

УДК 613.16:628.51

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
НА ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ****Карабалин С.К., Ниязбекова Л.С., Терликбаева Г.А., Мырзагулова С.Е.,  
Сейдуанова Л.Б., Сайлыбекова А.К.***Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова,  
Алматы, e-mail: lyazzat.niyazbekova@mail.ru*

Проведенные гигиенические исследования показали, что на участках горно-обогатительной фабрики и основных цехах в теплое время года микроклимат (относительная влажность и скорость движения воздуха, температура) менялся в различных уровнях. На участках обжига и на рабочем месте горнового температура достигала  $38,9 \pm 0,6$  °С, показатели относительной влажности были в пределах от 46 до 68 % и на участках основных цехов и обогатительной фабрики скорость движения не превышала  $0,2 \pm 0,09$  м/с. На рабочем месте хвостового хозяйства показатель скорости движения воздуха менялся в пределах  $0,47 \pm 0,13$  м/с. В автотранспортном управлении рабочие, обслуживающие большегрузные машины, бульдозерную и скреперную технику, в летний период подвергались воздействию температурных перепадов. Так, в кабинах техники температура воздуха в середине дня достигала  $26,3 \pm 2,1$  °С, а скорость движения и влажность воздуха не превышали норму. В результате проведенной комплексной гигиенической оценки условий труда рабочих горно-обогатительного объединения установлено, что: рабочие карьера работают в условиях воздействия неблагоприятного микроклимата и их труд оценивается по степени вредности и опасности к классу 3.2; на ССПЮ подземная добыча руды осуществлялась на глубине от 250 м до 650 м. Нагревающий микроклимат (температура летом свыше 25,8–30 °С), высокая относительная влажность (более 78 %) по степени опасности и вредности соответствует классу 3.3.

**Ключевые слова:** неблагоприятные факторы, микроклиматические параметры, влажность воздуха, температура, скорость движения воздуха, степень вредности и опасности

**HYGIENIC EVALUATION OF MICROCLIMATIC PARAMETERS  
IN THE MINING AND PROCESSING INDUSTRIES****Karabalin S.K., Niyazbekova L.S., Saylybekova A.K., Terlikbaeva G.A.,  
Seyduanova L.B., Myrzagulova S.E.***Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty,  
e-mail: lyazzat.niyazbekova@mail.ru*

The conducted hygienic studies have shown that in the sections of the mining and processing plant and the main workshops during the warm period of the year the microclimate (relative humidity and air velocity, temperature) fluctuated within different limits. The air temperature fluctuated within  $23.3 \pm 4.1$  °С. At the firing site, especially at the working places of the furnace, the air temperature indicators reached  $38.8 \pm 0.6$  °С. Relative humidity values ranged from 45 to 65 % and the air velocity in the main workshops and sections of the processing plant did not exceed  $0.2 \pm 0.09$  m/sec. At the workplace of the end materials industry, the air velocity fluctuated within the range of  $0.47 \pm 0.13$  m/s. In the motor transport department, workers servicing heavy trucks, bulldozers and scrapers were exposed to temperature changes in the summer. So, in the cabins of vehicles, the air temperature in the middle of the day reached  $26.3 \pm 2.1$  °С. Indicators of air speed and relative humidity did not exceed the standard values. As a result of a combined hygienic review of the working conditions of workers of the mining and processing association it was found that: quarry workers work in conditions of exposure to adverse microclimates and these conditions are evaluated by the degree of danger and harmfulness class 3.2; at SSGPO underground mining of ore was carried out at a depth of 250 m to 600 m. Heating microclimate (temperature reaches over 25.8-30 °С in summer), high relative humidity (more than 78 %) corresponds to class 3.3 in terms of degree of harm and danger.

**Keywords:** harmful factors, microclimate, relative humidity, temperature, air velocity, degree of harmfulness and danger

В процессе трудовой деятельности работающие подвергаются воздействию неблагоприятных факторов производственной среды. Все это может привести в короткие сроки к дефициту трудового потенциала. Поэтому важнейшей проблемой для государства является охрана здоровья работающего населения, сохранение и укрепление здоровья населения, снижение общей и профессиональной заболеваемости, безвременной кончины, а также повышение средней продолжительности жизни населения трудоспособного возраста [1, 2].

Под воздействием неблагоприятных факторов труда возникают не только заболевания профессионального характера, но и они могут быть причиной прогрессирования и развития других общих заболеваний, не относящихся к категории профессиональных. Трудопотери по заболеваемости связаны в основном с плохими условиями труда, по данным некоторых авторов [2, 3].

Степень развития заболеваний, возникающих под воздействием неблагоприятных факторов производственной среды,

является отображением состояния производства. Хотя нельзя отвергнуть и тот факт, что профессиональная заболеваемость зависит от качества медицинского обслуживания работающих.

Вследствие неудовлетворительных условий труда и гигиенических мер по охране труда в республике выявляется профессиональная заболеваемость и производственный травматизм, хотя уровень их регистрации заметно отличается по годам [4]. Профессиональные заболевания в республике выявляются из-за неблагоприятных условий на производстве и неудовлетворительных гигиенических мер по охране труда. Уровень заболеваемости отличается по годам.

В последние годы в связи со структурными и различными преобразованиями в управлении предприятиями статистические вопросы и учет профессиональной заболеваемости значительно изменились [5].

Цель исследования: гигиеническая оценка и изучение воздействия неблагоприятных производственных факторов (микrokлиматических параметров) на состояние здоровья рабочих горно-обогатительно-го производства.

Промышленные предприятия АО «Соколовско-Сарбайское горно-производственное объединение» г. Костанай: Сарбайское рудоуправление, Соколовское подземное рудоуправление, Управление рудоподготовки, обогащения и автотранспортное управление – являются объектами исследования.

#### Материалы и методы исследования

Совокупная гигиеническая оценка условий и характера труда рабочих Соколовско-Сарбайского горно-производственного объединения дана по исследованиям параметров микроклимата – относительной влажности и скорости движения воздуха, температуры.

В соответствии с требованиями СанПиН № 1.02.006-98 – Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений и СанПиН № 355 – 2005 г. «Санитарно-эпидемиологические требования к воздуху производственных помещений» проводили измерения параметров микроклимата – влажности и скорости движения воздуха, температуры. Метеометр МЭС 200 использовали для исследования параметров микроклимата. По микроклиматическим показателям проведено всего 1701 измерение.

#### Результаты исследования и их обсуждение

На открытых карьерах основные профессии: бурильщики, взрывники-операторы,

машинисты-бульдозеристы, машинисты-экскаваторщики, машинисты погрузочных машин и водители большегрузных автомашин (МАЗ). Круглосуточный режим работы по скользящему графику при непрерывной неделе при 12-часовой смене.

Открытым способом добыча руды осуществляется на глубине до 450 м. Горногеологические условия залегания руды и природно-климатические условия Костанайского региона обуславливают микроклиматические условия в карьере.

Результаты анализа гигиенических исследований позволили установить, что температура открытого воздуха в летний период года на карьере характеризуется незначительными суточными колебаниями от 2,5 °С до 6,8 °С (табл. 1).

Следует отметить, что температура воздуха в летний период года в кабинах обслуживающей техники в процессе выполнения технологических операций заметно превышают нормативные значения в среднем колебаниями от 3,5 °С до 5,8 °С. Повышение температуры в кабинах техники связано не только с летним периодом года, но и непосредственно с глубиной разреза.

В пределах нормативных величин были показатели относительной влажности воздуха (от 45,7 ± 6,7% до 54,3 ± 7,7%). В процессе взрывных работ на карьерах применяются средства пылеподавления.

За счет горно-геологических условий постоянно приходилось продувать открытые выработки, что сказывается на высоких показателях скорости движения воздуха, особенно электрослесарей и горнорабочих, осуществляющие ремонтные работы у борта карьера (от 6,09 ± 0,03 до 12,2 ± 0,7 м/с).

Гигиенические исследования условий труда горнорабочих основных участков установили, что подземная добыча полиметаллических руд осуществляется на глубине 250 м до 450 м.

Основные горно-подготовительные и добычные работы основаны на зачистке почвы и креплении внутризабойного пространства, разрушении горного рудного массива, погрузке и транспортировке вытянутой массы по конвейеру,

На рабочих местах температура колебалась в пределах от 16,1 °С до 17,8 °С. Определенное повышение значений относительной влажности воздуха на рабочих участках (76,1 ± 2,1%) связано с использованием средств пневмо- и гидроорошения для подавления пыли.

Несмотря на систематическое продувание горных выработок, скорость движения воздуха в проходческих и очистных забоях (особенно в тупиковых зонах) достигала

0,12–0,18 м/с. По мере продвижения горнорабочих по горным выработкам, скорость движения воздуха достигала высоких значений (от 4,5 до 8,8 м/с), что связано с интенсивной работой вентиляционных уста-

новок, предназначенных для проветривания накопившейся пылегазовой смеси.

Микроклиматические параметры на рабочих местах различных предприятий ССПО (табл. 1–4).

Таблица 1

## Сарбайское рудоуправление (Сарб. РУ)

Участок	Профессия	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения, м/с
	Машинист экскаватора	26,5 ± 2,2	48,3 ± 10,4	0,03 ± 0,003
	Пом. машиниста экскаватора	28,3 ± 2,3	45,6 ± 6,6	0,06 ± 0,003
	Машинист буровой установки	22,1 ± 2,1	45,3 ± 7,6	0,05 ± 0,001
	Пом. машиниста буровой установки	21 ± 2,1	44 ± 8,3	0,06 ± 0,03
	Горнорабочий	22,6 ± 2,1	54,6 ± 9,2	6,09 ± 0,01
	Электрослесарь, электросварщик	23,1 ± 1,9	53 ± 10,6	12,2 ± 0,7
	Машинист насосной установки	20,1 ± 1,8	45 ± 07,5	0,03 ± 0,006
	Водители большегрузных машин	20,3 ± 1,9	45 ± 07,5	0,03 ± 0,005

Таблица 2

## Соколовское подземное рудоуправление (СПРУ)

Участок	Профессия	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения, м/с
	Взрывотехник	16,0 ± 0,4	78,3 ± 10,2	0,13 ± 0,6
	Горнорабочий подземный	14,1 ± 0,1	77 ± 10,2	0,12 ± 0,1
	Крепильщик	15,3 ± 0,3	76 ± 9,3	0,16 ± 0,6
	Машинист буровой установки	17,3 ± 0,1	71 ± 7,1	0,14 ± 0,6
	Машинист конвейера	17,7 ± 0,1	69,6 ± 8,3	0,15 ± 0,1
	Машинист скреперной лебедки	16 ± 0,4	68,3 ± 7,2	0,13 ± 0,6
	Проходчик	16,8 ± 0,2	71 ± 7,3	0,18 ± 0,1
	Электрослесарь подземный	17,8 ± 0,2	67,3 ± 5,3	0,12 ± 0,6

Таблица 3

## Управление рудоподготовки и обогащения (УРПО)

Участок	Профессия	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения, м/с
Участок дробления	Дробильщик	24,4 ± 0,1	57 ± 0,3	0,31 ± 0,1
	Бункеровщик	23,5 ± 0,1	49,3 ± 0,3	0,30 ± 0,1
	Грохотовщик	23,1 ± 0,1	52,3 ± 0,3	0,3 ± 0,1
	Сепараторщик	24 ± 0,1	59,6 ± 0,1	0,34 ± 0,1
	Эл./газосварщик, Эл./слесарь	23,9 ± 0,1	59 ± 0,2	0,31 ± 0,1
Участок обогащения	Машинист мельниц	25,7 ± 0,2	58 ± 0,2	0,27 ± 0,3
	Эл./газосварщик, Эл./слесарь	26,2 ± 0,2	58,6 ± 0,3	0,30 ± 0,03
Участок сушки	Сушильщик	25,5 ± 0,1	46,6 ± 0,1	0,24 ± 0,01
	Машинист роторного	25,5 ± 0,1	65,3 ± 0,2	0,33 ± 0,02
	Экскаватора			
	Эл./газосварщик, Эл./слесарь	25,1 ± 0,1	51,3 ± 0,5	0,31 ± 0,01
Участок сырых окатышей	Дробильщик	22,1 ± 0,2	63,6 ± 0,5	0,30 ± 0,03
	Машинист мельниц	27,1 ± 0,1	46 ± 0,2	0,32 ± 0,01
	Машинист окомкователей	27,4 ± 0,1	50,6 ± 0,5	0,27 ± 0,02

Окончание табл. 3				
Участок	Профессия	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения, м/с
	Грохотовщик	26,5 ± 0,2	54 ± 0,2	0,25 ± 0,03
	Эл./газосварщик, Эл./слесарь	27,4 ± 0,1	53 ± 0,3	0,24 ± 0,04
Участок обжига	Агломератчик	31,3 ± 0,4	44 ± 0,5	0,24 ± 0,05
	Горновой	38,8 ± 0,6	27,6 ± 0,5	0,23 ± 0,06
	Эл./газосварщик, Эл./слесарь	31,8 ± 0,4	36,3 ± 0,5	0,25 ± 0,04
Участок сортировки	Дозировщик горячего возврата	24,6 ± 0,2	54 ± 0,2	0,31 ± 0,02
	Грохотчик-шуровщик	25 ± 0,1	56,6 ± 0,3	0,27 ± 0,02
	Эл./газосварщик, Эл./слесарь	24,3 ± 0,1	53,6 ± 0,1	0,23 ± 0,04
Участок ОГП	Машинист экскаватора	23,2 ± 0,1	62,6 ± 0,3	0,23 ± 0,03
УХХ	Машинист насосных установок	25,6 ± 0,1	56,6 ± 0,3	0,4 ± 0,05
	Шламовщик-бассейнщик	25,6 ± 0,1	56,6 ± 0,3	0,5 ± 0,05
	Эл./газосварщик, Эл./слесарь	25,6 ± 0,1	56,6 ± 0,3	0,6 ± 0,05

Таблица 4

Автотранспортное управление

Участок	Профессия	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения, м/с
	Водитель «САГ-777» (90)	21 ± 0,2	39,6 ± 0,1	0,01 ± 0,01
	Водитель «HD-785-5» (90)	23,6 ± 0,2	47 ± 0,6	0,03 ± 0,03
	Водитель «БелАЗ»	26,3 ± 0,2	36 ± 0,1	0,02 ± 0,01
	Машинист автогрейдера	26,3 ± 0,2	36 ± 0,1	0,02 ± 0,01
	Машинист бульдозера	24,6 ± 0,2	54 ± 0,2	0,06 ± 0,02
	Машинист скрепера	23,2 ± 0,1	62,6 ± 0,3	0,03 ± 0,03
	Тракторист	25,1 ± 0,2	51,4 ± 0,4	0,07 ± 0,01
	Бригадир	19,7 ± 0,2	60,7 ± 0,5	1,4 ± 0,03

Исходя из этого, следует, что гигиенические исследования, проведенные на участках основных цехов и горно-обогательной фабрики, показали, что температура воздуха в теплый отрезок времени колебалась на уровне 23,3 ± 4,1 °С. На рабочем месте участка обжига горнового температура держалась в пределах 38,8 ± 0,6 °С.

Уровни относительной влажности и скорости движения воздуха в основных цехах и участках обогательной фабрики держались на уровне от 45 до 65 % и не превышала 0,2–0,09 м/с соответственно. За исключением рабочего места хвостового хозяйства, где скорость движения воздуха была на уровне 0,47 ± 0,13 м/с.

В автотранспортном управлении рабочие, обслуживающие большегрузные машины, бульдозерную и скреперную технику, в летний период года подвергались воздействию температурных перепадов. Так, в кабинах техники температура воздуха в середине дня достигала 26,3 ± 2,1 °С. Не превышали нормативных уровней зна-

чения скорости движения и относительной влажности воздуха.

**Выводы**

Обобщая результаты анализа микроклиматических параметров, следует отметить, что в зависимости от вида выполнения технологических операций на предприятиях ССГПО необходимо проводить организационно-технические мероприятия для достижения оптимальных норм температуры, скорости движения и относительной влажности воздуха с учетом эргономических показателей обслуживающей техники и оборудования.

По результатам комплексной гигиенической оценки условий труда рабочих ССГПО: труд рабочих карьера относится по степени опасности к классу 3.2 и протекает в условиях воздействия неблагоприятного микроклимата;

добывание руды подземным способом на ССГПО проводилось на глубине от 250 м до 650 м. Присутствие нагревающего микро-

климата (температура достигает летом выше 25,8–30 °С), высокой относительной влажности (более 78%) соответствует по степени вредности и опасности классу 3.3;

работающие на оборудовании с открытой водной поверхностью (отсадочные и флотационные машины, гидроциклоны, сгустители) подвергаются разбрызгиванию гидроаэрозоля. Поэтому по гигиеническим соображениям они должны быть защищены. В таких помещениях не должен быть избыток влажности воздуха, определенной для воздуха рабочей зоны. Максимальные величины относительной влажности воздуха не должны выходить за пределы нормы.

### Список литературы

1. Ажиметова Г.Н. Оценка влияния факторов окружающей среды на здоровье населения г. Актау // Гигиена труда и медицинская экология. 2012. № 4. С. 148–149.
2. Каремов Т.К., Алимбаев С.С., Бермаганбетова С.К. К вопросу взаимосвязи некоторых факторов окружающей среды на здоровья населения // Гигиена труда и медицинская экология. 2012. № 4. С. 178–180.
3. Макенова А.М., Мушоряпова Ю.А., Суйналиева Г.У. Влияние окружающей среды на состояние здоровья населения г. Актау // Медицина и экология. 2012. № 4. С. 17–19.
4. Сраубаев Е.Н. Актуальные проблемы гигиены труда и охраны здоровья работающего населения Казахстана // Медицина и экология. 2012. № 4. С. 256–259.
5. Уровень жизни населения Казахстана: Статистический сборник // Под ред. А.А. Смаилова. Астана: Агентство Республики Казахстан по статистике, 2011. 242 с.