

УДК 331.45-613.6

КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОЗДАНИЮ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЯ ЗАКРЫТЫМ СПОСОБОМ

¹Шанина Е.В., ²Шанина Ек.В.

¹ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», Абакан, e-mail: shaninalena@rambler.ru;

²ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет», Красноярск

На основании анализа литературных данных о профессиональных заболеваниях горняков установлено, что наиболее распространенными среди них болезнями являются заболевания органов слуха – тугоухость, вибрационная болезнь, и заболевания органов дыхания – пневмокониоз. Выявлено, что большинство шахтеров работает в условиях повышенной запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны, повышенного уровня шума, вибрации, неблагоприятного микроклимата, что является причиной возникновения профессиональных заболеваний. Проведя анализ перечня применяемых индивидуальных средств защиты на шахте «Хакасская» и оценив их эффективность с учетом условий труда, подобрали более современные средства защиты, позволяющие значительно снизить вредное воздействие на организм горняков. Также было установлено, что для сохранения здоровья шахтеров наиболее эффективно проведение комплекса мероприятий, направленных на предупреждение, профилактику заболеваний и реабилитацию работников.

Ключевые слова: профессиональное заболевание, виброакустические факторы, шум, вибрация, запыленность, профилактика, реабилитация

COMPLEX OF ACTIONS FOR CREATION OF COMFORTABLE WORKING CONDITIONS AT COAL MINING IN THE CLOSED WAY

¹Shanina E.V., ²Shanina Ek.V.

¹The Khakass state university of N.F. Katanov, Abakan, e-mail: shaninalena@rambler.ru;

²Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk

On the basis of the analysis of literary data on occupational diseases of miners it is established that the diseases which are the most extended among them are diseases of organs of hearing – relative deafness, a vibration illness and diseases of respiratory organs – a pneumoconiosis. It is revealed that most of miners works in the conditions of the raised dust content and a gas contamination of air of a working zone, the increased noise level, vibration, an adverse microclimate that is the reason of developing of occupational diseases. Having carried out the analysis of the list of the applied individual means of protection on Hakasskaya mine, and having estimated their efficiency, taking into account working conditions, more modern means of protection allowing to reduce considerably harmful effects on an organism of miners were picked up. Also it was established that for preservation of health of miners most effectively carrying out a complex of the actions directed on the prevention, prevention of diseases and rehabilitation of workers.

Keywords: occupational disease, vibroacoustic factors, noise, vibration, dust content, prevention, rehabilitation

Республика Хакасия является одним из крупнейших угледобывающих регионов России. В настоящее время на территории республики ведется разработка четырех месторождений. Работы идут на пяти разрезах и одной шахте. Черногорское месторождение разрабатывается двумя разрезами («Разрез Степной», «Разрез Черногорский») и шахтой «Хакасская». С конца 2000-х годов компания ООО «СУЭК-Хакасия» стала градообразующим предприятием города Черногорска, более 50% населения, занятого в производственной сфере, работает на предприятиях компании ООО «СУЭК-Хакасия».

Согласно данным статистической отчетности по городу Черногорску, во вредных и опасных условиях труда работает около 29% людей от общей численности работающих в промышленности. В том числе 1456 человек работает в условиях повышенной запыленности и загазованности

воздуха рабочей зоны, повышенного уровня шума, вибрации, неблагоприятного микроклимата и др. (табл. 1).

Несоответствие рабочих мест нормальным уровням приводит к росту профессиональных заболеваний и заболеваний с временной утратой трудоспособности. В 2013 году зарегистрировано 52 новых случая профессиональных заболеваний, из них 33 с двумя диагнозами и более (в 2012 – 41 из них 27 с двумя диагнозами и более, в 2011 г. – 29, из них 17 случаев с двумя диагнозами и более) (табл. 2) [4].

Основная часть профессиональных заболеваний зарегистрирована на предприятиях угольной промышленности ООО «СУЭК – Хакасия» Шахта «Хакасская», ООО УК «Разрез «Степной».

Это все делает актуальным проблему профилактики и лечения профессиональных заболеваний, связанных с особенностями труда [2, 3].

Таблица 1

Удельный вес рабочих мест, не отвечающих нормативам по отдельным физическим факторам, на промышленных предприятиях города Черногорска

Физические факторы	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Шум	66,3	60,0	87,0	85,4
Вибрация	30,8	31,0	40,0	44,2
ЭМП	56,8	52,6	66,7	65,3
Микроклимат	12,5	10,7	27,9	31,5
Освещенность	15	25,5	26,5	26,9

Таблица 2

Профессиональная заболеваемость г. Черногорска в период 2010–2013 гг. [4]

Нозологические формы	2010 г.		2011 г.		2012 г.		2013 г.	
	Абс. ч.	%	Абс. ч.	%	Абс. ч.	%	Абс. ч.	%
Заболевание органа слуха	5	26,3	20	43,5	21	32,8	26	28,26
Заболевание органов дыхания	3	15,8	2	4,3	17	26,6	23	25
Вибрационная болезнь	11	57,9	24	52,2	20	31,3	35	38
Другие заболевания	–	–	–	–	6	9,3	8	8,7
Всего:	19	100	46	100	64	100	92	100

Таблица 3

Уровни шума подземного оборудования, дБ [1]

Оборудование	Уровень шума, дБ	ПДУ	Превышение ПДУ, %
Пневмозакладочные машины	119	80	49,7
Буровые станки	95–105		31
Проходческие комбайны	95–100		28
Щитовые агрегаты	95–116		45
Очистные угольных комбайнов	85–95		18,75
Ручные электросвёрла	85–90		11,25
Электровозы	80–85		6,25
Движущиеся грузовые вагонетки и вагонетки для перевозки людей	85–90		11,25
Отбойные молотки	90–95		18,75
Перфораторы	свыше 115		43,75
Гидромониторы	свыше 125		56,25

При обслуживании горных машин и механизмов одними из наиболее распространенных причин, приводящих к появлению профессиональных заболеваний, являются виброакустические факторы (шум, вибрация, инфразвук и др.), уровни которых часто превышают предельно допустимые величины (табл. 3).

Как видно из табл. 3, наиболее интенсивный шум – 114–127 дБ (максимум звуковой энергии приходится на область высоких частот) наблюдается при работе различных типов перфораторов. Погрузочные машины генерируют средне- и высокочастотный шум интенсивностью до 105 дБ; при работе пневматических ковшовых машин – 95–110 дБ; при скреперовании – 94–97 дБ; при очистке вагонов и дроблении негабаритов,

работе вентиляторов частичного проветривания достигает 90–99 дБ. Учитывая, что все эти уровни шума воздействуют на организм и обладают эффектом суммации, шум, будучи общебиологическим раздражителем, ведёт к развитию тугоухости, развитию патологии сердечно-сосудистой системы работников и шумовой болезни.

Большинство машин и механизмов, применяемых в подземных выработках рудников, являются источниками повышенных уровней вибрации. Передача вибрации к человеку осуществляется через пол, сиденье и рычаги управления при обслуживании машин и механизмов. Основными источниками вибрации, передаваемой на руки, являются перфораторы. При несоблюдении техники безопасности труда, т.е. при работе

без приспособлений для виброгашения, наблюдается значительное превышение допустимых уровней в широком диапазоне частот, исходящих от перфораторов. Высокие уровни локальной вибрации (111–115 дБ) отмечены при доставке горной массы одноковшовыми скреперными лебёдками. При работе пневматической погрузочной машины скорректированный уровень виброскорости на рукоятках рычагов управления может составлять 120 дБ.

Многочисленными исследованиями А.А. Летавета и Э.А. Дрогичиной показано, что среднесменные дозы шума и вибрации, получаемые работниками подземных профессий, как правило, превышают допустимые уровни. Наиболее высокие дозы получают бурильщики, проходчики, значительно ниже – скреперисты, машинисты погрузочных машин. Кроме того, тот факт, что рабочие при выполнении основных технологических операций подземной добычи полезных ископаемых одновременно подвергаются комбинированным воздействиям вибрации и шума, повышает их шанс приобрести профзаболевание [1].

Степень вредности и опасности условий труда при действии виброакустических факторов при выполнении подземных работ, согласно гигиеническим критериям Р 2.2.2006-05, установленным с учётом их временных характеристик (постоянный, непостоянный шум, вибрация и т.д.) находится в пределах класса 3.2–3.3. [5].

Вибрация, как общая, так и локальная, вызывает изменения в функциональном состоянии вестибулярного аппарата, центральной нервной системы, сердечно-сосудистой и других систем. Появление утомления, снижение работоспособности, ухудшение самочувствия рабочих могут расцениваться как симптомы начала профессионального заболевания – вибрационной болезни. Для решения проблем, появления и развития профессиональных заболеваний на горнодобывающем предприятии должны быть разработаны мероприятия по улучшению условий труда работников, в том числе профилактические. Обязательным условием при работе в условиях действия виброакустических факторов является применение средств индивидуальной защиты. Реабилитация и восстановление здоровья работников угольной промышленности в специализированных санаториях-профилакториях значительно повысят количество здоровых сотрудников.

Профилактические мероприятия

Для снижения неблагоприятного воздействия на организм горнорабочих шума

и вибрации в горном производстве должны использоваться только современные высокопроизводительные машины и механизмы, для которых можно установить дозовые нагрузки, рассчитать уровни профессионального риска и разработать опережающие требования и рекомендации по снижению неблагоприятного их воздействия на организм человека.

Наиболее распространенной профессиональной болезнью горняков является тугоухость. Как правило, для ее профилактики назначают медикаментозные средства, такие как витамины группы В, апилак, АТФ, никотиновая кислота, поливитамины. Недостатком этого способа профилактики является невысокая эффективность. В последнее время как наиболее эффективный препарат для профилактики тугоухости у лиц, работающих в условиях интенсивных акустических нагрузок, стали использовать препарат Бемитил. По мнению российских ученых, работа без приема Бемитила приводит к существенному повышению порогов воздушного и костного восприятия на 20–30 дБ на низкие и средние частоты и на 45–55 дБ на высокие частоты. После цикла приема препарата указанные показатели составили соответственно 10–20 и 30 дБ, а восстановление звуковосприятия при применении Бемитила сократилось более чем в 2 раза (с 4,5 до 2 ч) [6].

Профилактикой вибрационной болезни является специальный режим труда. Так, при работе с ручными машинами суммарное время работы с вибрациями не должно превышать 2/3 рабочей смены, при этом продолжительность одного сеанса работы, включая технологические микропаузы, не должна превышать 15–20 мин. Обеденный перерыв должен быть не менее 40 мин; предусмотрено два регламентированных перерыва для активного отдыха.

При обнаружении признаков вибрационной болезни рабочего необходимо временно (до решения медико-социальной экспертизы) перевести на другую работу, не связанную с вибрацией и со значительным мышечным напряжением, а также с охлаждением рук.

Вдыхаемые с воздухом мелкие частички пыли могут вызвать заболевание лёгких – пневмокониоз (угольный – антракоз, породный – силикоз). При нормальном состоянии носоглотки и дыхательных путей до 90% вдыхаемой пыли задерживается, но крупные пылевые частицы сильно травмируют слизистую оболочку.

Под влиянием пыли происходит перерождение легочной ткани. При попадании в легкие породной пыли, содержащей SiO_2 , образуется кремниевая кислота H_2SiO_3 ,

ускоряющая разрушение. Пневмокониоз развивается достаточно медленно (до 10–15 лет). Возможность возникновения заболевания зависит от массы вдыхаемой пыли и содержания в ней SiO_2 . Наиболее опасна пыль 0,1–0,2 мкм.

Меры профилактики пневмокониоза:

- медосмотры;
- лечебно-профилактические мероприятия;
- уменьшение пылеобразования, пылеподавление (инженерно-технические мероприятия) [7].

Проведя анализ перечня применяемых индивидуальных средств защиты на шахте «Хакасская» и оценив их эффективность с учетом условий труда, выбрали более современные средства защиты, позволяющие значительно снизить вредное воздействие на организм горняков (табл. 4).

Реабилитационные действия

Большое значение имеют предварительные (профессиональный отбор) и периодические медицинские осмотры, позволяющие выявить ранние стадии профессиональных заболеваний. Важное значение для предупреждения профессиональных и других заболеваний шахтеров имеет их санитарно-бытовое и медицинское обслуживание, организация на шахтах ингаляториев, ночных профилакториев, создание в угольных районах противосиликозных диспансеров,

своевременное лечение. Создание специализированных санаториев, включающих:

1) углекислые ванны, которые усилят вентиляцию легких;

2) ультразвук, способствующий очищению бронхов, и лазеротерапия, которая путем стимуляции биологически активных точек обновит энергетический запас организма, а щелочные ингаляции будут способствовать очищению бронхов.

Предусмотрены льготы для горняков: сокращенный 6-часовой рабочий день, дополнительный отпуск от 12 до 24 дней в зависимости от условий труда, льготы по пенсионному обеспечению. Существенное значение в предупреждении профессиональных заболеваний шахтеров имеют санитарные нормативы и правила, ограничивающие воздействие вредных факторов.

Применение данного комплекса мероприятий способствует:

1. Оздоровлению работников угольной промышленности Республики Хакасия.

2. Уменьшению уровня негативного влияния оборудования на рабочих в угольных шахтах.

3. Снижению общего уровня шума и вибрации и приведению этих уровней к санитарно-гигиеническим нормам.

4. Уменьшению заболеваемости и, как следствие, уменьшению временной нетрудоспособности шахтеров и экономической выгоде.

Таблица 4

Средства индивидуальной защиты

Средства защиты, применяемые сейчас	Уровень защиты (плюсы и минусы)	Предлагаемые средства защиты	Уровень защиты (плюсы и минусы)
От шума			
Беруши	Максимальное снижение уровня шума на 37 дБ	Наушники Peltor Optime III стандарт 35 дБ	Средняя противозумная эффективность 35 дБ. Данные наушники обеспечивают надежную защиту от шумов высокой (40 дБ), средней (32 дБ) и низкой частот (23 дБ). Эти наушники пропускают звук голоса
От вибрации			
Рукавицы комбинированные с наладонником	Для защиты рук от механических воздействий при грубой и тяжелой работе. Снижение уровня вибрации отсутствует	Антивибрационные перчатки	Двухкратное гашение вибрации (до 6 Дб) на рукавицах в октавных полосах рабочих частот 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц
От вдыхаемой пыли			
Респиратор 3М 8112	Степень защиты до 4 ПДК	Респиратор для защиты органов дыхания	Степень защиты до 6 ПДК, содержит маску, воздушный фильтр, устройство для крепления
Полумаска 3М серия 6000	Защита от газов и аэрозолей		

5. Уменьшению возникновения профессиональных заболеваний, снижению социальных и экономических выплат и обязательств.

6. Возможности более позднего ухода на пенсию высококвалифицированных кадров.

Список литературы

1. Вибрация на производстве: вопросы физики, гигиены и физиологии труда, клиники, патофизиологии и профилактики / под ред. А.А. Летавета, Э.А. Дрогичиной. – М.: Медицина, 1971. – С. 122–237.
2. О состоянии окружающей среды Республики Хакасия в 2013 году // государственный доклад. – Абакан: ООО ОРИОН, 2014. – 160 с.
3. О состоянии окружающей среды Республики Хакасия в 2012 году // государственный доклад. – Абакан: ООО ОРИОН, 2013. – 128 с.
4. Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения в г. Черногорске за 2012 год // Доклад Роспотребнадзора – Черногорск, 2013. – 56 с.
5. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М.: ДЕАН, 2006. – 240 с.
6. Ревской Ю.К.; Глазников Л.А.; Макеев Б.Л.; Гофман В.Р.; Нестеров М.А. Средство для профилактики профессиональной тугоухости // Патент РФ № 4756931/14, 1994.08.15.
7. Руководство по профессиональным заболеваниям / под ред. Н.Ф. Измерова. – М.: Медицина, Т. 2, 1983. – С. 113–163.

References

1. Vibracija na proizvodstvu: voprosy fiziki, gigieny i fiziologii truda, kliniki, patofiziologii i profilaktiki / pod red. A.A. Letaveta, Je.A. Drogichinoj. M.: Medicina, 1971. pp. 122–237.
2. O sostojanii okruzhajushhej sredy Respubliki Hakasija v 2013 godu // gosudarstvennyj doklad. Abakan: ООО ORION, 2014. 160 p.
3. O sostojanii okruzhajushhej sredy Respubliki Hakasija v 2012 godu // gosudarstvennyj doklad. Abakan: ООО ORION, 2013. 128 p.
4. Ocenka vlijanija faktorov sredy obitanija na zdorov'e naselenija v g. Chernogorske za 2012 god // Doklad Rospotrebnadzora. Chernogorsk, 2013. 56 p.
5. R 2.2.2006-05. Rukovodstvo po gigienicheskoj ocenke faktorov rabochej sredy i trudovogo processa. Kriterii i klassifikacija uslovij truda. M.: DEAN, 2006. 240 p.
6. Revskoj Ju.K.; Glaznikov L.A.; Makeev B.L.; Gofman V.R.; Nesterov M.A. Sredstvo dlja profilaktiki professional'noj tugoouhosti // Patent RF № 4756931/14, 1994.08.15.
7. Rukovodstvo po professional'nyj zabolevanijam / pod red. N.F. Izmerova. M.: Medicina, T. 2, 1983. pp. 113–163.

Рецензенты:

Дулесов А.С., д.т.н., зав. кафедрой ИТиС, Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан;

Грибов А.И., д.б.н., профессор, Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан.

Работа поступила в редакцию 02.03.2015.