

DOI: 10.25558/VOSTNII.2021.20.11.006

УДК 613.63: 612.2: 622.276.55

© А.И. Фомин, А.Е. Жуйков, Т.В. Грунскоой, 2021

А.И. ФОМИН

д-р техн. наук, профессор,
ведущий научный сотрудник
АО «НЦ ВостНИИ», г. Кемерово
заведующий кафедрой
КузГТУ, г. Кемерово
e-mail: fomin-ai@kuzbasscot.ru



А.Е. ЖУЙКОВ

канд. мед. наук, доцент
УГТУ, г. Ухта



Т.В. ГРУНСКОЙ

канд. техн. наук,
доцент
УГТУ, г. Ухта
e-mail: uxtacity@yandex.ru



ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТНИКОВ, ЗАДЕЙСТВОВАННЫХ В УСЛОВИЯХ ТЕРМОШАХТНОЙ ДОБЫЧИ НЕФТИ

В статье представлен аналитический обзор условий труда в нефтешахтах Ярегского месторождения. Выявлены производственные факторы, оказывающие влияния на развитие и получение профессиональных заболеваний работниками, задействованными в термошахтной добычи высоковязкой нефти. Проведен анализ профессиональной заболеваемости среди шахтеров-нефтяников, определены группы риска по профессиям, стажу и возрасту. Изучены донологические состояния подземного персонала по результатам медицинских осмотров. Предложен методологический подход в оценке риска развития и получения профессиональных заболеваний.

Ключевые слова: ТЕРМОШАХТНАЯ ДОБЫЧА НЕФТИ, ЯРЕГСКИЕ НЕФТЕШАХТЫ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ШАХТЕРОВ-НЕФТЯНИКОВ, ОЦЕНКА РИСКА, УСЛОВИЯ ТРУДА, РЕЗУЛЬТАТЫ УГЛУБЛЁННЫХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ.

ВЕДЕНИЕ

В нашей стране остро стоят проблемы сохранения жизни и здоровья трудоспособного населения. Вредные условия труда являются основной причиной развития и получения профессиональных заболеваний. Так, в 2019 году в РФ установлено 4532 случая у профзаболевания у 3651 работников [1].

Согласно [2] Концепции демографической политики РФ на период до 2025 года, где закреплено сокращение уровня профессиональных заболеваний, за счет перехода к системе управления профессиональными рисками в сфере охраны труда (включая информирование работников о соответствующих рисках, создание системы выявления, оценки и контроля таких рисков).

Ярегское нефтетитановое месторождение — крупнейшее месторождение в России по разведанным запасам нефти и титановой руды. Месторождение открыто в 1932 году, в настоящее время ориентировано на добычу тяжелой высоковязкой нефти.

Термошахтный способ добычи нефти предусматривает обустройство подземных горных выработок непосредственно в нефтяном пласте или вблизи него. На сегодняшний день функционируют 3 нефтяных шахты глубиной 145–200 м.

Ярегское месторождение получило мировую известность за счет применяемой термошахтной технологии добычи нефти. Поэтому в нефтешахтах сформировались уникальные условия труда, не сопоставимые с другими отраслями промышленности. Обустройство горных выработок, монтаж и эксплуатация подземного оборудования, бурение и эксплуатация подземных скважин требуют постоянного присутствия людей в этих выработках. Большинство шахтеров-нефтяников отнесены к группе риска развития профессионально обусловленных заболеваний.

В процессе термошахтной добычи нефти на работников действует целый комплекс производственных факторов (виброакустические, химические, нагревающий микроклимат, аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД) и др.). Вредные условия

труда влекут стабильно высокий уровень профессиональных заболеваний [3].

Для своевременного определения у персонала, задействованного во вредных условиях термошахтной добычи нефти, первичных признаков производственно обусловленных отклонений с дальнейшим формированием профессиональных заболеваний проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры согласно Приказу Минздрава России № 29н от 28 января 2021 года «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

Ценность результатов первичных и периодических медосмотров теряется из-за отсутствия донозологической диагностики с последующей оценкой риска развития и получения профзаболеваний.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Условия труда изучались в соответствии с результатами специальной оценки условий труда, проводимой в нефтяных шахтах согласно методике проведения специальной оценки условий труда, утвержденной приказом Минтруда России № 33н от 24 января 2014 года. Определен вклад в формирование профпатологии комплекса вредных производственных факторов. Проанализированы производственные факторы оказывающие влияния на развитие и получение профессиональных заболеваний работниками нефтешахт.

Согласно актам профзаболеваний Республиканского центра профпатологии в Республике Коми (РК), проведен анализ профессиональной заболеваемости среди шахтеров-нефтяников, определены группы риска по профессиям, стажу и возрасту.

Состояние здоровья шахтеров-нефтяни-

ков изучалось по результатам медицинского осмотра, проведенного на базе ООО «МЕДИС» (санаторий профилакторий «Шахтер») и включающего самооценку здоровья и анкетирование по жалобам и клиническим проявлениям патологии у работников. Критериями отбора подземного персонала являлись: производственный участок, профессия, трудовой стаж, возраст, служба в вооружённых силах, отсутствие вредных привычек (табакокурение, злоупотребление алкоголем). Обработка результатов амбулаторных карт работников основывается на таких статистических методах исследования, как методы параметрической и непараметрической статистики.

Первичные и периодические медицинские осмотры включают лабораторные и функциональные исследования, а также осмотр врачами-специалистами, и проводятся согласно результатам специальной оценки условий труда и выявленных в ходе неё вредных производственных факторов (ВПФ) на рабочих местах шахтеров-нефтяников.

Анализ данных амбулаторных карт работников нефтешахт позволяет изучить проис-

ходящие изменения в системах организма под влиянием производственной среды и определить пограничное состояние здоровья у персонала между нормой и патологией.

Проведение донозологической диагностики предполагает сбор, анализ и обработку медицинской информации.

Для проведения данных исследований собран материал 132 амбулаторных карт подземных работников нефтешахт. В основную группу для проведения исследования вошли такие профессии как проходчик, крепильщик, оператор по добыче нефти и газа (ДНГ), которые задействованы на рабочих местах с подклассом 3.3 по условиям труда и сочетанным влиянием ВПФ. Для группы сравнения взяты работники, задействованные на рабочих местах подземного горнорабочего (ГРП), с подклассом 3.1 и изолированным воздействием всего лишь одного ВПФ.

Требования, предъявляемые к амбулаторным картам работников, являются только профессия, возраст и стаж работы на данном рабочем месте (табл. 1). Все работники муж-

Таблица 1

Требования к амбулаторным картам работников

Профессия	Количество, шт.	Возраст, лет	Стаж работы, лет
Проходчик	37	32–36	3–5
Крепильщик	30	32–36	3–5
ГРП	30	32–36	3–5
Оператор ДНГ	35	32–36	3–5

Исследуемыми параметрами для проведения донозологической диагностики по результатам медицинских осмотров работников нефтешахт, представленными в амбулаторных картах, явились: возраст, стаж работы, клинические и биохимические анализы крови, спирограмма. Статистические методы: ме-

тоды параметрической и непараметрической статистики, данные представлены в формате $M \pm m$, различия признавались достоверными при $p < 0,05$. Сопоставимость исследуемых групп по возрасту и трудовому стажу представлена на рисунке 2.

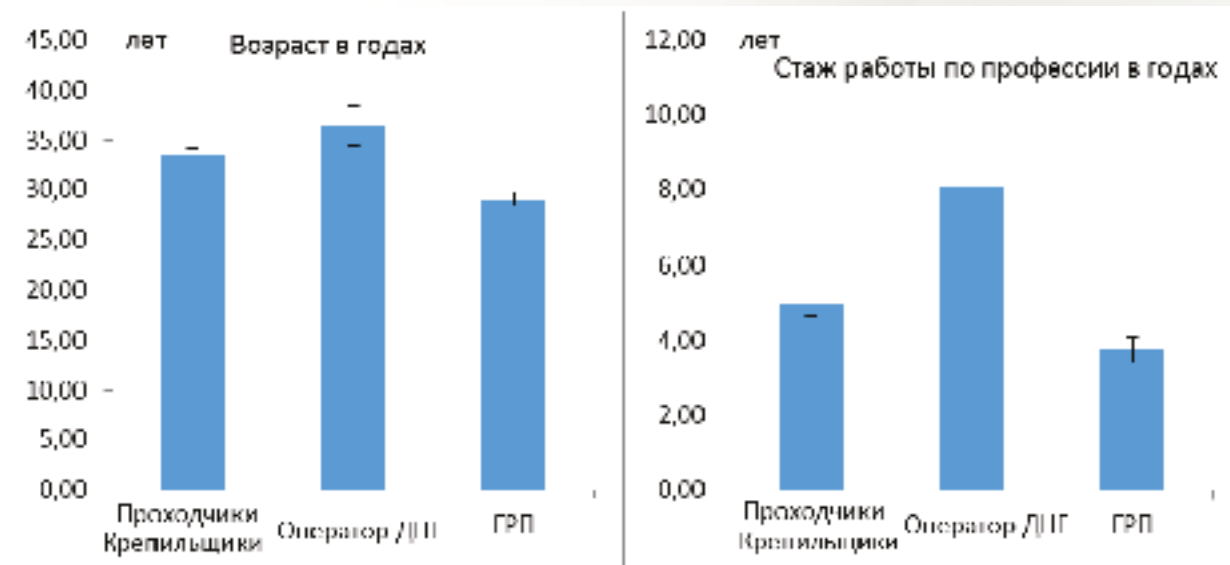
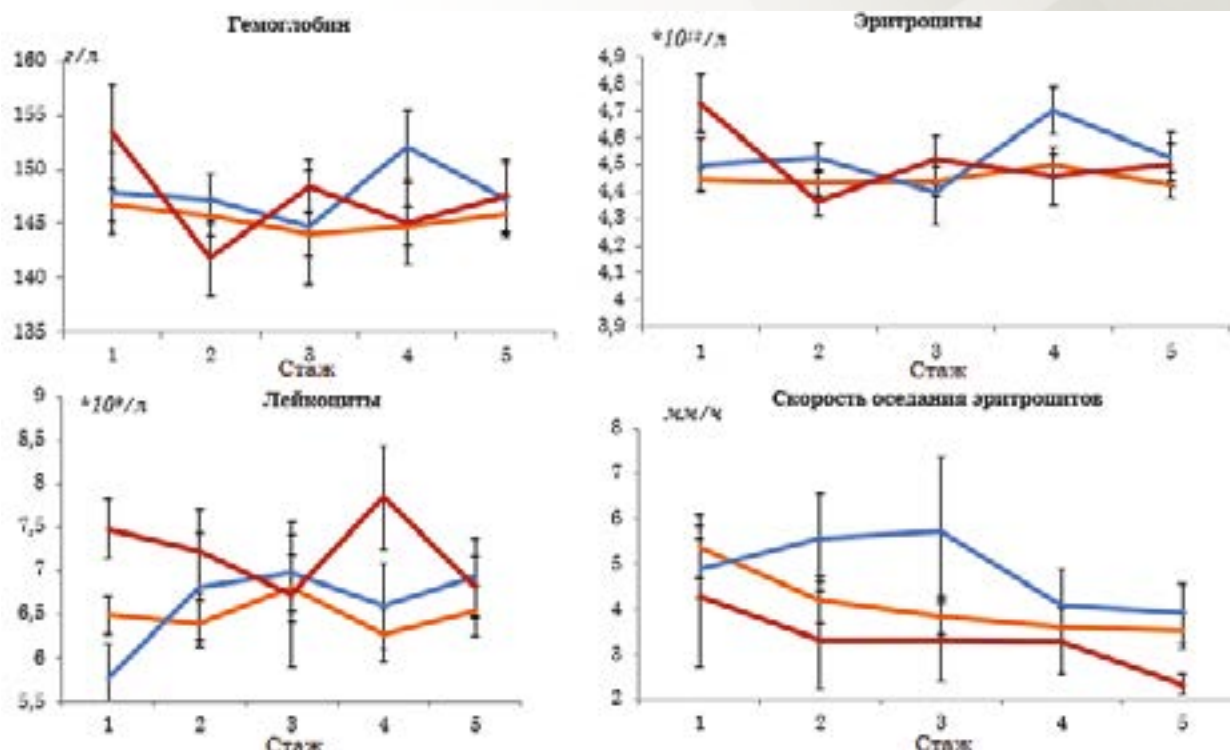


Рис. 2. Сопоставимость групп

Проведение исследований донологической диагностики по данным первичных и периодических медицинских осмотров позволяет определить отклонения в состоянии здоровья работников под влиянием ВПФ. Полученные результаты могут быть использованы для выявления профессионально об-

условленных отклонений с последующей прогнозной оценкой риска развития и получения профессионального заболевания.

Проведена групповая донологическая диагностика показателей периферической крови и спирограммы в исследуемых группах работников нефтешахт (рис. 3, 4).



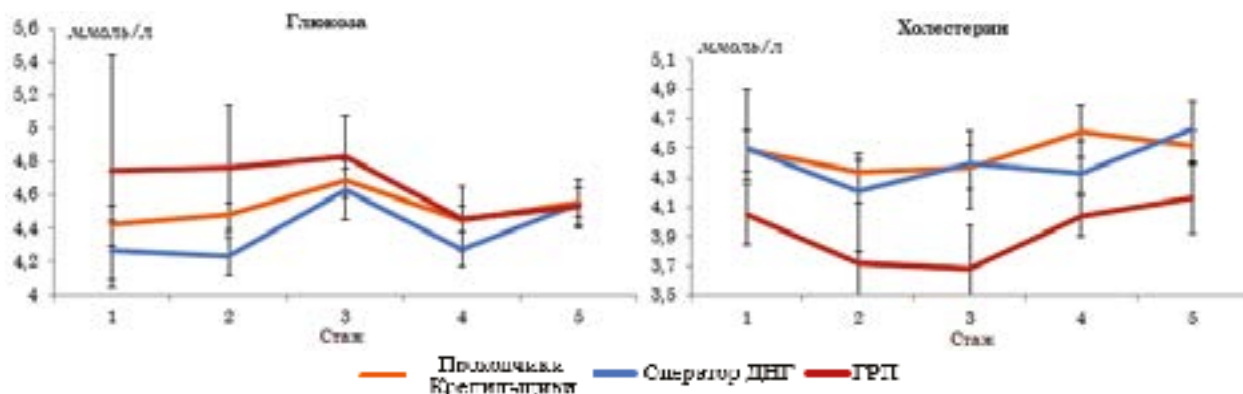


Рис. 3. Показатели периферической крови

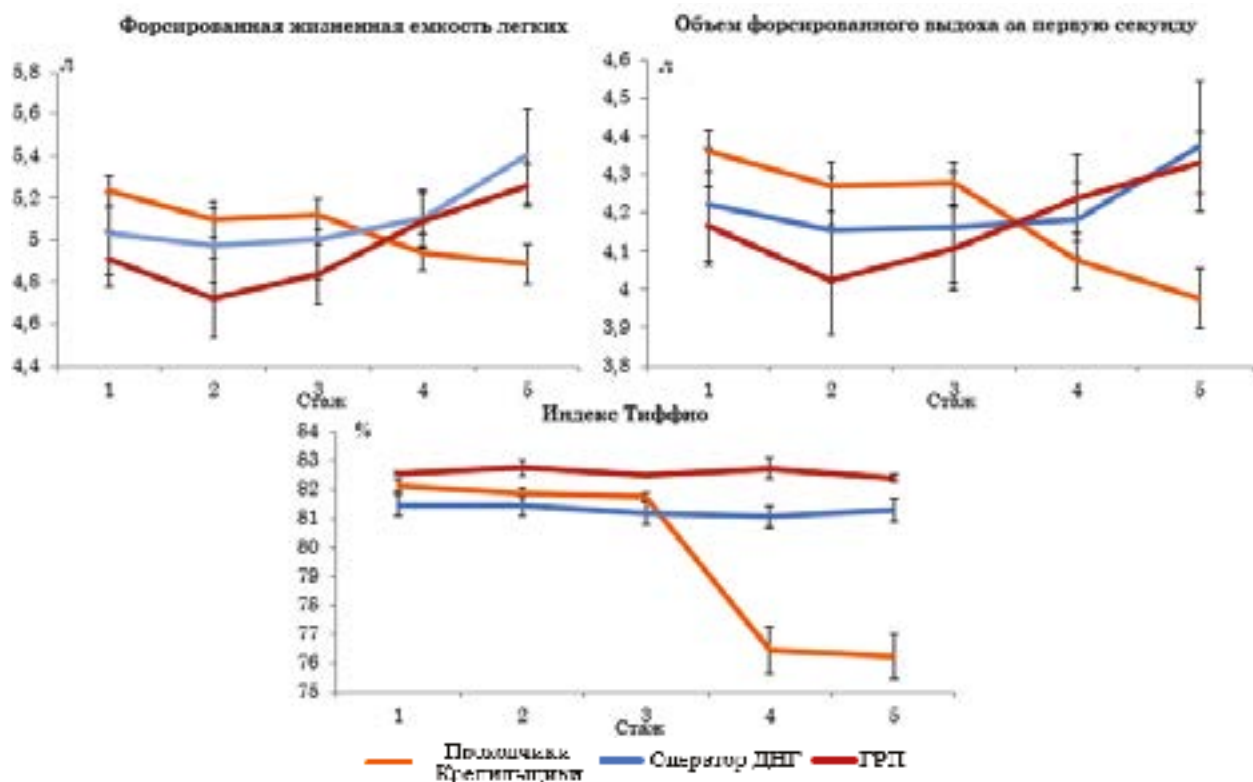


Рис. 4. Показатели спирограммы

Проведенная донозологическая диагностика позволила выявить нарушение легочной вентиляции по обструктивному типу у проходчиков. Тенденция к стабилизации уровня глюкозы в крови у всех подземных рабочих рассматриваемых групп.

По результатам исследования определены группы риска по развитию и получения профессиональных заболеваний.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно результатам СОУТ, лишь 79 рабочих мест (18,12 %) в нефтяных шахтах от-

несены по условиям труда к допустимому 2 классу, остальные — к вредным с подклассом 3.1–197 р. м. (45,18 %); 3.2–17 р. м. (3,9 %) и 3.3–143 р. м. (32,8 %) [3].

Основными профессиями, с подклассом по условиям труда 3.3, являются: проходчик, крепильщик, оператор ДНГ, машинист горных выемочных машин (МГВМ), машинист буровых установок (БУ).

Долевое распределение вредных и опасных производственных факторов показало преобладание виброакустического фактора (шума на 341 рабочем месте — 40,89 % и ви-

брации на 63 р. м. — 7,55 %), тяжести труда на 179 р. м. (21,46 %), химического фактора на 96 р. м. (11,51 %), микроклимата на 78 р. м. (9,35 %) и АПФД на 77 р. м. (9,23 %) [3].

На основании проведенного анализа протоколов специальной оценки условий труда определены средние значения с отклонениями следующих вредных производственных факторов: повышенный уровень шума ($89,3 \pm 6,2$ дБ); химический фактор — углеводороды алифатические предельные C1-10 (в пересчете на C — $344,84 \pm 44,28$ мг/м³), ди-гидросульфиды 2,5 мг/м³; микроклимат (температура — $25,5 \pm 10,4$ °C и влажность воздуха — $81,7 \pm 6,1$ %, $12,2 \pm 2,7$ %); АПФД (пыль с примесью диоксида кремния — $24,95 \pm 19,29$ мг/м³); вибрация (локальная — $131,4 \pm 1,2$ дБ; общая — $108,2 \pm 3,1$ дБ); тяжесть труда (общая

статическая нагрузка — $116666,7 \pm 31111,1$ кг·с; рабочая поза — $67,6 \pm 5,6$ %; наклоны корпуса — 125 ± 25 за смену; подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2-х раз в час) — $32,5 \pm 2,5$ кг).

Оценка удельного вклада вредных производственных факторов по основным профессиям подземного персонала показала, что значительный вклад в развитие профессиональных заболеваний вносят: шум с удельным значением $3,45 \pm 1,23$, локальная вибрация — $2,64 \pm 0,59$ и тяжесть труда — $1,82 \pm 0,29$ [1].

Работа во вредных условиях труда несет риск получения профессиональных заболеваний. В период с 2009 по 2018 гг. установлено 140 случаев профессиональных заболеваний у работников нефтешахт (рис. 5) [4, 5].



Рис. 5. Динамика профессиональных заболеваний работников, полученных в период с 2000 по 2018 годы при термошахтной добыче нефти

Наибольшее число случаев профессиональных заболеваний зарегистрировано в 2011 году (29 случаев у 15 человек) и 2018 году (24 случая у 16 человек). Причины роста профессиональных заболеваний в эти годы связаны с интенсификацией производственных

процессов термошахтной добычи нефти. Кроме основного заболевания у работника диагностируется по два–три сопутствующих профзаболевания.

В термошахтной добыче нефти преобладают следующие профессиональные заболева-

ния: вибрационная болезнь верхних конечностей — 53,20 % (108 работников); хронические радикулопатии (пояснично-крестцовая, шейная) — 40,89 % (83 работника), хроническая сенсорная тугоухость — 5,42 % (11 работников), рефлекторный миотонический синдром — 0,49 % (1 работник).

За рассматриваемый период с 2000 по 2018 гг. не зарегистрировано ни одного случая профессионального заболевания при стаже работы до 5 лет. При стаже работы от 5 до 9 лет профзаболевания выявлены у 31 работника (21,68 %). В стажевой группе от 10 до 15 лет профпатология установлена у 67 из 143 работников (46,85 %). Одна треть работников при стаже 10 лет в условиях термошахтной нефтедобычи потенциально может получить профессиональные заболевания, данная стажевая группа отнесена к повышенной группе риска. В стажевой группе свыше 15 лет профессиональные заболевания установлены у 45 работников, что составляет 31,47 % [7].

Проведенный анализ установленных профессиональных заболеваний от возраста работников показал, что нет ни одного случая в возрастной группе до 29 лет. В группу риска попадают персонал в возрасте от 40 до 49 лет, профессиональные заболевания выявлены у 78 работников (54,55 %). Почти равный уровень профпатологии зарегистрирован в возрастных группах от 30 до 39 лет и старше 50 лет, профзаболевания установлены у 30 (20,98 %) и 33 работников (23,08 %) соответственно, что указывает на «молодеющие» профессиональных заболеваниях.

Высокий уровень профессиональных заболеваний зарегистрирован на следующих рабочих местах: проходчик — 68 работников (47,55 %), крепильщик — 39 работников (27,27 %), МГВМ — 13 работников (9,09 %), дорожно-путевые рабочие (ДПР) — 7 работников (4,9 %), оператор ДНГ — 6 работников (4,02 %), и др. Основной причиной формирования шахтеров-нефтяников профпатологий является продолжительное влияние производственных факторов, превышающих нормативные значения, источником которых является используемая технология ведения работ [6].

ВЫВОДЫ

1. Проходчик, крепильщик и оператор ДНГ при термошахтной добыче нефти подвержены сочетанному влиянию различных комбинаций ВПФ. Условия труда на данных рабочих местах соответствуют подклассу 3.3 (вредные), оценка профессионального риска квалифицируется как высокий.

Основными производственными факторами, негативно воздействующими на работников нефтешахт и определяющими профессиональный риск, являются виброакустические факторы (класс 3.1–3.2) и тяжесть труда (класс 3.1–3.2).

2. Первые признаки развития профессиональных заболеваний у проходчиков и крепильщиков наблюдается через 3 года трудового стажа, для остальных исследуемых профессий после 4 лет работы в условиях термошахтной добычи нефти.

3. При проведении оценки риска по результатам донологической диагностики выявлено, что условия труда при термошахтной добычи приводят к ухудшению показателей, характеризующих кардиориск и легочную вентиляцию.

4. При количественной оценке степени причинно-следственной связи нарушений условий труда и отклонений в состоянии здоровья работников выявлена средняя степень профессиональной обусловленности.

5. Полученные результаты исследований показали необходимость применения донологической диагностики по результатам первичных и периодических медицинских осмотров у работников нефтяных шахт с последующей оценкой риска развития и получения профессиональных заболеваний.

6. Согласно проведенной оценке определен допустимый стаж работы в условиях термошахтной добычи нефти до 3–4-х лет, который будет находиться в пределах приемлемого риска $1 \cdot 10^{-3}$ для профессиональных групп, согласно «Руководству по оценке риска для здоровья населения».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фомин А. И., Нор Е.В., Грунско́й Т.В. Учет синергетических эффектов при оценке профессионального риска в нефтяных шахтах // Безопасность труда в промышленности. 2021. № 9. С. 90–95.

2. Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года: Указ Президента РФ от 09.10.2007 № 1351 [Электронный ресурс]: <https://base.garant.ru/191961/> (дата обращения 09.09.2021).

3. 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.

4. Фомин А.И., Грунско́й Т.В. Особенности формирования профессиональных заболеваний работников при разработке месторождений тяжелой нефти подземным способом // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2019. № 1. С. 35–41.

5. Фомин А.И., Шевченко Л.А., Грунско́й Т.В. Улучшение температурного режима на рабочих местах в условиях термошахтной добычи высоковязкой нефти Ярегского месторождения // Безопасность жизнедеятельности. 2021. № 7 (247). С. 12–17.

6. Грунско́й Т.В., Бердник А.Г., Бердник М.М. Гигиеническая оценка риска развития профзаболеваний у работников, занятых термошахтной добычей нефти // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. 2018. Т. 18. № 1. С. 85–100.

7. Фомин А.И., Грунско́й Т.В. Современное состояние профессиональной заболеваемости работников при разработке Ярегского месторождения высоковязкой нефти подземным способом // Инновации в технологиях и образовании. 2019. С. 201–205.

DOI: 10.25558/VOSTNII.2021.20.11.006

UDC 613.63: 612.2: 622.276.55

© A.I. Fomin, A.E. Zhuikov, T.V. Grunskoy, 2021

A.I. FOMIN

Doctor of Engineering Sciences, Professor,

Leading Researcher

JSC «NC VostNII», Kemerovo

Professor of the Department

KuzSTU, Kemerovo

e-mail: fomin-ai@kuzbasscot.ru

A.E. ZHUIKOV

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor

USTU, Ukhta

T.V. GRUNSKY

Candidate of Engineering Sciences,

Associate Professor

USTU, Ukhta

e-mail: uxtacity@yandex.ru

RESEARCH OF RESULTS OF MEDICAL EXAMINATIONS FOR ASSESSMENT OF RISK OF PROFESSIONAL DISEASES OF WORKERS INVOLVED IN THERMAL MINING OIL PRODUCTION CONDITIONS

The article presents an analytical overview of working conditions in the oil fields of the Yaregskoye field. Identified production factors influencing the development and occurrence of professional diseases by workers involved in thermal mining of high-viscosity oil. An analysis of professional morbidity among oil miners has been carried out, risk groups have been identified by profession, length of service and age. Donosological conditions of underground worker were studied based on the results of medical examinations. Methodological approach in assessment of risk of development and occupational diseases is proposed.

Keywords: THERMAL MINING OIL PRODUCTION, YAREGSKY OIL MINES, OIL MINING MINING PROFESSIONAL DISEASES, RISK ASSESSMENT, WORKING CONDITIONS, RESULTS OF IN-DEPTH MEDICAL EXAMINATIONS.

REFERENCES

1. Fomin A.I., Nor E.V., Grunskoy T.V. Consideration of synergistic effects in assessing occupational risk in oil mines // Industrial safety [Bezopasnost truda v promyshlennosti]. 2021. No. 9. P. 90–95. [In Russ.].
2. On the approval of the Concept of the demographic policy of the Russian Federation for the period up to 2025: Decree of the President of the Russian Federation of 09.10.2007 No. 1351 [Electronic resource]: <https://base.garant.ru/191961/> (date of the application 09.09.2021). [In Russ.].
3. Grunskoy T.V., Perkhutkin V.P., Berdnik A.G. Analytical review of the working conditions of underground workers of the oil mines of the Yarega field // Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Geology. Oil and gas and mining [Vestnik Permskogo natsionalnogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Geologiya. Neftegazovoye i gornoye delo]. 2017. Vol. 16. No. 4. P. 378–390. [In Russ.].
4. Fomin A.I., Grunskoy T.V. Features of the formation of occupational diseases of workers in the development of heavy oil fields by underground method // Bulletin of the Scientific Center for the Safety of Work in the Coal Industry [Vestnik Nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugolnoy promyshlennosti]. 2019. No. 1. P. 35–41. [In Russ.].
5. Fomin A.I., Shevchenko L.A., Grunskoy T.V. Improving the temperature regime at workplaces in the conditions of thermal mining of high-viscosity oil from the Yaregskoye field // Life Safety [Bezopasnost zhiznedeyatel'nosti]. 2021. No. 7 (247). P. 12–17. [In Russ.].
6. Grunskoy T.V., Berdnik A.G., Berdnik M.M. Hygienic assessment of the risk of developing occupational diseases in workers engaged in thermal mining of oil // Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Geology. Oil and gas and mining [Vestnik Permskogo natsionalnogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Geologiya. Neftegazovoye i gornoye delo]. 2018. Vol. 18. No. 1. P. 85–100. [In Russ.].
7. Fomin A.I., Grunskoy T.V. The current state of the occupational morbidity of workers in the development of the Yaregskoye field of high-viscosity oil by underground method // Innovation in technology and education [Innovatsii v tekhnologiyakh i obrazovanii]. 2019. P. 201–205. [In Russ.].