

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ГИГИЕНЫ ТРУДА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Доценко Ю.И.<sup>1</sup>, Бойко В.И.<sup>1</sup>, Гудинская Н.И.<sup>2</sup>, Мухамедзянова Р.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Астраханский филиал», Минобрнауки России, Астрахань, e-mail: jktczb@inbox.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет», МЗ РФ, Астрахань, e-mail: gudnat@yandex.ru

---

Настоящая статья рассматривает один из ключевых вопросов медицины труда, а именно – гигиеническую оценку организации труда, в том числе при вахтовом методе работы на предприятиях газоперерабатывающей промышленности. Сохранение и укрепление здоровья работающего населения – важнейшей производительной силы общества – рассматривается в настоящее время как непереносимое условие экономического прогресса, социального благополучия и национальной безопасности страны. При этом неблагоприятные факторы производственной среды и трудового процесса могут приводить к развитию профессиональных и производственно обусловленных заболеваний. Таким образом, решение ключевых вопросов медицины труда невозможно без всесторонней гигиенической оценки условия вахтового метода труда рабочих на предприятиях газоперерабатывающей промышленности, а также совершенствования фундаментальных аспектов профилактики, лечения и реабилитации основных форм профессиональных и производственно обусловленных заболеваний при такого рода организации труда.

---

Ключевые слова: вахтовый метод, производственные факторы, здоровье рабочих, качество жизни, повышение трудоспособности.

## SOME ASPECTS OF OCCUPATION ALHYGIENE IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Dotsenko Yu.I.<sup>1</sup>, Boiko V.I.<sup>1</sup>, Gudinskaya N.I.<sup>2</sup>, Muchamedzanova R.I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of Russian Federation, Astrakhan branch, Astrakhan, e-mail:jktczb@inbox.ru;

<sup>2</sup>Astrakhan State Medical University, Astrakhan, e-mail: gudnat@yandex.ru

---

This review considers one of the key issues of occupational medicine, namely the hygienic assessment of the organization of work, including the shift work method at the gas processing industry. Preservation and promotion of health of the working population – the most important productive forces of society is seen as prerequisite for economic progress and social well-being and national security. It means, that the solution of key issues in occupational medicine is impossible without a comprehensive hygienic assessment of the conditions of the shift work method at the enterprises of the gas processing industry, as well as the improvement of the fundamental aspects of the prevention, treatment and rehabilitation of the basic forms of occupational and industrial diseases due to the kind of labor organization.

---

Keywords: shift method, production factors, workers health, quality of life, increasing the ability to work, the risks to health, environment.

Работающее население можно рассматривать как специфическую группу риска, которая испытывает на себе двойную нагрузку внешних неблагоприятных факторов – как в условиях производства, так и в непроизводственных условиях [1,2]. Считается, что к рискам, связанным с человеческим фактором, могут быть отнесены особенности профессиональной деятельности (вредные и опасные условия труда, сверхнормативная работа, психоэмоциональный стресс), характер статусно-ролевых отношений, уровень и качество жизни, состояние здоровья, которые приводят к состоянию социальной усталости и девиации, профессиональной деформации, нарушениям трудовой дисциплины и, как следствие, к угрозе безопасности [3-5].

Интерес к изучению человеческого фактора в науках, связанных с производственной деятельностью человека – психологии и гигиене труда, промышленной безопасности, стресс- и риск-менеджменте за рубежом, начал активно проявляться уж в начале XX века. Большое теоретическое и методологическое значение имели труды классиков социологии Э. Мэйо, М. Вебера, Э. Дюркгейма, способствовавших разработке в дальнейшем теории мотивации эффективного и безопасного труда и управления им в работах Ф. Тейлора, Ф. Херцберга. В 60–80 гг. в СССР данная проблема освещалась наиболее полно в работах А. Здравомыслова, З. Файнбурга. Вопросы социальной трансформации российского общества и ее влияние на роль человеческого фактора раскрыты в трудах Т. Заславской, Г. Осипова, Ж. Тощенко. Среди важнейших задач Программы «Здоровье работающего населения России» – реализация научно обоснованных подходов к оценке здоровья и управлению профессиональными рисками [6,7,8]. Это связано с тем, что в настоящее время наблюдается рост профессиональной и профессионально обусловленной заболеваемости во всех отраслях народного хозяйства. Так, по данным отчета «О состоянии профессиональной заболеваемости в РФ» показатель профессиональной заболеваемости составил 1,59 на 10 тыс. работающих (по объектам всех форм собственности); профессиональных заболеваний – 1,55; профессиональных отравлений – 0,04 [5,9].

Современная газовая промышленность – одна из отраслей народного хозяйства, которая всегда имела выраженную тенденцию к дальнейшему росту – внедрялись новые, более современные и мощные буровые установки, способные достигать глубины более 6 км, совершенствовались процессы переработки газа и конденсата, вводились в строй новые объекты. В то же время газоперерабатывающие заводы – вплоть до семидесятых годов прошлого века – относительно редко становились объектом изучения и гигиенистов. До этого времени опубликованы лишь отдельные работы, посвященные тем или иным аспектам медицины труда в данной области производства. Однако активное развитие нефтяной и газовой промышленности поставило перед учеными ряд сложных проблем медицинского и зачастую социального характера. Связано это с тем, что в 60–70 годах в СССР были открыты крупные месторождения нефти и газа, которые находятся в основном в малоприспособленных для проживания регионах (северные и восточные районы Сибири, побережье Северного Ледовитого океана, пустыни и полупустыни Западного Казахстана и др.). Привлекать коренное население к освоению этих месторождений оказалось нерациональным вследствие, во-первых, его малочисленности и, во-вторых, приверженности к другим исторически сложившимся видам трудовой деятельности – оленеводство, охота, рыболовство, отгонное скотоводство и др. Поэтому освоение этих территорий в связи с дефицитом местных трудовых ресурсов потребовало новых видов организации труда – так называемого

вахтового и вахтово-экспедиционного методов трудового процесса. В первую очередь, эти виды организации труда были использованы применительно к рабочим нефтяной, газовой промышленности, строительству магистральных трубопроводов в восточных и северных районах страны. Подобная организация труда была, в целом, наиболее целесообразной ввиду отсутствия крупных поселков и городов, нехватки или отсутствия в этих регионах специалистов по бурению нефтяных и газовых скважин, их ремонту, а также строительству трубопроводов. Суровые, жесткие условия проживания, совершенно непривычные для жителей более мягких по климатическим параметрам регионов, и целый ряд других обстоятельств способствовали возникновению и широкому распространению так называемой вахтово-экспедиционной организации труда, предусматривающей отправку, как правило, авиатранспортом крупных коллективов рабочих из различных обжитых районов с уже сложившейся нефтяной и газовой промышленностью в северные малонаселенные районы на различные сроки работы – как правило, от 7 до 30 дней. После окончания вахты они на тот же срок возвращались на отдых в места постоянного проживания; на их место прибывала другая вахта [6,7].

Подобные вахтово-экспедиционные виды работы достаточно широко использовались и в сравнительно обжитых районах России, например, в Астраханской области в связи с освоением крупного газоконденсатного месторождения. Эта форма труда была вызвана отсутствием в этом регионе квалифицированных рабочих в ряде сугубо специфических областей – бурении газовых скважин, их подземном и капитальном ремонте и дальнейшей эксплуатации. Подобных специалистов в Астрахани не было, ибо основная хозяйственная жизнь Астраханской области на тот момент была сосредоточена в следующих основных направлениях – овощеводство и рисоводство, судостроение и судоремонт, рыбное хозяйство. В дальнейшем по мере привлечения на постоянное местожительство необходимых специалистов газовой промышленности из других регионов, а также их подготовка на собственных базах, необходимость широкого использования именно вахтово-экспедиционного метода отпала [3,4].

Необходимо отметить, что весьма важное значение в состоянии физиологических функций организма рабочих имеет длительность смены (вахты) и отдыха. Что касается последнего, то ему придается ведущая роль в восстановлении функций организма после рабочего дня любой длительности и напряженности. Известно, что в нефтяной и газовой промышленности России при бурении нефтяных и газовых скважин при вахтовой или вахтово-экспедиционной организации труда принят 12-часовой рабочий день с последующим 12-часовым отдыхом. В таком ритме бригады буровиков, эксплуатационников, ремонтников, монтажников, строителей магистральных трубопроводов

и других профессий работают весь период экспедиционного выезда. Этот распорядок труда и отдыха изучался и продолжает изучаться с целью оптимальной его организации, обеспечения высокой производительности труда и наименьших потерь для организма работающих. На предприятиях по переработке нефти, газа и конденсата, как правило, складываются и другие формы трудового процесса, когда нет необходимости в организации экспедиционных выездов из других регионов. Обычно трудовой коллектив складывается на месте – по мере строительства и ввода в эксплуатацию различных объектов нефтегазопереработки. Однако и в этом случае непосредственная организация труда может значительно варьировать, но в целом до некоторого времени рабочий день, в зависимости от категории производства по вредности, был 6- или 8-часовым. Так организован труд на предприятиях по переработке природного газа и конденсата в России, Узбекистане, Азербайджане. Так же был организован трудовой процесс и на Астраханском ГПЗ в первые три года после его пуска: длительность смены – 8 часов, со следующим графиком подряд работающих 4-х смен: две вторые – вечерние – смены (с 17 до 01 часа), две третьи – ночные – смены (с 01 до 09 часов), затем выходной день; далее две первые – дневные – смены подряд (с 09 до 17 часов), затем три выходных дня. Таким образом, весь цикл составляет 10 дней. При подобном графике работы операторы доставлялись на завод и обратно в течение месяца 38 раз (19 рабочих дней  $\times$  2 = 38). Вид транспорта – автобусы, вахтовые машины, электричка. Время следования туда и обратно – 3 часа; таким образом, в месяц только на дорогу затрачивалось 114 часов. Существенная значимость достаточно длительных (3 часа и более) переездов на нервно-эмоциональное и физическое состояние рабочих оказывает безусловное влияние на развитие усталости у рабочих при многочасовой доставке их на работу [4]. С 1-го сентября 1990 года на Астраханском ГПЗ администрацией завода совместно с отделом охраны труда, отделом труда и зарплаты, а также кафедрой общей гигиены Астраханского мединститута также был организован 12-часовой рабочий день, который после 4-месячной оценки физиологических показателей у рабочих и некоторых корректировок стал выглядеть следующим образом: две дневные, две ночные смены по 12 часов каждая, далее 4 выходных дня. Вест цикл стал 8-дневным, затем все повторяется. Количество поездок в течение месяца сократилось с 38 до 30, а время в пути – со 114 до 90 часов. Следует сказать, что 12-часовой рабочий день для операторов-технологов стал распространяться в последующем в самых различных отраслях промышленности и уже появились данные по его физиологической оценке, однако, имеющихся материалов пока еще недостаточно для полноценной характеристики подобной организации труда и отдыха [6].

Необходимо отметить, что любые недостатки организации труда могут усугубляться и неблагоприятными в эколого-гигиеническом отношении факторами, вообще характерными

для нефтяной и газовой промышленности, о чем свидетельствуют данные различных авторов [5,6,8,9]. К примеру, проведение буровых работ на Астраханском газоконденсатном месторождении имеет свои особенности. Это, прежде всего, залегание газоносного горизонта на большой глубине (3700–4300 м), что повлекло за собой изменение технологического процесса бурения, увеличение длительности и количества весьма трудоёмких спуско-подъёмных операций, использование особых типов установок для глубокого бурения. Это же обстоятельство потребовало от бригад, занятых подземным и капитальным ремонтом скважин на Астраханском газовом комплексе (АГК), существенной реконструкции рабочего дня и недели, использования новых машин и механизмов с целью качественного выполнения ремонтных работ в особых условиях Астраханского газового комплекса. К подобного рода особым условиям относится, в первую очередь, значительный уровень содержания вредных веществ в природном газе и конденсате Астраханского месторождения: сероводород – до 25 %, диоксид углерода – до 14 %, меркаптаны – 700-800 мг/м<sup>3</sup> (содержатся только в газе, но не в конденсате), сероокись углерода – до 1150 мг/м<sup>3</sup> в пластовом и 500 мг/м<sup>3</sup> в очищенном газе, сульфиды и дисульфиды (в конденсате), сероуглерод [2,10,11]. Все эти вещества, помимо выраженного (за исключением диоксида углерода, сульфидов и дисульфидов) действия на организм человека, обладают значительными коррозионными свойствами, выводя из строя оборудование, выполненное из черных металлов. Это предопределяет необходимость более строгого контроля за состоянием оборудования во избежание аварий, нарушений технологического процесса – то есть необходимостью качественного, бесперебойного снабжения природным газом и конденсатом газоперерабатывающего завода. Подобное надёжное обеспечение АГПЗ сырьем возможно лишь при четкой налаженной системе ремонтных работ на промысле с целью замены вышедшего вследствие механических повреждений и коррозии оборудования промысловых скважин, его отдельных узлов и деталей. При этом все члены бригады буровиков и ремонтников работают под открытым небом, испытывают постоянное воздействие неблагоприятных метеоусловий, шума, вибрации, загрязнение воздуха рабочей зоны химическими веществами. Практически все производственные операции выполняются рабочими стоя, в том числе более 80 % – в вынужденном положении. Имеет место загрязнение обуви, одежды, открытых участков тела буровым раствором, поверхностно-активными веществами, растворами сульфанола, ингибиторов коррозии. Физические усилия на используемых рычагах управления составляют от 20 до 50 кг, что превышает требования эргономики в 5–8 раз. Основными при подземном и особенно капитальном ремонте скважин являются наиболее трудоемкие в гигиеническом отношении спуско-подъёмные операции (они занимают от 72 до 80 и более процентов рабочего времени). Так называемый «верховой рабочий» – во время спуско-подъёмных

операций работает на «полатях» на высоте 16 метров. Таким образом, особые формы организации труда, дискретные режимы трудовых процессов, маятниковые перемещения и другие особенности современной экологии труда значительно изменяют условия жизнедеятельности человека, оказывают воздействие на состояние неспецифической резистентности организма, модифицируют механизмы регуляции физиологических функций [12-14]. Они определяются как особый вид интенсивной трудовой деятельности человека, связанный с неоднократными перемещениями различной продолжительности, напряжением биологических функций, сдвигами биологических режимов на фоне незавершенной адаптации. Следовательно, каждый вид вахтовой или вахтово-экспедиционной организации труда может оказать определенное воздействие на состояние физиологических функций и вообще здоровья рабочих и требует всесторонней гигиенической, физиологической и социальной оценок [15,16].

Вообще следует сказать, что производственные факторы – даже если они превалируют над установленными гигиеническими нормативами (ПДК, ПДУ) в незначительной степени, в конечном итоге, приводят к определенному снижению естественной резистентности организма, и это не может не отразиться на состоянии здоровья людей, работающих в этих условиях. В подобных случаях, безусловно, не следует ожидать развития специфической патологии, однако, неспецифические проявления этого воздействия могут проявиться через определенное время. Безусловно, резко выраженные различия между фактическим уровнем, например, химического загрязнения или шума, с одной стороны, и соответствующими гигиеническими нормативами, с другой – быстрее приводят к развитию у человека как специфической, так и неспецифической патологии. При относительно же благополучном состоянии производственной среды связь между условиями труда и состоянием здоровья работающих зачастую установить трудно, ибо она отдаленна и неочевидна. Тем не менее она, как правило, проявляется как в виде снижения некоторых, наиболее лабильных, показателей иммунитета, изменений со стороны центральной, вегетативной нервной системы и других нарушений – в частности, возрастания уровня непрофессиональной патологии, как конечного этапа нередко медленно и постепенно развивающихся зачастую малозаметных изменений в организме работающих.

Таким образом, в оценке как условий труда, так и состояния здоровья работающих большое значение следует придавать их заболеваемости с временной утратой трудоспособности. Необходимость ее снижения требует систематического изучения показателей нетрудоспособности у рабочих различного стажа, возраста и профессии. При углубленном анализе следует использовать методику индивидуального учета, позволяющую установить число болевших, кратность и повторяемость заболеваний у одного и того же

лица. Особое внимание должно быть уделено предупреждению развития и обострения хронических процессов у лиц, проработавших в производствах более 3 лет, так как рост уровня заболеваемости постоянного контингента обусловлен, главным образом, хроническими заболеваниями. Наряду с учетом и тщательным исследованием группы часто и длительно болеющих следует, как нам представляется, выявлять лиц, не болевших на протяжении длительного времени. Установление особенностей функционального состояния, обеспечивающего высокую сопротивляемость к действию экстремальных факторов, важно для профилактики заболеваний и профессионального отбора, а также изучения возможностей и механизмов адаптации. В комплексе лечебно-профилактических мероприятий ведущее значение имеют предварительные осмотры и периодический контроль за состоянием здоровья работающих, направленные на предупреждение профессиональных заболеваний, ибо их возникновение в ряде случаев может быть обусловлено недостаточно тщательным обследованием поступающих на работу.

Широкое использование современных методов функционального исследования обеспечивает обнаружение изменений на стадии предпатологических, а своевременное проведение врачами медико-санитарных частей лечебно-профилактических мероприятий, ингаляции, санации верхних дыхательных путей, пребывание в профилакториях и санаториях, патогенетическая терапия, трудоустройство – предупреждает дальнейшее развитие производственно обусловленных заболеваний. Видимо, этим следует объяснить (наряду с улучшением условий труда), что ни в одном из обследованных нами производств Астраханского ГПЗ не было зарегистрировано случаев хронической интоксикации.

### Список литературы

1. Барг А.О. Особенности поведенческих факторов риска здоровью у работников промышленных предприятий / А.О. Барг // Гигиена и санитария. – 2016. – № 1. – С. 48-53.
2. Бойко В.И. Оценка содержания вредных веществ в воздушной среде канализационных очистных сооружений Астраханского газоперерабатывающего завода / В.И. Бойко, Ю.И. Доценко, О.В. Бойко // Гигиена и санитария. – 2013. – № 4. – С. 36-39.
3. Черникова Е.Ф. Влияние сменного характера труда на состояние здоровья работников / Е.Ф. Черникова // Гигиена и санитария. – 2015. – № 3. – С.44-48.
4. Gaoyi Yao, Yang Yun, Nan Sang. Differential effects between one week and four weeks exposure to same mass of SO<sub>2</sub> on synaptic plasticity in rat hippocampus. *Environmental Toxicology*. 2016; 31(7):820-29.
5. Бахмутова Л.А. Выявление эмбрионального гемоглобина в крови новорожденных с

внутриутробной гипоксией / Л.А. Бахмутова, Ю.А. Кривенцев, Л.А. Огуль // Вопросы практической педиатрии. – 2006. – Т. 1, № 4. – С. 12.

6. Pereira T.C.V., Campos M.M., Bogo M.R. Copper toxicology, oxidative stress and inflammation using zebrafish as experimental model. *Journal of Applied Toxicology*. 2016; 36(7):876-85.

7. Бойко В.И. Характеристика производственного шума на Астраханском газоперерабатывающем заводе / В.И. Бойко, Ю.И. Доценко, О.В. Бойко // Гигиена и санитария. – 2011. – № 4. – С.45-47.

8. Коханов А.В. Возможность использования иммуносупрессоров в ургентной медицине / А.В. Коханов // Успехи современного естествознания. – 2005. – № 12. – С. 43-44.

9. Бойко В.И. Острофазовые белки в слюне рабочих на предприятии по переработке природного газа и конденсата с высоким содержанием сероводорода / В.И. Бойко, Ю.И. Доценко, О.В. Бойко // Клиническая лабораторная диагностика. – 2011. – № 6. – С.18-20.

10. Бойко О.В. Молекулярные механизмы бактерионосительства (характеристика и подробный анализ) / О.В. Бойко, А.А. Терентьев, В.И. Бойко. – Saarbrücken: Palmarium academic publishing, 2012. – 175 с.

11. Бойко О.В. Влияние Астраханского газоперерабатывающего завода на загрязнение воздуха производственных помещений и территории / О.В. Бойко, А.Х. Ахминеева, В.И. Бойко, Н.И. Гудинская // Гигиена и санитария. – 2016. – Т.95, № 2. – С.167-171.

12. Kawada T. Long working hours and the risk of coronary heart disease. *American Journal of Industrial Medicine*. 2016;59(4):336-37.

13. Masterson E.A., Themann C.L., Luckhaupt S.E., Li J., Calvert G.M. Hearing difficulty and tinnitus among U.S. workers and non-workers in 2007. *American Journal of Industrial Medicine*. 2016;59(4):290-300.

14. Бойко О.В. Влияние токсических веществ на условно-патогенные микроорганизмы / О.В. Бойко, В.Н. Салько, О.В. Мартова [и др.] // Гигиена и санитария. – 2002. – № 1. – С. 54-56.

15. Николаев А.А. Чувствительность к лактоферрину микрофлоры эякулята при хроническом простатите / А.А. Николаев, О.В. Бойко, Д.Л. Луцкий, С.В. Выборнов // Урология. – 2004. – № 5. – С. 37-39.

16. Bianchi R., Schonfeld I.S. Job stress, inflammation, and atherosclerosis: A reflection. *American Journal of Industrial Medicine*. 2016; 59(4):340-41.