

УДК 331.4:622.276.04(98)

А.В. Терехнев, О.Н. Емельянов

Обеспечение безопасного выполнения работ на морских добычных установках в арктических условиях

В настоящее время ОАО «Газпром» нацелено максимально задействовать свой потенциал в освоении нефтегазоконденсатных месторождений на континентальном шельфе России. Выполнение работ по освоению месторождений в арктических условиях сопряжено с дополнительным риском нанесения вреда здоровью работников, связанным с наличием низких температур, ледовой обстановкой, обледенением, продолжительным темным временем суток и др.

Общий перечень вредных и опасных факторов производственной среды в зонах обслуживания морских добычных установок (энергетические отделения, зоны бурового комплекса, судовое оборудование, ходовой мостик, посты управления, вертолетная площадка, зоны бытового обслуживания) условно можно разделить на несколько групп:

а) факторы, обусловленные выполнением функциональных обязанностей, являющиеся причиной травматизма на рабочем месте (неровные или скользкие плоские поверхности, подвижное оборудование, движущиеся части оборудования, электрические установки или электрооборудование, работа с сосудами высокого давления, ручной инструмент, падение с высоты, горячие или холодные поверхности, материалы и т.д.);

б) факторы, обусловленные рабочей средой (химические вещества в воздухе рабочей зоны, шум, вибрация, освещение, электромагнитные поля, нагревающий или охлаждающий микроклимат, тяжесть труда, биологические факторы, напряженность труда);

в) факторы, обусловленные социальной составляющей (психологический стресс, агрессия на рабочем месте, насилие и т.д.);

г) факторы, обусловленные возникновением внештатных и чрезвычайных ситуаций и непосредственно ведущие к травматизму персонала (открытый огонь, взрывы, отравление химическими веществами, механические травмы).

В зависимости от специфики выполняемых работ для каждой службы на морских добычных установках (МДУ) характерны определенные сочетания факторов.

Так, для рабочих мест, связанных с обслуживанием энергетического комплекса, якорных, буксирных, швартовых и грузовых устройств, характерны следующие сочетания опасных и вредных факторов производственной среды:

- из группы а) – наличие неровных или скользких плоских поверхностей, подвижное оборудование, движущиеся части оборудования, горячие и холодные поверхности и материалы, ручной инструмент, сосуды высокого давления, электрические установки или электрооборудование;

- из группы б) – химические вещества в воздухе рабочей зоны, шум, вибрация локальная и общая, параметры освещенности, охлаждающий микроклимат, работа в неудобной позе;

- из группы в) – стресс, агрессия на рабочем месте.

Рабочие места, связанные с обслуживанием оборудования мастерских, спасательных средств, комплекса авиационно-технических средств для приема вертолета, служат источниками следующих факторов:

- из группы а) – наличие неровных или скользких плоских поверхностей, подвижное оборудование, движущиеся части оборудования, горячие и холодные

Ключевые слова:
арктические условия, морские добычные установки, выполнение работ, опасные и вредные факторы производственных процессов.

Keywords:
arctic conditions, marine production installations, dangerous and harmful factors of production processes.

поверхности и материалы, ручной инструмент, сосуды высокого давления, электрические установки или электрооборудование;

- из группы б) – химические вещества в воздухе рабочей зоны, шум, вибрация локальная и общая, параметры освещенности, охлаждающий микроклимат, работа в неудобной позе;
- из группы в) – стресс, агрессия на рабочем месте.

Для рабочих мест, связанных с обслуживанием средств связи, навигационного оборудования и сигнализации, автоматизированных систем управления, более актуальны следующие факторы:

- из группы а) – холодные поверхности и материалы (внешние работы по обслуживанию антенных комплексов), ручной инструмент, электрооборудование, работы на высоте;
- из группы б) – шум, параметры освещенности, охлаждающий микроклимат, работа в неудобной позе;
- из группы в) – стресс, агрессия на рабочем месте.

Рабочие места, связанные с обслуживанием буровой вышки, буровых насосов, оборудования для манипуляции трубами, блока цементирования, райзера, стола ротора, верхнего привода, оборудования и систем для работы с технологическими материалами, систем транспортировки, монтажа-демонтажа оборудования, характеризуются следующими факторами:

- из группы а) – наличие скользких плоских поверхностей, подвижное оборудование, движущиеся части оборудования, горячие и холодные поверхности и материалы, ручной инструмент, работа с сосудами высокого давления, электрические установки или электрооборудование;
- из группы б) – химические вещества в воздухе рабочей зоны, шум, вибрация локальная и общая, параметры освещенности, охлаждающий микроклимат, работа в неудобной позе;
- из группы в) – стресс, агрессия на рабочем месте.

Для рабочих мест, связанных с бытовым обслуживанием, наиболее вероятны такие факторы опасности, как:

- из группы а) – наличие скользких плоских поверхностей, горячие и холодные поверхности и материалы, электрооборудование;
- из группы б) – шум, параметры освещенности, работа в неудобной позе;

- из группы в) – стресс, агрессия на рабочем месте.

При этом следует учитывать, что для холодного периода года и крайних северных широт ведущим вредным фактором окружающей среды при выполнении бурильных, швартовных, буксирных работ, а также при работе с кранами и лебедками на открытых участках платформ будет являться низкая температура окружающего воздуха в сочетании с ветровой нагрузкой и воздействием соленой воды.

В ходе проведенных исследований было установлено, что при выполнении работ на МДУ в арктических условиях определяющими факторами для обеспечения здоровых и безопасных условий труда являются: установление рационального режима труда и отдыха; эффективная защита от шума и избытка естественного освещения в период полярного дня и профилактика ультрафиолетовой недостаточности естественного излучения в холодный период года; защита от воздействия пониженных температур в сочетании с ветровой нагрузкой, влажностью и соленой водой при работе на открытых площадках МДУ.

Вследствие конструктивных особенностей и территориального расположения практически для всех типов МДУ основным методом ведения работ является вахтовый метод.

Рациональный режим труда и отдыха должен соответствовать требованиям нормативных документов исходя из характера и условий труда, динамики функционального состояния работающего и предусматривать строгое соблюдение регламентированных перерывов (помимо обеденного).

В результате исследований по организации режимов труда и отдыха на МДУ проведен анализ требований к организации вахтового метода работы и определены основные требования по поддержанию теплового состояния и работоспособности работников в арктических условиях. При разработке внутрисменного режима работы следует ориентироваться на допустимую степень охлаждения работающих, регламентируемую временем непрерывного пребывания на холоде и временем обогрева в целях нормализации теплового состояния организма. Допустимую продолжительность непрерывного пребывания на холоде и число 10-минутных перерывов на обогрев (за 4-часовой период рабочей смены) в соответствии с климатическими регионами применительно к выполне-

нию работ категорий Па и Пб, согласно методическим рекомендациям [1], следует определять по табл. 1.

Согласно работе [1], в целях нормализации теплового состояния работника температура воздуха в местах обогрева должна поддерживаться на уровне плюс 21–25 °С. Помещение следует также оборудовать устройствами, температура которых не должна быть выше плюс 40 °С (35–40 °С), для обогрева кистей и стоп.

При температуре воздуха ниже минус 30 °С не рекомендуется планировать выполнение физической работы категории выше Па. При температуре воздуха ниже минус 40 °С следует предусматривать защиту лица и верхних дыхательных путей.

В соответствии с конкретными величинами температуры воздуха и скорости ветра может быть определен риск обморожения открытых областей тела человека, определяющий степень безопасности работ в охлаждающей среде с учетом времени холодого воздействия (табл. 2).

Интегральный показатель условий охлаждения (обморожения) ИПУОО определяется из формулы

$$\text{ИПУОО} = 34,654 - 0,4664 \times t_e \times V,$$

где t_e – температура воздуха, °С; V – скорость ветра, м/с.

Профилактические мероприятия по предупреждению охлаждения персонала осуществляются как в отдельности, так и одновременно, в том числе:

- использование защитной теплой одежды;
- ограничение времени пребывания на холоде;
- периодический обогрев;
- употребление согревающей пищи.

Одежда – наиболее важное средство индивидуальной защиты от переохлаждения персонала. Многофункциональный подход обеспечивает более гибкие решения, чем отдельные предметы одежды, выполняющие функции нескольких уровней. Однако вопрос о том, какая

Таблица 1

Режим работ на открытой территории в климатическом регионе IА (работа категорий Па и Пб)

Температура воздуха, °С	Скорость ветра, м/с											
	1		2		4		6		8		10	
	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
–10	Не регламентируется*											
–15	Не регламентируется*										154	1
–20	Не регламентируется*						180	1	130	1	98	2
–25	Не регламентируется*				150	1	114	1	90	2	72	2
–30	150	1	130	1	103	2	83	2	68	2	63	3
–35	106	1	95	2	79	2	66	3	55	3	47	4
–40	82	2	75	2	64	3	54	3	46	4	40	4
–45	67	3	62	3	53	3	46	4	40	4	35	5

Примечания: * отдых по причине физической усталости вследствие возможного перегревания следует проводить в теплом помещении; а – продолжительность непрерывного пребывания на холоде, мин; б – число 10-минутных перерывов для обогрева за 4-часовой период рабочей смены.

Таблица 2

Зависимость риска обморожения от интегрального показателя условий охлаждения (ИПУОО, балл)

ИПУОО, балл	Риск обморожения	Продолжительность безопасного пребывания на холоде, мин, не более
34	Игнорируемый (отсутствие обморожения)	Длительное
34 < ИПУОО 47	Умеренный	60,0
47 < ИПУОО 57	Критический	1,0
> 57	Катастрофический	0,5

из систем жизнеобеспечения является наиболее функциональной, решается каждым рабочим индивидуально.

При проведении наружных работ особую опасность представляет обледенение открытых поверхностей (оборудования, палубы и др.). Меры для предотвращения обледенения следует принимать, насколько это возможно, еще на стадии проектирования: обогрев теплоспутниками (электрические обогревающие кабели), паровые системы, использование химвеществ для удаления льда или борьбы с обледенением, внедрение льдоотталкивающих материалов и/или покрытий.

В результате проведенного анализа условий труда на рабочих местах МДУ было установлено, что определяющее значение среди факторов производственного процесса, оказывающих негативное влияние на здоровье персонала, имеют высокие уровни шума. Наибольшие превышения предельно допустимых уровней звукового давления выявлены для следующих производственных площадок:

- площадки буровых насосов на рабочем месте слесаря по обслуживанию буровых;
- буровой площадки на рабочих местах бурильщиков, помощников бурильщиков, слесаря по обслуживанию буровых;
- цементировочного агрегата на рабочем месте машиниста по цементажу скважин;

- блока очистки буровых растворов на рабочем месте инженера по глинистым растворам.

Превышение уровня шума на перечисленных площадках обусловлено как особенностями технологических процессов добычи и переработки углеводородов, так и конструктивными особенностями различных видов МДУ.

К числу основных мероприятий по снижению шумового воздействия на персонал МДУ относятся:

- а) снижение шума в источнике его возникновения;
- б) ослабление шума на пути его распространения;
- в) рациональная планировка территории, где размещено «шумящее» оборудование;
- г) установка звукопоглощающих облицовок поверхностей производственных помещений;
- д) подбор звукопоглощающих ограждений, экранов, перекрытий, дверей, иллюминаторов и др.;
- е) установка звукоизолирующих кожухов;
- ж) нанесение шумопоглощающих покрытий на поверхности трубопроводов и агрегатов;
- з) использование индивидуальных средств защиты от шума;
- и) сокращение времени пребывания персонала в зонах воздействия шума.



Методы реализации мероприятий защиты от шума

Все перечисленные мероприятия по снижению шумового воздействия на персонал можно условно разделить на технические и организационные (группы в, з, и).

Кроме того, очевидно, что ряд мероприятий можно осуществить только на стадии проектирования или модернизации уже существующего оборудования (группы а, б, частично – в, г, д).

Для минимизации шума на рабочем месте следует заранее рассмотреть все средства снижения шума, как представлено на рисунке.

Как показывает опыт, защита от шума наиболее эффективна, если ее осуществляют при планировании, модификации, замене машин и оборудования на предприятиях, в производственных помещениях и зданиях. Мероприятия по защите от шума наиболее эффективны, если их совмещают со стадией проектирования машин, технологических процессов, рабочих помещений и операций [2]. На этой стадии должны также быть учтены режимы работы машин, транспортировки материалов, вопросы

техники безопасности, эргономики и защиты окружающей среды.

Профилактика «ультрафиолетового голодания» при работах на МДУ должна осуществляться путем проведения курсов профилактического облучения в фотариях, устанавливаемых на территории медицинского отсека, под надзором медицинского персонала МДУ.

На открытых участках МДУ стационарного типа, осуществляющих технологические операции в холодный период года, защита от избыточной освещенности, переотраженной от снежного и ледового покровов (в период полярного дня) осуществляется применением СИЗ – защитных очков в соответствии с [3].

Анализ опасных и вредных факторов производственных процессов и рабочей среды в совокупности с анализом возможных мероприятий по снижению воздействия этих факторов позволил разработать требования по обеспечению безопасных условий труда при выполнении работ на морских добычных установках в арктических условиях.

Список литературы

1. МР 2.2.7.2129-06. Режимы труда и отдыха работающих в холодное время на открытой территории или в неотапливаемых помещениях.
2. ГОСТ Р 52797.1-2007. Акустика. Рекомендуемые методы проектирования малозумных рабочих мест производственных помещений. Часть 1. Принципы защиты от шума.
3. ГОСТ Р 12.4.230.1-2007 (ЕН 166-2002) ССБТ. Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования.