Сюрин С.А., Горбанев С.А.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ЗДОРОВЬЕ ГОРНЯКОВ СЕВЕРНЫХ РУДНИКОВ

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург, РФ, 191036

Проведено обследование 401 проходчика/бурильщика (первая группа) и 691 слесаря-ремонтника (вторая группа) подземных рудников в Кольском Заполярье. Установлено, что в структуре заболеваемости горняков первой группы, по сравнению со второй, была больше доля болезней костно-мышечной (51,9% и 31,1%, $p<0,001$) и нервной (8,2% и 3,3%, $p<0,001$) систем. В расчете на 100 работников распространенность болезней костно-мышечной системы была выше в 2,55 раза (189,8 и 74,4 случая), а нервной системы — в 3,74 раза (29,9 и 8,0 случаев). Меньшую значимость в группе проходчиков/бурильщиков имели болезни органов дыхания (8,9% и 11,4%, $p<0,02$), кровообращения (5,7% и 13,0%, $p<0,001$), пищеварения (5,3% и 7,6%, $p<0,01$), глаза (9,7% и 18,2%, $p<0,001$) и эндокринной системы (2,7% и 5,5%, $p<0,001$). Риск развития всех видов нарушений здоровья у проходчиков/бурильщиков был выше, чем у слесарей (ОР=1,11; ДИ 1,07–1,15), в том числе болезней костно-мышечной (ОР=1,82; ДИ 1,42–2,32) и нервной (ОР=2,80; ДИ 1,26–6,21) систем, он возникает, начиная со стажа 6–10 лет. Сделан вывод о необходимости дальнейшего улучшения условий труда и проведения оздоровительных мероприятий с первых лет профессиональной карьеры горняков, особенно тех, что заняты на буровых и проходческих работах.

Ключевые слова: условия труда; стаж; состояние здоровья; горняки; Кольское Заполярье

Для цитирования: Сюрин С.А., Горбанев С.А. Влияние условий и продолжительности труда на здоровье горняков северных рудников. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 5:44–49. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-5-44-49>

Syurin S.A., Gorbanev S.A.

INFLUENCE OF WORKING CONDITIONS AND DURATION OF WORK ON HEALTH OF NORTHERN MINERS

North-West Public Health Research Center, 4, 2nd Sovetskaya str., St. Petersburg, Russian Federation, 191036

The study covered 401 tunnellers/drillers (first group) and 691 maintenance fitter (second group) of underground mines in Transpolar Kola peninsula. Findings are that morbidity structure in the first group, if compared to that of the second one, contained a larger share of locomotory diseases (51.9% and 31.1%) and nervous system diseases (8.2% and 3.3%, $p < 0.001$). Locomotory system diseases prevalence per 100 workers was 2.55 times higher (189.8 and 74.4 cases), that for nervous system diseases — 3.74 times (29.9 and 8.0 cases). Lower importance in the tunnellers/drillers group was seen for respiratory diseases (8.9% and 11.4%, $p<0.02$), cardiovascular diseases (5.7% and 13.0%, $p<0.001$), digestive system diseases (5.3% and 7.6%, $p<0.01$), eye disorders (9.7% and 18.2%, $p<0.001$) and endocrine system diseases (2.7% and 5.5%, $p<0.001$). Risk of all health disorders in the tunnellers/drillers was higher than in the maintenance fitters (OR=1.11; DI 1.07–1.15), including locomotory system diseases (OR=1.82; DI 1.42–2.32) and nervous system diseases (OR=2.80; DI 1.26–6.21), it appears since 6–10 years of service. Conclusion is of necessity to further improvement of work conditions and to conduct sanitation measures since first years of miners' occupational activity, especially for those involved into drilling and tunnelling.

Key words: work conditions; length of service; health state; miners; Transpolar Kola peninsula

For quotation: Syurin S.A., Gorbanev S.A. Influence of working conditions and duration of work on health of northern miners. *Med. truda i prom. ekol.* 2018.5:44–49. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-5-44-49>

Введение. Возникновение и развитие горнодобывающей промышленности в Мурманской области обусловлено наличием на Кольском полуострове крупнейших месторождений рудных ископаемых. Несмотря на постоянное совершенствование технологий добычи сырья и охраны здоровья работников, большинство горняков в Кольском Заполярье подвергаются воздействию вредных факторов рабочей среды и трудового процесса [3,5]. Повышенный риск возникновения профессиональных и производственно обусловлен-

ных заболеваний создают охлаждающий микроклимат рабочих мест, общая и локальная вибрация, шум, пылегазовые смеси, физические перегрузки, работа в вынужденных и неудобных позах [1,4,8,11]. Согласно имеющимся данным, из всех профессиональных групп горняков наиболее значительные изменения здоровья формируются у работников, осуществляющих буровые и проходческие работы [2,6,9], а среди этих нарушений наиболее часто выявляются заболевания опорно-двигательного аппарата [7,11,12]. Так-

же установлено существенное негативное влияние на состояние здоровья горняков увеличения продолжительности экспозиции к вредным производственным факторам (стажа работы) [10]. Ряд аспектов влияния условий труда на состояние здоровья горняков подземных рудников на различных этапах их профессиональной карьеры остаются в значительной степени неизвестными.

Цель исследования — изучение особенностей влияния условий труда на состояние здоровья горняков, осуществляющих эксплуатацию (проходчики/бурильщики) и техническое обслуживание (слесари-ремонтники) современного проходческого и бурового оборудования в условиях подземных рудников Кольского Заполярья.

Материалы и методы. Изучены профессиональный маршрут, условия труда [5], данные комплексного клинико-функционального обследования 401 проходчика и бурильщика подземных апатит-нефелиновых и медно-никелевых рудников (первая группа). Вторую группу составил 691 слесарь, осуществляющий ремонт и наладку горного оборудования в этих же рудниках. По результатам предварительного медицинского осмотра ни у кого из работников не было противопоказаний для выполнения работ в подземных условиях. Для оценки влияния продолжительности действия вредных производственных факторов были выделены семь стажевых групп работников: до 1 года, 2–3 года, 4–5 лет, 6–10 лет, 11–15 лет, 16–20 лет и более 20 лет.

Статистическая обработка материалов исследований проводилась с помощью программного обеспечения Microsoft Excel 2010 и программы Epi Info, версия 6.04d. Определялись t-критерий Стьюдента для независимых выборок, относительный риск (ОР) и 95% доверительный интервал (ДИ), коэффициент линейной корреляции Пирсона (r). Числовые данные представлены в виде среднего математического и стандартной ошибки ($M \pm m$). Различия показателей считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования. Гигиеническая оценка условий труда показывает, что работа в подземных рудниках осуществляется в условиях охлаждающего микроклимата при его относительно стабильных параметрах. Охлаждающее воздействие определяется субнормальной температурой воздуха (3–8 °С в холодный и 5–12 °С в теплый периоды года), его повышенной влажностью (до 100%) и подвижностью (до 2,0–4,0 м/с). Проходчики и бурильщики относятся к наиболее экспонированной к вредным производственным факторам группе горняков, несмотря на то, что эксплуатация современной буровой и проходческой техники сопровождается низкими уровнями локальной и общей вибрации. Они, как правило, находятся в пределах ПДУ (126 дБ) или превышают их не более чем на 10 дБ, соответствуя классам условий труда 2–3.2. Уровень шума при использовании современной горнодобывающей техники, как правило, не превышает 100 дБА (класс условий труда 3.1). Перфо-

раторы с высокими уровнями локальной вибрации и шума в настоящее время используются ограниченно. Выполнение технологических процессов при добыче руды связано с повышенной тяжестью труда (обычно класс условий труда 3.1–3.2), работой в вынужденных и неудобных позах, локальным мышечным напряжением. Проведение буровзрывных работ может сопровождаться повышением уровня запыленности до 25,0–30,0 мг/м³, однако среднесменные концентрации пыли находятся в пределах 3,45–8,60 мг/м³ (ПДК 8,0 мг/м³). Использование механизмов с дизельными двигателями приводит к повышению концентрации токсичных компонентов пылегазовых аэрозолей. Их среднесменные уровни обычно находятся в пределах гигиенических нормативов, а максимальные — превышают ПДК до 5,5 раза для оксидов азота и до 1,5–2,0 раза для оксида углерода.

Слесари-ремонтники имеют более благоприятные условия труда. Его тяжесть при ремонте и наладке горного оборудования соответствует классу труда 3.1. Работа часто выполняется в вынужденных и неудобных позах, сопровождается локальным мышечным напряжением. Концентрация пылегазовых аэрозолей обычно не превышает нормативных уровней. В обеих группах работников напряженность труда не превышает допустимых значений. По совокупной оценке всех параметров условия труда слесарей-ремонтников соответствуют классу 3.1, при механизированной проходке и бурении — классу 3.2–3.3, при ручной проходке — классу 3.3–3.4.

Все обследованные горняки были мужчинами. Средний возраст, стаж работы на рудниках и число практически здоровых лиц не имели различий между двумя сравниваемыми группами. Число диагностированных заболеваний у одного горняка было выше ($p < 0,001$) в первой группе. В целом, риск развития всех видов нарушений здоровья у проходчиков/бурильщиков был выше, чем у слесарей: ОР=1,11; ДИ 1,07–1,15; $p < 0,0000001$.

Оценка влияния продолжительности труда на состояние здоровья горняков показала стабильное увеличение общего числа всех диагностированных заболеваний у проходчиков/бурильщиков в каждой последующей стажевой группе. Увеличение количества заболеваний, выявляемых на протяжении трудовой деятельности у одного слесаря, было менее значительным, так как различия возникали только между стажевыми группами 2–3 года и 4–5 лет, а также 6–10 лет и 11–15 лет. Число заболеваний у одного проходчика/бурильщика становилось больше, чем у одного слесаря при стаже 6–10 лет и сохранялось во всех последующих стажевых группах (табл. 1). Корреляционная связь между продолжительностью стажа и числом заболеваний у одного работника была более тесной в первой группе ($r=0,587$), чем во второй ($r=0,419$).

В структуре заболеваний двух сравниваемых групп отмечались существенные различия. Так, у проходчиков/бурильщиков более половины всех нарушений

Таблица 1

Состояние здоровья горняков при различной продолжительности производственного стажа

Клинический показатель	Производственный стаж работников						
	до 1 года (n=38) (n=59)	2–3 года (n=56) (n=92)	4–5 лет (n=43) (n=88)	6–10 лет (n=81) (n=121)	11–15 лет (n=87) (n=127)	16–20 лет (n=47) (n=83)	более 20 лет (n=49) (n=120)
Возраст, лет	$24,2 \pm 0,4$ 23,4 ± 0,4	$27,6 \pm 0,6^{\#}$ 27,4 ± 0,5 [#]	$30,4 \pm 0,6^{\#}$ 29,7 ± 0,4 [#]	$35,2 \pm 0,7^{\#}$ 34,6 ± 0,7 [#]	$39,6 \pm 0,6^{\#}$ 41,1 ± 0,7 [#]	$43,9 \pm 0,8^{\#}$ 45,2 ± 0,7 [#]	$48,2 \pm 0,7^{\#}$ 49,6 ± 0,6 [#]
Всего заболеваний, случаев	<u>33</u> 56	<u>82</u> 128	<u>97</u> 164	<u>238</u> 250	<u>393</u> 334	<u>269</u> 266	<u>355</u> 459
Число заболеваний у одного работника, случаев	$0,87 \pm 0,18$ 0,95 ± 0,13	$1,46 \pm 0,19^{\#}$ 1,39 ± 0,16	$2,26 \pm 0,22^{\#}$ 1,86 ± 0,12 [#]	$2,94 \pm 0,25^{* \#}$ 2,07 ± 0,15	$4,52 \pm 0,33^{* \#}$ 2,63 ± 0,16 [#]	$5,72 \pm 0,50^{* \#}$ 3,20 ± 0,27	$7,24 \pm 0,51^{* \#}$ 3,83 ± 0,27
Практически здоровые лица, чел. (%)	18 (47,4) 22 (37,3)	18 (32,1) 25 (27,2)	5 (11,6) 14 (15,9)	9 (11,1) 18 (14,9)	5 (5,8) 10 (7,9)	2 (4,3) 6 (7,2)	— 4 (3,3)

Примечание. Числитель — показатели первой группы (проходчики и бурильщики), знаменатель — показатели второй группы (слесари); * — различия (p<0,05) между первой и второй группами; [#] — различия (p<0,05) между последующими стажевыми группами.

Таблица 2

Структура заболеваемости горняков при различном стаже (случаи/случаи на 100 работников/доля в % в структуре заболеваемости)

Класс болезни	Производственный стаж работников						
	до 1 года (n=38) (n=59)	2–3 года (n=56) (n=92)	4–5 лет (n=43) (n=88)	6–10 лет (n=81) (n=121)	11–15 лет (n=87) (n=127)	16–20 лет (n=47) (n=83)	более 20 лет (n=49) (n=120)
Костно-мышечная система	$8/21,1/24,2$ 12/20,3/21,4	$18/32,1/22,0$ 32/34,8/25,0	$32/74,4/33,0$ 40/45,5/24,4	$113/139,5/47,5$ 57/47,1/22,8	$224/257,5/57,0$ 106/83,5/31,7	$159/338,3/59,1$ 93/112,0/35,0	$207/422,4/58,3$ 175/145,8/38,1
Глаз и его придаточный аппарат	$7/18,4/21,2$ 12/20,3/21,4	$19/33,9/23,2$ 32/34,8/25,0	$18/41,9/18,6$ 39/44,3/23,8	$27/33,3/11,3$ 55/45,5/22,0	$31/35,6/7,9$ 59/46,5/17,7	$18/38,3/6,7$ 40/48,2/15,0	$24/49,0/6,8$ 64/53,3/13,9
Органы дыхания	$3/7,9/9,1$ 5/8,5/8,9	$12/21,4/14,6$ 18/19,6/14,1	$17/39,5/17,5$ 25/28,4/15,2	$27/33,3/11,3$ 39/32,2/15,8	$29/33,3/7,4$ 39/30,7/11,7	$16/34,0/5,9$ 25/30,1/9,4	$19/38,8/5,4$ 38/31,7/8,3
Система кровообращения	$1/2,6/3,0$ 3/5,1/5,4	$6/10,7/7,3$ 6/6,5/4,7	$4/9,3/4,1$ 13/14,8/7,9	$10/12,3/4,2$ 27/22,3/10,8	$20/23,0/5,1$ 46/36,2/13,8	$20/42,6/7,4$ 42/50,6/15,6	$22/44,9/6,2$ 79/65,6/17,2
Органы пищеварения	$6/15,8/18,2$ 8/13,6/14,3	$7/12,5/8,5$ 16/17,4/12,5	$11/25,6/11,3$ 13/14,8/7,9	$20/24,7/8,4$ 21/17,4/8,4	$18/20,7/4,6$ 22/17,3/6,6	$8/17,0/3,0$ 17/20,5/6,4	$10/20,4/2,8$ 29/24,2/6,3
Нервная система	— 1/1,7/1,8	$3/5,4/3,7$ 5/5,4/3,9	$4/9,3/4,1$ 6/6,8/1,3	$17/21,0/7,1$ 8/6,6/3,2	$34/39,1/8,7$ 9/7,1/2,7	$26/55,3/9,7$ 17/20,5/6,4	$36/73,5/10,1$ 18/15,0/3,9
Эндокринная система, нарушение питания и обмена веществ	$2/5,3/6,1$ 3/5,1/5,4	$2/3,6/2,4$ 5/5,4/3,9	$5/11,6/5,2$ 7/8,0/4,3	$8/9,9/3,4$ 14/17,3/5,7	$14/16,1/3,6$ 21/16,5/6,3	$8/17,0/3,0$ 15/18,1/5,6	$7/14,3/2,0$ 22/18,3/4,8
Кожа и подкожная клетчатка	$3/7,9/9,1$ 5/8,5/8,9	$9/16,1/11,0$ 9/9,8/7,0	$5/11,6/5,2$ 10/11,4/6,1	$8/9,9/3,4$ 12/9,9/4,8	$8/9,2/2,0$ 12/9,4/3,6	$4/8,5/1,5$ 8/9,6/3,0	$7/14,3/2,0$ 10/8,3/2,2
Ухо и слуховой аппарат	$1/2,6/3,0$ 1/1,7/1,8	$1/1,8/1,2$ 2/2,2/1,6	$1/2,3/1,0$ 3/3,4/1,8	$4/4,9/1,7$ 5/4,1/2,0	$9/10,3/2,3$ 7/5,5/2,1	$7/14,9/2,6$ 10/12,0/3,8	$16/32,7/4,5$ 16/13,3/3,5
Мочеполовая система	— 1/1,7/2,1	$2/3,6/2,4$ —	— 3/3,4/1,8	$2/2,5/0,8$ 7/5,8/2,8	$5/5,7/1,3$ 10/7,9/3,0	$2/4,3/0,7$ 6/7,2/2,3	$3/6,1/0,8$ 5/4,2/1,1
Другие органы и системы	$2/5,3/6,1$ 3/5,1/5,4	$3/5,4/3,7$ 3/3,3/2,3	— 5/11,6/5,2	$2/2,5/0,8$ 5/4,1/2,0	$2/2,2/0,6$ 3/2,4/0,9	$1/2,1/0,4$ 4/4,8/1,5	$4/8,2/1,1$ 3/2,5/0,7

здоровья составили болезни костно-мышечной системы (761 случай). Реже выявлялись болезни глаза, органов дыхания, нервной системы и системы кровообращения (соответственно 143, 131, 120 и 83 случая). В структуре заболеваний слесарей болезни костно-мышечной системы также занимали первое место, но их доля составила менее трети случаев. Среди наиболее распространенных были болезни глаза, системы кровообращения, органов дыхания и пищеварения (соответственно 301, 216, 189 и 126 случаев). В структуре заболеваний горняков первой группы, по сравнению со второй, была больше доля болезней костно-мышечной (51,9% и 31,1%, $p < 0,001$) и нервной (8,2% и 3,3%, $p < 0,001$) систем. В расчете на 100 работников в первой группе распространенность болезней костно-мышечной системы была выше в 2,55 раза (189,8 и 74,4 случаев), а нервной системы — в 3,74 раза (29,9 и 8,0 случая). Меньшую значимость в группе проходчиков/бурильщиков имели болезни органов дыхания (8,9% и 11,4%, $p < 0,02$), системы кровообращения (5,7% и 13,0%, $p < 0,001$), органов пищеварения (5,3% и 7,6%, $p < 0,01$), глаза (9,7% и 18,2%, $p < 0,001$) и эндокринной системы (2,7% и 5,5%, $p < 0,001$). Доли болезней кожи, мочеполовой системы и уха существенно не отличались.

Для выявления особенностей формирования нарушений здоровья горняков в процессе трудовой деятельности изучены структура патологии, распространенность болезней и риски их развития при различном по продолжительности трудовом стаже (табл. 2). В начале профессиональной карьеры (стаж до 1 года) структурные различия заболеваемости между проходчиками/бурильщиками и слесарями отсутствуют. По сравнению с исходным уровнем повышенный риск развития болезней костно-мышечной системы возникает при стаже 4–5 лет как в первой ($OR=2,45$; ДИ 1,24–4,85; $p=0,0042753$), так и во второй ($OR=1,85$; ДИ 1,04–3,29; $p=0,0277017$) группах. При увеличении стажа отмечается его прогрессивный рост, более выраженный у проходчиков/бурильщиков, что приводит к различию между двумя группами, начиная со стажа 6–10 лет ($OR=1,82$; ДИ 1,42–2,32; $p=0,0000004$). У проходчиков/бурильщиков также отмечается более ранний и значительный рост числа болезней нервной системы. По сравнению со стажем 2–3 года (болезни данного класса отсутствовали в начале трудовой деятельности) повышенный риск их развития возникает в первой группе при стаже 6–10 лет ($OR=3,41$; ДИ 1,04–11,15; $p=0,0042753$), а во второй — только при стаже 16–20 лет ($OR=3,30$; ДИ 1,27–8,59; $p=0,0084814$). Различия между группами становятся значимыми при стаже 6–10 лет ($OR=2,80$; ДИ 1,26–6,21; $p=0,0080251$). Повышение риска возникновения болезней уха (преимущественно нейро-сенсорной тугоухости) отмечается только при стаже более 20 лет как в первой ($OR=9,60$; ДИ 1,32–69,6; $p=0,0033904$), так и во второй ($OR=7,06$; ДИ 0,96–52,02; $p=0,0209363$) группах со значимы-

ми различиями между ними ($OR=2,09$; ДИ 1,12–3,92; $p=0,0201505$).

У проходчиков/бурильщиков риск развития болезней органов дыхания ($OR=3,87$; ДИ 1,21–12,37; $p=0,0096033$) повышается при стаже 4–5 лет, системы кровообращения ($OR=7,29$; ДИ 1,01–52,52; $p=0,0143430$) — при стаже 11–15 лет, болезней глаза ($OR=2,11$; ДИ 0,99–4,50; $p=0,0386640$) — при стаже более 20 лет. Риск формирования болезней остальных классов на протяжении трудовой деятельности не возрастает. У слесарей при стаже 4–5 лет увеличивается риск возникновения болезней глаза ($OR=1,82$; ДИ 1,02–3,24; $p=0,0335586$) и органов дыхания ($OR=3,17$; ДИ 1,29–7,79; $p=0,0053131$), при стаже 11–15 лет — болезней эндокринной системы, питания и обмена веществ ($OR=3,17$; ДИ 0,99–10,17; $p=0,0345147$). Риск развития болезней остальных классов на протяжении трудовой деятельности не возрастает, а также не возникает значимых различий между первой и второй группами.

Обсуждение результатов. Проведенное исследование показало, что у горняков различных профессий, не имеющих по результатам предварительного медицинского осмотра противопоказаний для выполнения подземных работ, в начале трудовой деятельности отсутствуют значимые различия в состоянии здоровья. Однако такие различия формируются по мере увеличения продолжительности экспозиции к вредным производственным факторам (трудового стажа). Условия труда при эксплуатации буровой и проходческой техники, по сравнению с условиями труда при ее техническом обслуживании, повышают риск развития болезней костно-мышечной и нервной систем, начиная со стажа 6–10 лет, а также болезней уха (главным образом тугоухости) при стаже более 20 лет.

У проходчиков/бурильщиков и слесарей по мере увеличения продолжительности стажа отмечается также повышение риска возникновения болезней глаза, органов дыхания и системы кровообращения, но значимых различий между сравниваемыми группами горняков не возникает. К сожалению, дизайн данной работы не представляет возможным учесть влияние увеличения возраста горняков на развитие вышеуказанной патологии. Корреляционная связь между возрастом и числом заболеваний у одного горняка установлена как у проходчиков/бурильщиков ($r=0,579$), так и слесарей-ремонтников ($r=0,499$). Для решения данного вопроса необходимо изучение групп работников с одинаковым стажем и разным возрастом, что потребует обследования значительно большего контингента горняков.

Полученные результаты подтверждают и дополняют данные ранее проведенных исследований об особенностях развития нарушений здоровья на различных этапах трудовой деятельности горняков [6,11,12]. У проходчиков и бурильщиков комплексное воздействие вредных производственных факторов (охлаждающий микроклимат рабочих мест, вибрация, шум,

физические нагрузки) приводит, прежде всего, к повышению риска развития болезней костно-мышечной и нервной систем, который возникает уже в первые годы их профессиональной карьеры. Результаты исследования показывают, что проходчики/бурильщики подвергаются повышенному риску развития нарушений здоровья, которые имеют все основания трактоваться как имеющие профессиональную этиологию. Следствием этих заболеваний являются инвалидизация работника и преждевременное прекращение трудовой деятельности [9,12].

Профилактика развития заболеваний профессиональной этиологии у проходчиков/бурильщиков северных подземных рудников должна быть многофакторной, включающей: 1) дальнейшее улучшение условий труда; 2) совершенствование индивидуальных средств защиты от воздействия вредных производственных факторов; 3) более строгие критерии допуска к профессии при проведении предварительного медицинского осмотра, исключающие наличие предшествующих нарушений костно-мышечной и нервной систем; 4) проведение ежегодных обязательных оздоровительных мероприятий с включением медикаментозных и немедикаментозных методов воздействия (желательно на базе санатория профилактория предприятия); 5) создание специализированной диспансерной группы наблюдения для проходчиков/бурильщиков с начальными проявлениями нарушений костно-мышечной и нервной систем; 6) создание комплексных бригад, позволяющих чередовать буровые и проходческие работы с работой в менее вредных производственных условиях (наладка и ремонт оборудования) для уменьшения суммарной экспозиции к вредным факторам. Более сложным (в том числе с юридической точки зрения) и требующим дополнительного рассмотрения является вопрос об ограничении продолжительности трудового стажа для проходчиков и бурильщиков северных подземных рудников.

Выводы:

1. У проходчиков и бурильщиков подземных рудников в Кольском Заполярье, по сравнению со слесарями-ремонтниками, отмечается более частое развитие болезней костно-мышечной и нервной систем, а также тугоухости.

2. Необходимо разрабатывать комплексные, технологические, организационные и медицинские мероприятия для сохранения здоровья горняков, занятых на буровых и проходческих работах, с первых лет их профессиональной карьеры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карначев И.П., Головин К.А., Панарин В.М. Вредные производственные факторы в технологии добычи и переработки апатито-нефелиновых руд Кольского Заполярья // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. — 2012. — Вып. 1. — Ч. 2. — С. 95–100.

2. Колесов В.Г., Лахман О.А. Вибрационная болезнь у горнорабочих Крайнего Севера // Мед. труда и пром. экол. — 2001. — №2. — С. 7–11

3. Купцов В.Н., Скрипаль Б.А., Ефимова Т.И., Кудряшов А.Н. Распространенность хронической патологии на предприятиях горно-химического комплекса Кольского Заполярья / Экология и охрана здоровья рабочих промышленных предприятий в Баренц-регионе. М-алы симпозиума с международным участием, 14–16 окт., 2008 г. — г. Кировск. — С. 26–27.

4. Профилактика заболеваний, связанных с условиями труда, у работников горно-химической промышленности Крайнего Севера: Информационно-методическое письмо. — Апатиты, 2012. — 22 с.

5. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: (Руководство 2.2.2006–05). — М., 2005. — 105 с.

6. Скрипаль Б.А. Профессиональная заболеваемость, ее особенности на предприятиях горно-химического комплекса Кольского Заполярья // Экол. человека. — 2008. — №10. — С. 26–30.

7. Скрипаль Б.А. Состояние здоровья и заболеваемость рабочих подземных рудников горнохимического комплекса Арктической зоны РФ // Мед. труда и пром. экол. — 2016. — №6. — С. 23–26.

8. Сюрин С.А. Состояние здоровья горняков подземных медно-никелевых рудников Кольского Заполярья // Безопасность и охрана труда. — 2014. — №2. — С. 34–36.

9. Сюрин С.А., Буракова О.А. Особенности общей и профессиональной патологии горняков апатитовых рудников Крайнего Севера // Мед. труда и пром. экол. — 2012. — №3. — С. 15–19.

10. Сюрин С.А., Скрипаль Б.А., Никанов А.Н. Продолжительность трудового стажа как фактор риска нарушений здоровья у горняков Кольского Заполярья // Экол. человека. — 2017. — №3. — С. 15–20.

11. Сюрин С.А., Шилов В.В. Влияние условий труда на состояние здоровья горняков апатитовых рудников Кольского Заполярья // Безопасность и охрана труда. — 2016. — №2. — С. 29–32.

12. Талыкова Л.В., Гуцин И.В. Связь патологии костно-мышечной системы с профессией у рабочих подземных рудников Арктической зоны Российской Федерации // Экол. человека. — 2017. — №7. — С. 11–15.

REFERENCES

1. Karnachev I.P., Golovin K.A., Panarin V.M. Occupational hazards in technology of extraction and processing of apatite-nepheline ores in Transpolar Kola peninsula // Izvestiya Tulsogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki. — 2012. — Issue 1. — Ch. 2. — P. 95–100 (in Russian).

2. Kolesov V.G., Lahman O.L. Vibration disease in miners of Far North // Med. труда i prom. ekologiya. — 2001. — 2. — P. 7–11 (in Russian).

3. Kupcov V.N., Skripal B.A., Efimova T.I., Kudryashov A.N. Prevalence of chronic diseases on mining chemical complex of Transpolar Kola peninsula. In: Ecology and industrial workers' health safety in Barents region. Materials of symposium with inter-

national participation. — 14–16 October 2008. — Kirovsk. — P. 26–27 (in Russian).

4. Prevention of diseases associated with work conditions in workers of mining chemical industry of Far North: Informational methodic address. — Apatity, 2012. — 22 p. (in Russian).

5. Manual on hygienic evaluation of working environment and working process factors. Criteria and classification of work conditions. Manual P 2.2.2006–05. — Moscow, 2005. — 105 p. (in Russian).

6. Skripal B.A. Occupational morbidity, its features on mining chemical complex of Transpolar Kola peninsula // *Ekologiya cheloveka*. — 2008. — 10. — P. 26–30 (in Russian).

7. Skripal B.A. Health state and morbidity of workers in underground mines of mining chemical complex of RF Arctic area // *Med. truda i prom. ekologiya*. — 2016. — 6. — P. 23–26 (in Russian).

8. Syurin S.A. Health state of miners of underground copper-nickel mines of Transpolar Kola peninsula // *Bezopasnost i ohrana truda*. — 2014. — 2. — P. 34–36 (in Russian).

9. Syurin S.A., Burakova O.A. Features of general and occupational diseases in miners of apatite mines of Far North // *Med. truda i prom. ekologiya*. — 2012. — 3. — P. 15–19 (in Russian).

10. Syurin S.A., Skripal B.A., Nikanov A.N. Length of service as a risk factor of health disorders in miners of Transpolar Kola peninsula // *Ekologiya cheloveka*. — 2017. — 3. — P. 15–20 (in Russian).

11. Syurin S.A., Shilov V.V. Influence of work conditions on health state of miners of apatite mines of Transpolar Kola peninsula // *Bezopasnost i ohrana truda*. — 2016. — 2. — P. 29–32 (in Russian).

12. Talykova L.V., Gushin I.V. Relationship of locomotory diseases with occupation in underground mine workers in RF Arctic area // *Ekologiya cheloveka*. — 2017. — 7. — P. 11–15 (in Russian).

Поступила 15.01.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сюрин Сергей Алексеевич (Syurin S.A.),

гл. науч. сотр. ФБУН «СЗНЦГ и общественного здоровья», д-р мед. наук. E-mail: kola.reslab@mail.ru.

Горбанев Сергей Анатольевич (Gorbanev S.A.),

дир. ФБУН «СЗНЦГ и общественного здоровья», д-р мед. наук. E-mail: znc@mail.ru.

Краткие сообщения

УДК 613.6; 621.7

Маркова О.Л., Иванова Е.В., Плеханов В.П.

ВОЗДУШНЫЙ РЕЖИМ И ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ ПРИ ПРЕЦИЗИОННОЙ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург, РФ, 191036

При технической модернизации производства необходимо проведение гигиенической оценки производственных факторов на рабочих местах наладчиков холодно-штамповочного оборудования (ХШО), включая оценку оборудования. Современное изготовление памятных, юбилейных монет, знаков требует высокотехнологичного оборудования и особого внимания к качеству выпускаемой продукции. Выполнена оценка воздушной среды и факторов производственной среды при проведении процессов чеканки изделий из цветных металлов на участках с применением ХШО.

Повышенные концентрации минеральных масел могут быть причиной возникновения повреждения обрабатываемой рабочей поверхности, ухудшать качество изделия. Наличие электростатического поля усиливает эффект повреждения поверхности за счет адсорбции частиц пыли из воздушной среды. Разработанные рекомендации позволили повысить качество выпускаемых изделий за счет обеспыливания подаваемого воздуха и снижения накопления электростатического заряда на рабочей поверхности, надежного заземления устройства.

Ключевые слова: чеканка изделий; цветные металлы; воздух рабочей зоны; электростатическое поле; эффективность систем вентиляции

Для цитирования: Маркова О.Л., Иванова Е.В., Плеханов В.П. Воздушный режим и оценка факторов производственной среды при прецизионной обработке деталей из цветных металлов. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 5:49–53. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-5-49-53>