

DOI: 10.25558/VOSTNII.2019.18.99.008

УДК 622. 276; 331.86.21; 331.86.25; 613.62

© А.И. Фомин, Т.В. Грунсковой, 2019

А.И. ФОМИН

д-р техн. наук,
ведущий научный сотрудник
АО «НЦ ВостНИИ», г. Кемерово
e-mail: main@nc-vostnii.ru



Т.В. ГРУНСКОЙ

старший преподаватель
УГТУ, г. Ухта
e-mail: uxtacity@yandex.ru



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ РИСКА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОДЗЕМНОГО ПЕРСОНАЛА ПРИ ТЕРМОШАХТНОМ СПОСОБЕ ДОБЫЧИ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ

Рассмотрены условия труда работников, занятых на технологических процессах термошахтного способа добычи высоковязкой нефти Ярегского месторождения Республики Коми. Проведена сравнительная оценка условий труда на угольных шахтах Кузбасса и шахтах по добыче нефти; рассмотрены принципы формирования профессиональных заболеваний в зависимости от преобладающих вредных производственных факторов. Определены классы условий труда для различных профессий нефтедобывающей отрасли. Дана оценка уровня риска возникновения профессиональных заболеваний работников ведущих профессий подземной группы нефтяных шахт в зависимости от стажа работы в контакте с вредными производственными факторами и вида профессионального заболевания.

Ключевые слова: ЯРЕГСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ, РЕСПУБЛИКА КОМИ, НЕФТЯНЫЕ ШАХТЫ, ТЕРМОШАХТНЫЙ СПОСОБ ДОБЫЧИ НЕФТИ, УСЛОВИЯ ТРУДА, ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ.

В рыночных условиях необходимость своевременного диагностирования и предотвращения формирования профессионального заболевания является одним из приоритетных элементов организации системы управления охраной труда, обеспечения безопасности работников, занятых на выполнении техно-

логических операций горного производства. Рабочие места работников подземной группы при термошахтной добыче высоковязкой нефти на Ярегском месторождении в Республике Коми не отвечают гигиеническим требованиям и относятся к 3 вредному классу условий труда, которые могут вызывать про-

изводственно-условные и профессиональные заболевания. Снижение воздействия вредных производственных факторов представляет собой достаточно сложную организационную задачу при ведении горных работ подземным способом. Так же как и в угольной промышленности, рабочие места проходчиков, машинистов горных выемочных машин (МГВМ), машинистов буровых установок (БУ), крепильщиков, операторов добычи нефти и газа (ДНГ), горнорабочих подземных (ГРП) и др.

являются неблагоприятными. Уровень профессиональной заболеваемости напрямую зависит от того, в каких условиях осуществляется трудовая деятельность работников [1–2]. На предприятиях угольной отрасли Кузбасса в 2017 году зарегистрировано 672 случая профессионального заболевания. Структура профессиональной заболеваемости работников угольной промышленности Кузбасса в 2017 году по нозологическим формам представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структура профессиональной заболеваемости работников угольной промышленности Кузбасса в 2017 году (%) по нозологическим формам

По структуре хронические профессиональные заболевания работников предприятий, добывающих уголь подземным способом, и предприятий подземной добычи нефти имеют схожую патологию, различия незначительные и связаны со структурой преобладающих вредных производственных факторов [1–6]. За последние 17 лет (2000–2016 гг.) на предприятиях нефтешахтной добычи виброболезни составили 92 случая (54 %), хроническая пояснично-крестцовая радикулопатия — 68 случаев (40 %), хроническая нейросенсорная тугоухость — 9 случаев (5 %), рефлекторный миотонический синдром — 1 случай (1 %).

Проведенные исследования показали стабильно высокий уровень профессиональной

заболеваемости работников подземной группы нефтедобывающих шахт. Всего на предприятиях нефтешахтной отрасли за 2000–2016 гг. зарегистрировано 122 работника, у которых выявлено 170 случаев профессиональных заболеваний [7].

Наиболее подвержены заболеваниям обусловленными производственными факторами работники, занятые на горных работах нефтяных шахт. У проходчиков выявлено 60 случаев профессиональных заболеваний (49 %), у крепильщиков — 39 случаев (32 %), у дорожно-путевых рабочих — 8 случаев (7 %), у операторов ДНГ — 6 случаев (5 %), у машинистов БУ — 4 случая (4 %), у горных мастеров — 4 случая (3 %), у ГРП — 1 случай (1 %).

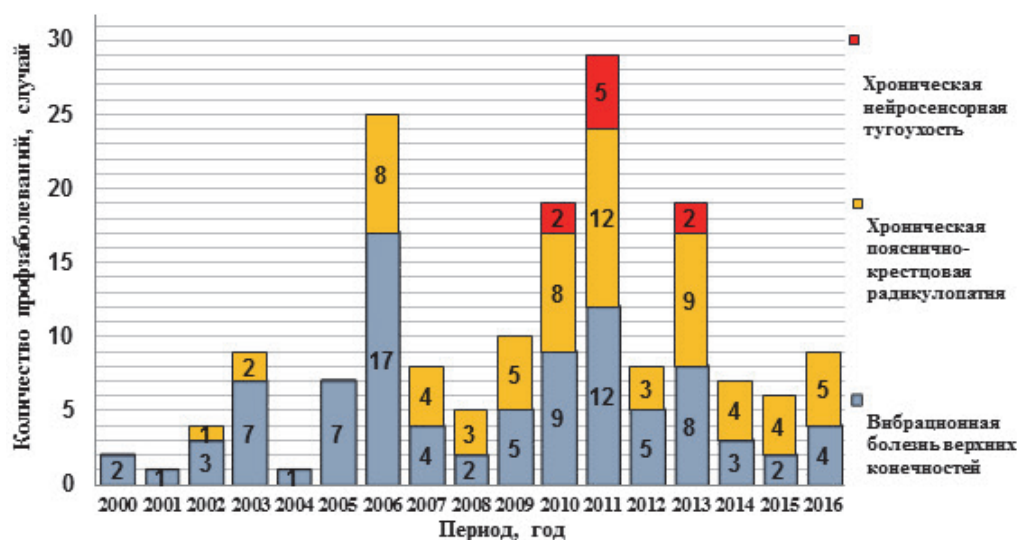


Рис. 2. Количество зарегистрированных профессиональных заболеваний с 2000 по 2016 год при термошахтной добыче нефти

Кроме вибрационной болезни, которая является основным заболеванием работников нефтяных шахт, выявлены сопутствующие заболевания — радикулопатия и тугоухость, в результате чего у работников диагностируется по два, а иногда по три профзаболевания, отмечается рост количества лиц с двумя диагнозами впервые установленных профессиональных заболеваний (41 человек), что объясняется многообразием воздействия вредных

производственных факторов на организм работника в подземных условиях нефтедобычи.

Диагноз профессионального заболевания наиболее часто устанавливается у лиц со стажем во вредных условиях труда более 10 лет. Проведенный анализ профпатологий у крепильщиков и проходчиков в условиях воздействия вредных факторов показал, что они могут появиться при стаже работы в 5 лет (3 человека).

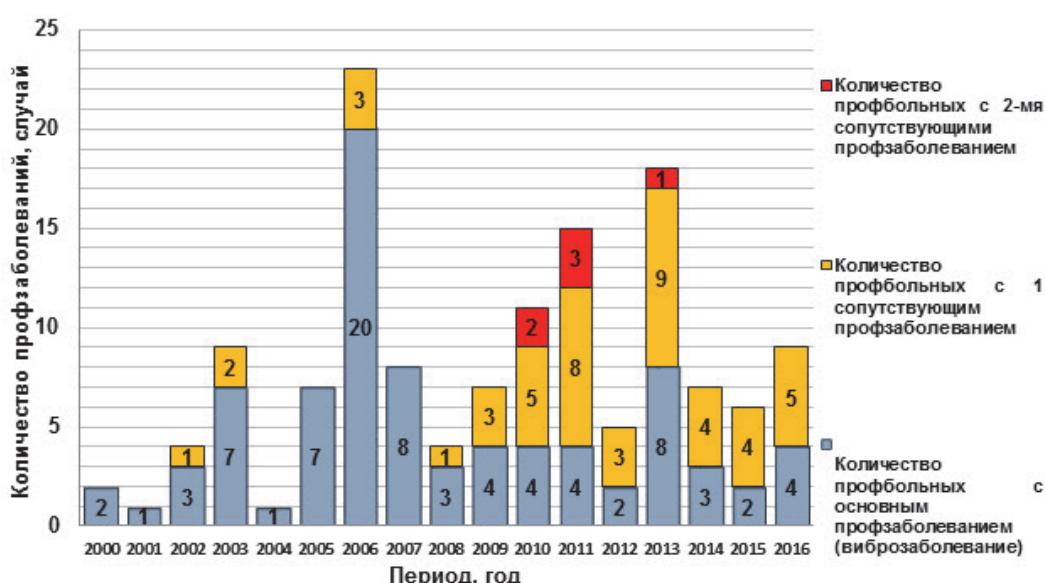


Рис. 3. Количество случаев профессиональных заболеваний с сопутствующим заболеванием с 2000 по 2016 год при термошахтной добыче нефти

Степень производственной обусловленности нарушений в системах организма персонала зависит от стажа, условий труда и профессии. Различие с контролем достоверно $p < 0,05$, признак считают статистическим;

количество случаев профзаболеваний, требуемое для обеспечения статистической погрешности 10 %, выполняется (табл. 1). Стандартное отклонение в расчетах — 6,8.

Таблица 1
Оценка риска возникновения профессиональных заболеваний у подземного персонала при термощахтной добыче нефти

Профессия	Риск получения профзаболевания работников	Средний стаж получения профзаболевания	Уд. коэф. получения профзаболевания	КУТ согласно СОУТ
Проходчик	0,0041299	7,5	2,7 %	3.3
МГВМ	0,0027344	13,41	1,7 %	3.3
Крепильщик	0,0031731	8,82	2,5 %	3.3
ГРП	0,0005212	31,7	0,5 %	3.1
Машинист БУ	0,0025873	15,4	1,3 %	3.3
Оператор по ДНГ	0,0021381	19,8	1,1	3.3
ДПР	0,0019132	23,7	0,7	3.1
Горный мастер	0,0010918	28,1	0,5	3.1
Взрывник	0,0019038	23,4	0,7	3.1

Проведенная оценка риска не учитывает изменений в состоянии здоровья персонала, а только вероятность получения профзаболевания, т. е. фиксирует сам факт получения профзаболевания и стаж работы во вредных условиях труда.

Большинство рабочих мест Ярегских нефтешахт относится, в основном, к классу с вредными условиями труда 82 % (рис. 4), т. е. могут вызвать профессиональные или производственно-обусловленные заболевания.

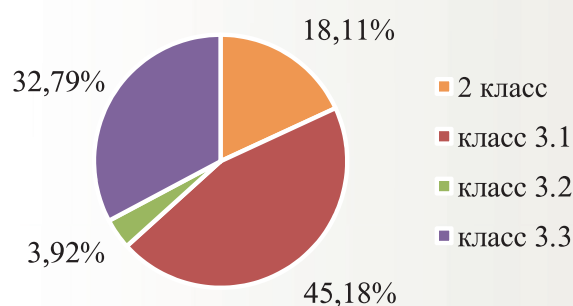


Рис. 4. Долевое распределение классов и подклассов условий труда на рабочих местах Ярегских нефтешахт

Основными вредными факторами на рабочих местах подземного персонала являются: виброакустические — 48,45 % (вибрация локальная — 7,04 %, и вибрация общая — 0,53 %), повышенный уровень шума — 40,88 %, тяжесть труда — 21,46 %, химический фактор — 11,51 %, микроклимат (влажность и темпе-

ратура) — 9,35 %, запыленность — 9,23 %.

Результаты расчетов обобщенного уровня безопасности, обобщенного уровня риска и годового профессионального риска группируются в табл. 2 с разбивкой по рабочим местам подземного персонала.

Таблица 2

Таблица безопасности и риска получения профессионального заболевания подземным персоналом Ярегских нефтешахт

Наименование рабочего места	Обобщенный показатель безопасности	Обобщенный уровень риска	Максимально допустимый уровень обобщенного риска	Отклонение фактического уровня профессионального риска от максимально допустимого, %
Проходчик	0,0316	0,9684	0,82	18,04
МГВМ	0,0423	0,9577	0,82	16,83
Крепильщик	0,0318	0,9684	0,82	18,05
ГРП	0,2640	0,7360	0,67	9,85
Машинист БУ	0,0391	0,9609	0,82	15,93
Оператор ДНГ	0,0510	0,9490	0,82	15,73
ДПТ	0,2640	0,7360	0,67	9,85
Слесарь	0,1820	0,8180	0,73	4,87
Машинист ЭШ	0,2190	0,8310	0,73	4,41
Горный мастер	0,1760	0,8240	0,73	4,99
Взрывник	0,2740	0,8810	0,73	5,11
Ствольной	0,2190	0,8310	0,73	4,41

По результатам количественной оценки условий труда и сформированного Перечня для более детального изучения факторов трудового процесса при термошахтной добыче нефти проведена интегральная балльная

оценка удельной тяжести негативных факторов производственных процессов и построены диаграммы распределения суммарной удельной тяжести рабочей среды по профессиям подземного персонала (рис. 5).

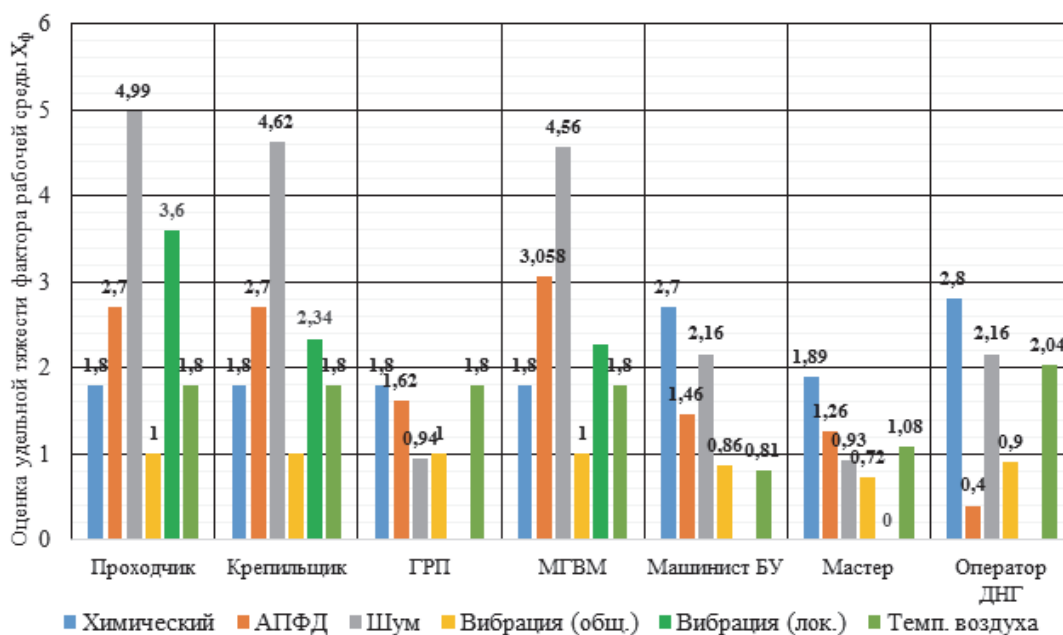


Рис. 5. Удельный вклад вредных факторов рабочей среды по профессиям подземного персонала в развитие профессионального заболевания

Выявлено, что значительный вклад в развития профессиональных заболеваний вносят шум и локальная вибрация.

Методы определения профессионального риска при термошахтном способе добычи нефти основываются на ретроспективных данных о воздействиях вредных производственных факторов на организм работающих и

сводятся к определению вероятности получения профессионального заболевания без учета фактических изменений в состоянии здоровья.

В результате проведенных исследований получены зависимости вероятности получения заболевания от стажа работы в условиях термошахтной добычи нефти (таблица 3).

Таблица 3

Оценка вероятности возникновения определенного вида профессионального заболевания от стажа работы

Профессия	Общий класс условий труда	Зависимость вероятности развития профзаболеваний от стажа					
		Вибрационная патология		Пневмокониоз, %		Тугоухость, %	
		При стаже, лет					
		10	20	10	20	10	20
Проходчик	3.3	0,300	0,731	0,001	0,090	0,100	0,300
МГВМ	3.3	0,130	0,306	0,08	0,400	0,028	0,096
Крепильщик	3.3	0,300	0,623	0,001	0,070	0,071	0,100
Машинист БУ	3.3	0,300	0,591	0,001	0,078	0,024	0,092
Оператор ДНГ	3.3	0,080	0,130	-	-	0,019	0,078
Вспомогательный персонал	3.1	-	-	-	-	-	0,001

Проведенная сравнительная оценка развития профессиональных заболеваний работников указывает на существенную роль фактора шума в развитии изменений не толь-

ко слуховой, но и вибрационной чувствительности, вклад которого в величину смещения порогов вибрационной чувствительности составил 21,5 % (табл. 4).

Таблица 4

Уровень риска возникновения профессиональных заболеваний проходчика и МГВМ, при БВС и МС проходки горных выработок, в зависимости от стажа и вида профзаболеваний

Виды профессиональных заболеваний	Стаж работы						
	≤ 3-х лет	4–7 лет	8–11 лет	12–15 лет	16–20 лет	21–25 лет	более 25 лет
Буровзрывной способ проходки горных выработок (БВС)							
Вибрационная болезнь	0,00003	0,00163	0,00209	0,00298	0,00347	0,00476	0,00581
Нейросенсорная тугоухость	0,00001	0,0084	0,00127	0,00178	0,00249	0,00282	0,00325
Сердечно-сосудистые заболевания	0,00000	0,00038	0,00079	0,00102	0,00158	0,00256	0,00295
Радикулопатия	0,00002	0,00076	0,00118	0,00134	0,00189	0,00272	0,00349
Пневмокониозы	0,00000	0,00060	0,0093	0,00129	0,00176	0,00239	0,00287
Механизированный способ проходки горных выработок (МС)							
Вибрационная болезнь	0,00000	0,00036	0,00097	0,00178	0,00234	0,00278	0,00301
Нейросенсорная тугоухость	0,00000	0,0014	0,00053	0,0096	0,00138	0,00182	0,00214
Сердечно-сосудистые заболевания	0,00000	0,00026	0,00058	0,00092	0,00134	0,00171	0,00205
Радикулопатия	0,00001	0,00047	0,00092	0,00107	0,00168	0,00223	0,00279
Пневмокониозы	0,00002	0,00096	0,00117	0,00191	0,00247	0,00328	0,00411

Материалы исследований дают возможность проводить мониторинг показателей риска возникновения профессиональных заболеваний и ранжирование удельных показателей риска, что позволяет научно обосновать группы риска профзаболеваемости персонала и снизить воздействие вредных факторов.

Снижение профессиональных рисков на основе улучшения условий труда при добыче нефти термошахтным способом позволяет сохранить жизнь и здоровье работников, продлевать трудоспособный возраст горняков, решать социальные проблемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грунско́й Т.В., Бердник А.Г., Бердник М.М. Гигиеническая оценка риска развития профзаболеваний у подземного персонала при термошахтном способе добычи нефти // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. 2018. Т. 18. № 1. С. 85–100.
2. Грунско́й Т.В., Перхуткин В.П., Бердник А.Г. Аналитический обзор условий труда подземного персонала нефтяных шахт Ярегского месторождения // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. 2017. Т. 16. № 4. С. 378–390.
3. Фомин А.И. Методологические принципы управления рисками профессиональных заболеваний на угольных шахтах Кемеровской области: дис. ...д-ра техн. наук. Кемерово, 2008. С. 241.
4. Фомин А.И. Управление охраной труда на горных предприятиях: учебное пособие. Кемерово: КузГТУ, 2018. 262 с.
5. Фомин А.И. Управление рисками. Кемерово: КузГТУ, 2018. 142 с.
6. Фомин А.И., Павлов А.Ф., Попов В.Б., Малышева М.Н. Причинно-следственные связи профессиональных рисков на предприятиях угольной отрасли Кузбасса // Безопасность труда в промышленности. 2017. № 1. С. 74–82.
7. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» по Республике Коми в 2016 году. Сыктывкар, 2017. 133 с.

DOI: 10.25558/VOSTNII.2019.18.99.008

UDC 622. 276; 331.86.21; 331.86.25; 613.62

© A.I. Fomin, T.V. Grunskoy, 2019

A.I. FOMIN

Doctor of Engineering Sciences
Leading Researcher
JSC «NC VostNII», Kemerovo
e-mail: main@nc-vostnii.ru

T.V. GRUNSKOY

Senior Lecturer
Ukhta State Technical University, Ukhta
e-mail: uxtacity@yandex.ru

GUIDELINES ON RISK ASSESSMENT OF THE OF OCCUPATIONAL DISEASES DEVELOPMENT AMONG WORKERS IN UNDERGROUND PERSONNEL DURING THERMAL MINING EXTRACTION METHOD OF HIGH VISCOSITY OIL

Labour conditions of workers occupied at the technical process of the thermoshaft method for high-viscosity index oil production of the Yaregskoe field in the Komi Republic are considered. The comparative assessment of labour conditions in Kuzbass coal mines and oil mine is given. The principals of the formation of occupational diseases depending on predominant occupational hazards are reviewed. Working conditions ratings for different professions in the oil industry are determined. The assessment of the risk level of occupational diseases for workers in the leading professions of the underground group of oil mines, depending on their work experience in contact with harmful production factors and the type of occupational disease.

Keywords: YAREGSKOE FIELD, HIGH-VISCOSITY INDEX OIL, KOMI REPUBLIC, OIL MINE, THERMOSHAFT OIL PRODUCTION METHOD, EXTRACTION LABOUR CONDITIONS, OCCUPATIONAL MORBIDITY.

REFERENCES

1. Grunskoy T.V., Berdnik A.G., Berdnik M.M. The hygienic risk assessment of the development of occupational diseases among personnel that works in thermal mining oil recovery. Vestnik Permskogo natsionalnogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Geologiya. Neftegazovoe i gornoe delo [Perm Journal of Petroleum and Mining Engineering]. 2018. Vol. 18. № 1. pp. 85–100. (In Russ.).
2. Grunskoy T.V., Perkhutkin V.P., Berdnik A.G. Analytical review of working conditions of underground personnel in the oil mines of the Yaregskoe field. Vestnik Permskogo natsionalnogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Geologiya. Neftegazovoe i gornoe delo [Perm Journal of Petroleum and Mining Engineering]. 2017. Vol. 16. № 4. pp. 378–390. (In Russ.).
3. Fomin A.I. Methodological principles of occupational diseases risk management at the coal mines of the Kemerovo region: in candidacy for a doc. degree. Kemerovo, 2008. 241 p. (In Russ.).
4. Fomin A.I. Occupational safety and hazard administration at mining enterprises: Textbook. Kemerovo. KuzGTU Publ. 2018. 262 p. (In Russ.).
5. Fomin A.I. Risk management. Kemerovo. KuzGTU. 2018. 142 p. (In Russ.).
6. Fomin A.I., Pavlov A.F., Popov V.B. Causes and Effect Links of Professional Risks at the Enterprises of Coal Industry of Kuzbass. Bezopasnost truda v promyshlennosti [Occupational Safety in Industry]. 2017. № 1. pp. 74–82. (In Russ.).
7. The Komi Republic National Sanitary-Epidemiological Welfare of Population Report in 2016. Syktyvkar. 2017. 133 p. (In Russ.).