

УДК 613.6

**АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НЕФТЯНИКОВ**

© 2015 И.И. Березин, А.Б. Выжигин

Самарский государственный медицинский университет

Поступила в редакцию 20.03.2015

В статье рассмотрены вопросы, касающиеся оценки риска здоровью, связанного с комплексом факторов производственной среды при работе нефтяников. Труд нефтяников при бурении, добыче и подземном капитальном ремонте скважин характеризуется воздействием комплекса факторов производственной среды: физических (микроклимат, шум, вибрация, низкая освещенность, запыленность), химических (углеводороды, сернистые соединения, оксид углерода, пары кислот и щелочей), различных интенсивностей и факторов трудового процесса (динамических и статических физических нагрузок) при большом числе ручных операций – 57-62%, вынужденных рабочих поз, а также нервно-эмоционального напряжения.

Ключевые слова: микроклимат, риск здоровью, нефтяники, шум, вибрация, трудовой процесс, производственная среда.

В Программе комплексного освоения ресурсов углеводородного сырья Северо-Западного региона России на период до 2020 года ставятся задачи развития новых центров нефтегазовой промышленности на Северо-западе России, в том числе на Крайнем Севере, где сосредоточены огромные запасы энергетического сырья. При этом остается неизбежным использование вахтового труда рабочих, как более современной модели, имеющей преимущества по сравнению со всеми остальными видами организации производства в нефтегазодобывающей отрасли [3; 4; 6;].

Работы в экстремальных климатических условиях Севера по газо-нефтегазразведке и добыче нефти организуются путем привлечения квалифицированных рабочих из других регионов с использованием нетрадиционных методов труда, что не может не сказаться на здоровье рабочих, приводя в конечном итоге к снижению их работоспособности, особенно в конце длительных вахт [2].

Нефтяники континентального шельфа, кроме того, работают в открытом море, в отрыве от жилищно-бытовых объектов, на небольших производственных площадках или на эстакадах при загромождении оборудованием и техникой.

Существенное влияние на параметры микроклимата и состояние организма работающего оказывает также интенсивность теплового излучения различных нагретых поверхностей, температура которых превышает температуру в производственном помещении [11].

Березин Игорь Иванович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей гигиены.

E-mail: mail@berezin.info

Выжигин Алуизий Борисович, аспирант кафедры общей гигиены. E-mail: vyzhiginab@live.ru

Относительная влажность воздуха представляет собой отношение фактического количества паров воды в воздухе при данной температуре к количеству водяного пара, насыщающего воздух при этой температуре.

Если в производственном помещении находятся различные источники тепла (например, дизель генераторы, котлы), температура которых превышает температуру человеческого тела, то организм работников подвергается влиянию нагревающего микроклимата, и как следствие при поглощении тепла начинает усиливаться теплоотдача [18].

Различают четыре способа теплообмена человека с окружающей средой: тепловое излучение, испарение, кондукция и конвекция.

Испарение позволяет избавиться от тепла путем потери значительного количества воды с потовыми выделениями. Кондукция представляет собой перенос тепла вследствие беспорядочного (теплового) движения микрочастиц (атомов, молекул), непосредственно соприкасающихся друг с другом. Конвекцией называется перенос тепла вследствие движения и перемешивания макроскопических объёмов газа или жидкости. Тепловое излучение – это процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волны, обусловленный тепловым движением атомов или молекул излучающего тела. Оптимальное тепловое состояние человека характеризуется отсутствием общих и/или локальных дискомфортных теплоощущений, минимальным напряжением механизмов терморегуляции, оцениваемым по показателям и критериям, и является предпосылкой длительного сохранения высокой работоспособности [5; 12].

В реальных условиях тепло передаётся не

каким-либо одним из указанных выше способов, а комбинированным.

Метеорологические условия работы на шельфе также являются составной частью микроклимата рабочей зоны [1].

Цель исследования – определение параметров условий и характер труда нефтяников (на примере СПБУ «Арктическая» ОАО, «Газфлот» и ООО «ЮГ-Бурение»).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве материала использованы результаты инструментальных исследований за 2011–2013 год, предоставленные Центральной испытательной лабораторией экспертизы и условий труда «Отраслевого научно-методического центра охраны труда на морском транспорте» ЗАО «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт морского флота», а также данные Лаборатории промышленной санитарии «Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования Поволжского центра охраны труда». Оценка условий и характера труда работающих в нефтегазодобывающей промышленности проведена согласно руководству [16] и «Санитар-

ным правилам для плавучих буровых установок №4056-85» и действующим в настоящее время нормативным документом по оценке отдельных неблагоприятных факторов производственной среды [7; 8; 9; 10; 13; 15; 16; 17].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Работники нефтегазодобывающего предприятия «ЮГ-Бурение» были обследованы и выделены в шесть групп по характеру выполняемых работ: административно-управленческий аппарат, операторы, младший технический персонал, рабочие ремонтных цехов, средний технический персонал, инженерный состав. Общее количество работников предприятия составило 730 человек.

Воздействие на работников вахтового труда физических, химических факторов рабочей среды и факторов трудового процесса представлено в процентах от общего числа работающих (табл. 1).

При осуществлении гигиенической оценки условий труда вахтовых работников с учетом комбинированного действия факторов в условиях нефтепромысла в республике Коми (г. Усинск) с 2011 по 2013 годы в 95,9% выявлено вредное и опасное воздействие на организм работников факторов, приведенных в табл. 2, наиболее часто

Таблица 1. Классы условий работников нефтегазодобывающего предприятия

Фактор	Класс условий труда					
	Допустимый, %	Вредный				Опасный, %
		1 степени, %	2 степени, %	3 степени, %	4 степени, %	
1	2	3	4	5	6	7
Общая оценка	4,2	17	20,6	28,3	7,7	22,3
Химический	80,1	8,8	0	0,5	6,9	0
Шум	32,4	3	30,8	15	14,9	3,5
Вибрация	71,2	12	1,2	6,5	0	10
Неионизирующие магнитные поля	89,9	7,8	1	0	0	0
Аэроионный состав воздуха	79,9	20	0	0	0	0
Микроклимат	72,5	13,3	12,5	0,8	0,7	0,2
Освещение	33,0	34,9	32,1	0	0	0
Тяжесть трудового процесса	85,7	5,4	5,9	0	0	0
Напряженность трудового процесса	74,5	13,8	12	0	0	0

Таблица 2. Частота встречаемости вредного и опасного воздействия

Фактор	Частота встречаемости вредного и опасного воздействия (%)
Шум	67,2
Освещение	67
Вибрация	29,7
Микроклимат	27,5
Аэроионный состав воздуха	20
Напряженность трудового процесса	15,8
Тяжесть трудового процесса	11,3
Неионизирующие магнитные поля	8,8
Химический	6,2

встречающимися из которых являются: шум, освещение, вибрация.

Подобные условия характерны не только для нефтепромыслов Заполярья, но и для нефтедобывающих районов Сибири, где по данным аттестации рабочих мест нефтяников выявлено: превышение параметров шума на 67% рабочих мест, вибрации на 52% рабочих мест, а на 42% рабочих мест уровни микроклимата и на 88% рабочих мест уровни освещенности ниже ПДУ. В этой связи необходимо комплексное решение данной проблемы.

Климатогеографические факторы в процессе трудовой деятельности на буровых площадках действуют на рабочих сочетано, хотя каждый из них имеет свою специфику воздействия в зависимости от соответствующего района, времени года и вида выполняемых работ.

Исследование производственного микроклимата СПбУ «Арктическая» проведено на рабочих местах нефтяников в зимнее время года: машинное отделение и камбуз. Измерения температуры воздуха проводились на высоте 1,5 м от пола. Категория работ относилась к группе IIa с уровнем энергозатрат 175 Вт. ТНС-индекс составил $20,6 \pm 0,01^\circ\text{C}$. Проведенные исследования температурного режима показали, что нет несоответствия значений температуры санитарным нормам на всех исследуемых точках. Среднее значение температуры составило $20,1 \pm 0,09^\circ\text{C}$. Наименьшая температура зафиксирована у котла № 2 – $19,7 \pm 0,07^\circ\text{C}$, наибольшая – у пищеварочного котла №1 – $22,5 \pm 0,1^\circ\text{C}$. Допустимой температурой согласно гигиеническим требованиям к микроклимату производственных помещений являлась температура воздуха 35°C .

Исследование микроклимата ООО «ЮГ-Бурение» проведено на рабочих местах нефтяников в весеннее время года: вагон-дом и кабинет. Измерения температуры воздуха проводились на высоте 1,0 м от пола. Категория работ относилась к группе Ia с уровнем энергозатрат 125 Вт. ТНС-индекс составил $20,5 \pm 0,01^\circ\text{C}$. Проведенные исследования температурного режима показали, что нет несоответствия значений температуры

санитарным нормам на всех исследуемых точках. Среднее значение температуры составило $21,0 \pm 0,09^\circ\text{C}$. Допустимой температурой согласно гигиеническим требованиям к микроклимату производственных помещений являлась температура воздуха 35°C .

В результате проведенных исследований условий труда вахтовых работников на нефтепромыслах Крайнего севера наглядно показано сочетанное вредное воздействие на организм большинства работников физических и химических факторов рабочей среды и факторов трудового процесса. С учетом комбинированного действия климатических и производственных факторов условия труда на 75% рабочих мест признаны вредными или опасными, что, в свою очередь, является лучшим показателем предыдущих годов.

Наиболее часто встречающимися факторами являются шум, освещение, вибрация и микроклимат. При количественной оценке факторов воздействующих на организм вахтовых работников нефтяной отрасли в условиях Крайнего севера были выявлены различия в интенсивности воздействия факторов на разные группы обследованных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиева Р.Х. Профессиональная заболеваемость нефтяников, работающих на материке и континентальном шельфе // Гигиена труда и профзаболевания, 1991, № 12, с.
2. Артемова В.М., Казанцева З.К. Температурный режим // Климат Архангельска. Л., 1982.
3. Березин И.И., Сучков В.В. Качество атмосферного воздуха в моногородах с преобладанием нефтеперерабатывающей промышленности // Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 10 (259). С.9–10.
4. Березин И.И., Сучков В.В. Оценка экологического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха // Санитарный врач. 2014. № 11. С. 14–17.
5. Березин И.И., Спиридонов А.М., Никифорова Г.А. Микроклимат производственных помещений: учебно-методическое пособие. Самара, 2015.
6. Гудков А.Б. и др. Актуальные вопросы физиологии и психологии вахтового труда в Заполярье. Архангельск, 1996. 127 с.

7. ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ. «Вибрационная безопасность. Общие требования».
8. ГОСТ 31319-2006 «Вибрация. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах».
9. ГН 225.1313-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».
10. ГОСТ Р 50949-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерений и оценки эргономических параметров и параметров безопасности».
11. *Гринин А.С., Новиков В.Н.* Безопасность жизнедеятельности: Учеб. Пособие / М. ФАИР-ПРЕСС, 2002. 288 с.
12. Методические рекомендации «Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания» N 5168-90.
13. МУ 2.2.4.706-98/МУ ОТ РМ 01-98 «Физические факторы производственной среды. Оценка освещения рабочих мест».
14. Р 2.2.2006-05 «Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса, Критерии и классификация условий труда».
15. СанПиН 2.2.4.548-96. «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
16. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
17. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».
18. *Хаснулин В.И.* Введение в полярную медицину. Новосибирск. СО РАМН. 1998. 320 с.

THE ANALYSIS OF THE EFFECTS OF WORKING ENVIRONMENT FACTORS ON THE HUMAN HEALTH

© 2015 I.I. Berezin, A.B. Vyzhigin

Samara State Medical University

The article studies the assessment of health risks caused by a complex of working environment factors in the oilfields. The work on drilling, mining and underground workovers is influenced by various working environment factors: physical conditions (microclimate, noise, vibration, low light, dust), chemical conditions (hydrocarbon, sulfur compounds, carbon monoxide, acid and alkali fumes), as well as dynamic and static physical stress due to numerous manual operations aggravated by 57-62% of constrained working postures and mental exertions.

Keywords: microclimate, health hazard, oil workers, noise, vibration, workflow, working environment