобывающих предприятий / И. Н. Федина // Здоровье нации и здравоохранение : материалы конгресса. – 2007. – С.130 - 141.