

# МЕДИЦИНА ТРУДА

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2021

Николаева Н.И., Филин А.С., Дикая Г.С.

## Оценка условий труда рабочих бурильных установок по добыче нефти

ФГАОУ ВО «Первый государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

**Введение.** При добыче нефти на бурильщиков оказывают влияние вредные производственные факторы: шум, вибрация, тяжесть и напряженность труда, микроклиматические условия, нефть и ее компоненты. **Цель исследования** – провести комплексные исследования условий труда и состояния здоровья, оценить профессиональный риск бурильщиков на нефтедобывающем предприятии.

**Материал и методы.** Работа выполнена в рамках проводимой по плану специальной оценки условий труда. Влияние факторов производственной среды на состояние здоровья рабочих оценивали по результатам периодических медицинских осмотров бурильщиков, обслуживающих буровую установку по добыче нефти 5000.320 ЭРО, по показателям профессиональной заболеваемости и профессионально обусловленной заболеваемости за 2013–2018 гг.

**Результаты.** Анализ данных измеренных параметров вредных производственных факторов свидетельствует о том, что шум, вибрация и психофизиологические показатели являются ведущими факторами условий труда, воздействующими на здоровье бурильщиков. Общая оценка условий труда работников соответствует классу 3.3 (вредный), категория профессионального риска – высокий (непереносимый). Источником вредного воздействия на рабочих является оборудование буровой установки 5000.320 ЭРО. Анализ материалов медицинских документов бурильщиков позволил выявить связь между условиями труда и развитием профессиональных заболеваний (вибрационная болезнь, нейросенсорная тугоухость); между условиями труда и развитием профессионально обусловленных заболеваний костно-мышечной системы (артрозы, артриты, остеохондроз и т.п.), периферической нервной системы (радикулит, плексит, полиневрит и др.), бронхолегочной системы (бронхит, пневмония, астма и другие респираторные заболевания).

**Заключение.** Для профилактики негативного влияния вредных производственных факторов на предприятии необходимо предусмотреть ряд профилактических мероприятий: автоматизацию, механизацию, герметизацию оборудования, обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, повышение качества предварительных и периодических медицинских осмотров.

**Ключевые слова:** бурильщики; шум; вибрация; нефть и ее компоненты; тяжесть и напряженность труда; класс условий труда; профессиональный риск; профессиональные заболевания; профессионально обусловленные заболевания

**Для цитирования:** Николаева Н.И., Филин А.С., Дикая Г.С. Оценка условий труда рабочих бурильных установок по добыче нефти. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2021; 65(1): 50-53. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-1-50-53>

**Для корреспонденции:** Николаева Наталья Ивановна, доктор мед. наук, профессор, профессор каф. экологии человека и гигиены окружающей среды Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана, Первый МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), 119991, Москва. E-mail: [nativ.nikolayeva@gmail.com](mailto:nativ.nikolayeva@gmail.com)

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Участие авторов:** Николаева Н.И. – концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование; Филин А.С. – сбор и обработка материала, написание текста; Дикая Г.С. – сбор и обработка материала. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Поступила 13.10.2020

Принята в печать 27.10.2020

Опубликована 05.03.2021

Natalya I. Nikolaeva, Andrey S. Filin, Glafira S. Dikaya

## Assessment of labor conditions of working drilling units for oil production

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, 119991, Russian Federation

**Introduction.** During oil production, drillers are exposed to harmful occupation production factors: noise, vibration, the severity and intensity of work, microclimatic conditions, oil, and components.

**The purpose of the study** was to conduct comprehensive investigations of working conditions and health status, to assess the occupational risk of drillers at an oil production enterprise.

**Material and methods.** The work was carried out within the framework of the special assessment of working conditions carried out according to the plan. The influence of occupational factors of the production environment

on workers' health was assessed by indices of occupational morbidity and the results of periodic medical examinations of drillers servicing the drilling rig for oil production driller 5000.320 ERO for the period 2013–2018.

**Results.** Analysis of the measured parameters of harmful occupation factors indicates noise, vibration, and psychophysiological indices to be the leading indices of working conditions that affect the employees' health. The general assessment of employees' working conditions corresponds to the class– 3.3 (harmful), the category of occupational risk – high (unbearable). The source of harmful effects on workers is the equipment of the drilling rig 5000.320 ERO. Analysis of medical documents drillers over 5 years revealed a link between working conditions and the development of occupational diseases (vibration disease, sensorineural hearing loss); between operating conditions and the development of career-related diseases: musculoskeletal system (arthrosis, arthritis, osteochondrosis, etc.); the peripheral nervous system (radiculitis, plexitis, polyneuritis, etc.); diseases of the respiratory system (bronchitis, pneumonia, asthma, and respiratory diseases, etc.).

**Conclusion.** To prevent the negative impact of harmful production factors at the enterprise it is necessary to provide many preventive measures: automation, mechanization, sealing of equipment, employees have to be equipped with personal protective equipment, improving the quality of preliminary and periodic medical examinations.

**Keywords:** *drillers; noise; vibration; oil and its components; severity and intensity of work; class of working conditions; occupational risk; occupational diseases; professionally determined diseases*

**For citation:** Nikolaeva N.I., Filin A.S., Dikaya G.S. Assessment of labor conditions of working drilling units for oil production. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2021; 65(1): 50-53. (In Russ.). <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-1-50-53>

**For correspondence:** *Natalya I. Nikolaeva*, MD, Ph.D., DSci., Professor of the Department of Human Ecology and Environmental Hygiene Institute of Public Health n. F.F. Erisman, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, 119991, Russian Federation. E-mail: [nativ.nikolayeva@gmail.com](mailto:nativ.nikolayeva@gmail.com)

**Information about the authors:**

Nikolaeva N.I., <https://orcid.org/0000-0003-1226-9990>; Filin A.S., <https://orcid.org/0000-0002-9724-8410>  
Dikaya G.S., <https://orcid.org/0000-0001-5673-2989>

**Contribution of the authors:** *Nikolaeva N.I.* – research concept and design, writing the text, editing; *Filin A.S.* – the collection and processing of the material, writing the text; *Dikaya G.S.* – the collection and processing of the material. *All co-authors* – approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Received: October 13, 2020

Accepted: October 27, 2020

Published: March 05, 2021

## Введение

В настоящее время большое внимание уделяется условиям труда и состоянию здоровья рабочих. В качестве регламентирующих актов создаются законы и нормативно-правовые документы, которые способствуют безопасной работе трудящихся вне зависимости от вида деятельности организации [1–4].

Современный уровень условий труда в нефтедобывающей промышленности характеризуется совершенствованием технологий и техники. Однако риск развития профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний определяют в первую очередь физические и химические факторы (производственный микроклимат, шум, вибрация, нефть и ее компоненты), а также напряжённость и тяжесть труда [5–11].

В связи с этим представляется актуальной комплексная гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья бурильщиков, работающих на буровых установках по добыче нефти в Оренбургской области.

**Цель исследования** – провести комплексное исследование условий труда и состояния здоровья, оценить профессиональный риск бурильщиков на нефтедобывающем предприятии.

## Материал и методы

Работа выполнена в рамках проводимой по плану специальной оценки условий труда<sup>1</sup> и по результатам периодических медицинских осмотров бурильщиков,

<sup>1</sup> Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».

обслуживающих буровую установку по добыче нефти 5000.320 ЭРО.

Проведены измерения уровня шума, вибрации, концентрации химических веществ (масла минеральные нефтяные и алифатические предельные углеводороды; всего 160 измерений); оценка тяжести и напряжённости трудового процесса. Полученные результаты сравнивали с действующими гигиеническими нормативами<sup>2</sup>. Установленные классы условий труда использованы для оценки профессионального риска<sup>3</sup>.

Исследования измерений вредных производственных факторов проведены в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Полученные результаты измерений исследуемых факторов оценивали в соответствии с нормативными документами<sup>4,5</sup>.

Влияние вредных производственных факторов на состояние рабочих определяли по показателям профессиональной заболеваемости и результатам периодических осмотров, внесенных в амбулаторную карту работника, за 2013–2018 гг. Было обследовано 100 работников, обслуживающих буровые установки 5000.320 ЭРО. Возраст обследованных колебался от 21 до 42 лет, составляя в среднем

<sup>2</sup> Р 2.2.2006-05 «Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

<sup>3</sup> Р 2.2.1766-03 «2.2. Гигиена труда. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки».

<sup>4</sup> СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах».

<sup>5</sup> ГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

31,5 ± 4,6 года. Стаж работы варьировал от 3 до 12 лет и составил в среднем 6,6 ± 2,3 года. В контрольную группу вошла администрация предприятия в количестве 25 человек, возраст которых составил в среднем 30,8 ± 7,6 года.

Статистическую обработку результатов проводили с применением программы Microsoft Excel. Достоверность показателей возраста в исследуемых группах оценивали по *t*-критерию Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при уровне  $p < 0,05$ .

### Результаты

Изучены условия труда бурильщиков эксплуатационного бурения при добыче нефти на буровой установке 5000.320 ЭРО. Работа бурильщиков заключается в управлении всем технологическим процессом проходки ствола скважины, контроле технического состояния бурового и противовыбросового оборудования, руководстве процессом укладки обсадных труб в скважину. Рабочие этой профессии также занимаются установкой цементных мостов и испытанием буровых колонн на герметичность.

Фактические уровни общей вибрации находились в пределах: ось X – 97–99 дБ (предельно допустимый уровень (ПДУ) 97 дБ); ось Y – 99–103 дБ (ПДУ 97 дБ); ось Z – 99–103 дБ (ПДУ 100 дБ).

Концентрация химических веществ в воздухе рабочей зоны составила: углеводороды алифатические предельные C<sub>1-10</sub> (в пересчете на углерод) – 168–163 мг/м<sup>3</sup> (предельно допустимая концентрация (ПДК) 300 мг/м<sup>3</sup>), масла минеральные нефтяные – ниже предела обнаружения (ПДК 5,0 мг/м<sup>3</sup>).

Параметры микроклимата соответствовали допустимым величинам.

Буровая установка 5000.320 ЭРО создает широкополосный шум, эквивалентный уровень звука на рабочих местах колебался от 85 до 94 дБА (ПДУ 80 дБА).

По тяжести труд бурильщиков соответствует классу условий труда 3.2 (вредный) и характеризуется подъемом и перемещением тяжестей, динамическими и статическими нагрузками с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса; периодически вынужденной рабочей позой.

Напряженность труда связана с нервно-эмоциональными нагрузками из-за возмозжности получения травм, работы по сменному графику и с высокой ответственностью за результат работы – класс условий труда 3.1 (вредный).

Таким образом, условия труда рабочих, занятых эксплуатацией буровой установки 5000.320 ЭРО, соответствуют следующим классам условий труда:

- по факторам производственной среды: химический – 2 (допустимый), шум – 3.2 (вредный), вибрация общая – 3.1 (вредный);
- по психофизиологическим показателям – 3.2 (вредный).

Общая оценка условий труда бурильщиков соответствует вредному классу условий труда – 3.3 (вредный). Категория профессионального риска оценена как высокая (непереносимая).

Анализ результатов периодических медицинских осмотров показал, что в структуре заболеваний преобладают заболевания:

- костно-мышечной системы: артриты, остеохондрозы, артрозы (25,5%);
- периферической нервной системы: радикулиты, плекситы, полиневриты (30,5%);

- органов дыхания (17,5%);
- желудочно-кишечного тракта: гастрит, язвенная болезнь желудка (11,5%).

Практически здоровыми признаны 41% работников.

В структуре профессиональной патологии у бурильщиков ведущее место занимают заболевания, связанные с воздействием шума и вибрации: нейросенсорная тугоухость (28%) и вибрационная болезнь (15%). Физические перегрузки и перенапряжение отдельных органов и систем обусловили заболевания опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы у 8% работников. Воздействие химического фактора способствовало развитию профессионального бронхита у 6% работников. Профессиональные заболевания выявлялись преимущественно у бурильщиков при стаже работы свыше 10 лет.

Анализ материалов медицинских документов бурильщиков позволил выявить связь:

1) между условиями труда и развитием профессиональных заболеваний:

- вибрационной болезни – индекс профессиональной заболеваемости (ИПЗ) = 0,33;
- нейросенсорной тугоухости – ИПЗ = 0,46;

2) между условиями труда и развитием профессионально обусловленных заболеваний:

- костно-мышечной системы (артрозы, артриты, остеохондроз и т.п.) – относительный риск (RR) = 3,1; этиологическая доля риска (EF) = 67,7%;
- периферической нервной системы (радикулит, плексит, полиневрит и др.) – RR = 2,9; EF = 65,5%;
- бронхолегочной системы (бронхит, пневмония, астма и другие респираторные заболевания – RR = 3,06; EF = 67,3%.

### Обсуждение

Анализ полученных данных свидетельствует, что на бурильщиков при работе на буровой установке 5000.320 ЭРО отрицательное действие оказывают шум, вибрация, тяжесть и напряженность труда, причём шум и тяжесть труда являются ведущими факторами производственной среды.

Профессиональный риск бурильщиков в соответствии с итоговым классом условий труда – высокий (непереносимый), требуются неотложные меры по снижению риска.

Оценка состояния здоровья бурильщиков за 2013–2018 гг. позволила выявить связь между условиями труда и развитием профессиональных заболеваний (вибрационная болезнь, нейросенсорная тугоухость); между условиями труда и развитием профессионально обусловленных заболеваний костно-мышечной системы (артрозы, артриты, остеохондроз и т.п.), периферической нервной системы (радикулит, плексит, полиневрит и др.), бронхолегочной системы (бронхит, пневмония, астма и другие респираторные заболевания).

В связи с вышеизложенным на предприятии необходимо предусмотреть профилактические мероприятия: автоматизацию, механизацию, герметизацию оборудования в соответствии с ГОСТ 12.4.275-2014<sup>6</sup>, использование средств индивидуальной защиты органа слуха.

<sup>6</sup> ГОСТ 12.4.275-2014 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Общие технические требования. Методы испытаний».

В комплексе мероприятий по снижению неблагоприятного действия фактора тяжести трудового процесса, обусловленного спецификой производства, необходимо соблюдение режимов труда и отдыха.

Среди лечебно-профилактических мероприятий важное место принадлежит повышению качества предварительных и периодических медицинских осмотров, проводимых согласно приказу Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 от № 302н<sup>7</sup>, что позволит выявлять начальные признаки влияния факторов производственной среды на организм бурильщиков, проводить своевременное лечение и медицинскую реабилитацию лиц с профессиональными и профессионально-обусловленными заболеваниями.

### Выводы

1. Установлено, что на бурильщиков, обслуживающих буровую установку по добыче нефти 5000.320 ЭРО, оказывают воздействие физические, химические и психофизиологические факторы. Общая оценка условий труда соответствует классу 3.3 (вредный).

2. Профессиональный риск на рабочих местах бурильщиков является высоким.

3. Анализ медицинской документации позволил выявить связь между условиями труда бурильщиков и развитием профессиональных заболеваний (вибрационная болезнь, нейросенсорная тугоухость); между условиями труда и развитием профессионально обусловленных заболеваний костно-мышечной, периферической нервной и бронхолегочной систем.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Измеров Н.Ф. Роль профилактической медицины в сохранении здоровья населения. *Медицина труда и промышленная экология*. 2001; (1): 1–9.
2. Измеров Н.Ф. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. («Стратегия 2020») и сохранение здоровья работающего населения России. *Медицина труда и промышленная экология*. 2012; (3): 1–8.
3. Онищенко Г.Г. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость работников в Российской Федерации. В кн.: *Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Нефть и здоровье»*. Уфа; 2009: 13–8.
4. Стародубов В.И. Сохранение здоровья работающего населения – одна из важнейших задач здравоохранения. *Медицина труда и промышленная экология*. 2005; (1): 1–7.
5. Бакиров А.Б., Гимранова Г.Г. Приоритетные направления научных исследований в нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности. *Медицина труда и экология человека*. 2016; (3): 5–10.
6. Валеева Э.Т., Бакиров А.Б., Каримова Л.К., Галимова Р.Р. Особенности профессиональных заболеваний и интоксикаций у работников современных нефтехимических и химических производств. *Бюллетень Восточно-Сибирского научно-исследовательского центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2009; (1): 59–63.

<sup>7</sup> Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н (ред. от 13.12.2019) «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».

7. Захарова Р.Р., Калимуллина Г.Н., Романов В.С. Условия труда и состояние здоровья работников нефтеперерабатывающих предприятий. *Медицина труда и экология человека*. 2015; (4): 120–2.
8. Гимранова Г.Г., Бакиров А.Б. Особенности профессиональной заболеваемости работников нефтедобывающей отрасли. В кн.: *Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Нефть и здоровье»*. Уфа; 2009: 156–60.
9. Гимранова Г.Г., Каримова Л.К., Бакиров А.Б., Сакиев К.З., Бейгул Н.А., Отарбаева М.Б. и др. Априорная оценка риска факторов рабочей среды и трудового процесса у бурильщиков и их помощников, занятых в нефтедобывающей промышленности. *Гигиена труда и медицинская экология*. 2017; (1): 72–4.
10. Кузьмина Ю.М., Шубин М.В. Профессиональные риски нарушения здоровья работников нефтеперерабатывающей промышленности. *Вестник Казанского технологического университета*. 2011; (19): 287–90.
11. Харлашова Н.В., Адамович Д.Н. Пофакторная оценка условий труда и трудового процесса операторов технологических установок на нефтеперерабатывающем предприятии. *Евразийский союз ученых*. 2015; (4-4): 79–83.

### REFERENCES

1. Izmerov N.F. The role of preventive medicine in maintaining public health. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2001; (1): 1–9. (in Russian)
2. Izmerov N.F. Concept of long-term social and economic development until 2020 (“Strategy 2020”) and health preservation for workers in Russia. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2012; (3): 1–8. (in Russian)
3. Onishchenko G.G. The state of working conditions and occupational morbidity of workers in the Russian Federation. In: *Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference «Oil and Health» [Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Nef't' i zdorov'ye»]*. Ufa; 2009: 13–8. (in Russian)
4. Starodubov V.I. Health preservation for workers is one of the most important objectives of health services. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2005; (1): 1–7. (in Russian)
5. Bakirov A.B., Gimranova G.G. Priority areas of science in extraction of oil, petroleum refining, petrochemical industry. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2016; (3): 5–10. (in Russian)
6. Valeeva E.T., Bakirov A.B., Karimova L.K., Galimova R.R. Specificities of occupational diseases and intoxications in workers of modern petrochemical and chemical industries. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2009; (1): 59–63. (in Russian)
7. Zakharova R.R., Kalimullina G.N., Romanov V.S. Working conditions and health status of oil refining workers. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2015; (4): 120–2. (in Russian)
8. Gimranova G.G., Bakirov A.B. Features of occupational morbidity of workers in the oil industry. In: *Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference «Oil and Health» [Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Nef't' i zdorov'ye»]*. Ufa; 2009: 156–60. (in Russian)
9. Gimranova G.G., Karimova L.K., Bakirov A.B., Sakiev K.Z., Beygul N.A., Otarbaeva M.B., et al. A priori assessment of the risk of factors of the working environment and the labor process in drillers and their assistants employed in the oil industry. *Gigiena truda i meditsinskaya ekologiya*. 2017; (1): 72–4. (in Russian)
10. Kuz'mina Yu.M., Shubin M.V. Occupational health risks of workers in the oil refining industry. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*. 2011; (19): 287–90. (in Russian)
11. Kharlashova N.V., Adamovich D.N. Factorial assessment of working conditions and labor process of operators of technological installations at an oil refinery. *Evrasiyskiy soyuz uchenykh*. 2015; (4-4): 79–83. (in Russian)