

Публичное Акционерное Общество «Газпром»  
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ И ГАЗОВЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ – ГАЗПРОМ ВНИИГАЗ»  
(ООО «Газпром ВНИИГАЗ»)

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
**к окончательной редакции национального стандарта**  
**ГОСТ Р «Нефтяная и газовая промышленность.**  
**Арктические операции.**  
**Учет ледовых нагрузок при проектировании морских платформ»**

пос. Развилка,  
Ленинский р-н, Московская обл.  
2018

## **Шифр темы в Программе разработки национальных стандартов**

Проект первой редакции национального стандарта РФ ГОСТ Р «Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Учет ледовых нагрузок при проектировании морских платформ» разработан ООО «Газпром ВНИИГАЗ» в соответствии с Программой разработки национальных стандартов (ПРНС) Технического комитета по стандартизации (ТК 23) «Техника и технология добычи и переработки нефти и газа», подкомитет «Арктические операции» (ПК 9), **шифр задания – 1.2.023-1.050.13.**

## **Основание для разработки национального стандарта**

Основанием для разработки стандарта являются следующие документы:

- Перечень приоритетных научно-технических проблем ОАО «Газпром» на 2011-2020 годы, утвержденный Председателем Правления ОАО «Газпром» А.Б. Миллером (№ 01-114 от 04 октября 2011 г.), п. 5.3. «Технологии освоения ресурсов углеводородов на континентальном шельфе»;
- Программа научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ОАО «Газпром» на 2012 год, утвержденная Председателем Правления ОАО «Газпром» А.Б. Миллером;
- Договор № 3144-2000-12-1 от 15.02.2013 между ОАО «Газпром» и ООО «Газпром ВНИИГАЗ» на выполнение НИР по теме: «Разработка проектов национальных стандартов в области арктических операций».

## **Краткая характеристика объекта и аспекта стандартизации**

Объектом стандартизации разработанного проекта стандарта является процесс проектирования морских ледостойких платформ, предназначенных для нефтегазодобычи на континентальном шельфе (стандарт не распространяется на мобильные буровые установки, которые иногда также называют мобильными буровыми платформами). Аспектом стандартизации являются положения и требования к определению нормативных и расчетных значений ледовых нагрузок

на морские стационарные и плавучие платформы на основе исходных данных о метеорологических и гидрологических (включая ледовые) элементах, корректные значения которых необходимы для обеспечения надежности и безопасности эксплуатации платформ в арктических условиях.

Стандарт распространяется на платформы, эксплуатируемые на одной точке в течение всего времени их использования по назначению, и не распространяется на мобильные буровые установки.

Настоящий стандарт распространяется на все этапы жизненного цикла морской платформы за исключением этапа транспортировки опорной части (корпуса) морской платформы на плаву к точке установки.

Положения настоящего стандарта могут быть применены к другим морским нефтегазовым сооружениям, а также к буровым мобильным (перемещаемым) установкам, предназначенным для бурения поисково-разведочных и эксплуатационных нефтегазовых скважин, при надлежащем обосновании того, что специфические особенности проектируемых объектов, не являющихся по своему назначению или конструктивным особенностям морскими платформами, не препятствуют применению настоящего стандарта.

Проект стандарта состоит из основной части, включающей 10 разделов, и 5 приложений.

Основная часть проекта стандарта содержит следующие разделы:

1. Область применения
2. Нормативные ссылки
3. Термины и определения
4. Сокращения
5. Общие положения
6. Расчетные ситуации, обусловленные воздействием ледяного покрова – содержит правила составления перечня значимых расчетных ситуаций с воздействием льда на проектируемую платформу, которые должны быть учтены при проектировании и для каждой из которых

должны быть определены нормативные и (или) расчетные значения ледовых нагрузок.

7. Исходные данные для расчета ледовых нагрузок – регламентирует состав исходных данных, необходимых для расчета ледовых нагрузок, содержит сведения об источниках данных, которые рекомендуется использовать для подготовки соответствующих исходных данных.
8. Глобальная ледовая нагрузка – содержит методические положения по определению глобальных ледовых нагрузок на стационарные и плавучие платформы, включая правила учета динамических нагрузок.
9. Локальная ледовая нагрузка – содержит методические положения по определению локальных ледовых нагрузок на стационарные и плавучие платформы для различных расчетных сценариев.
10. Определение ледовых нагрузок на основе модельных испытаний – содержит положения о целесообразности выполнения модельных испытаний в опытовых ледовых бассейнах в целях выявления особенностей механизмов взаимодействия ледяного покрова с корпусом платформы данного типа и формы, а также уточнения значений ледовых нагрузок для различных расчетных ситуаций.

#### Приложение А (справочное)

Термины и определения общетехнических понятий, необходимые для понимания текста стандарта – приведен перечень основных терминов, используемых при проектировании строительных конструкций и сооружений, включая терминологию расчетных положений.

#### Приложение Б (справочное)

Методика вероятностного расчета значений нагрузки заданной обеспеченности от воздействия дискретных ледяных образований определенного вида – приведены методические положения, которые могут быть использованы в целях определения значений ледовых нагрузок заданной обеспеченности применительно к случаю дискретных ледяных образований. Методика основана на методических положениях, представленных в ISO

19906:2010 и ISO/DIS 19906:2017 Petroleum and natural gas industries – Arctic offshore structures (раздел 8.2), и модифицирована в целях удобства при практическом использовании.

#### Приложение В (справочное)

Правила масштабирования при проведении модельных испытаний – описаны основные правила масштабирования геометрических и физических параметров испытываемых объектов при моделировании в опытовых ледовых бассейнах.

#### Приложение Г (справочное)

Основные типы морских ледостойких платформ – приведены основные положения по систематизации типов морских ледостойких платформ по наиболее характерным признакам, используемым на практике для надежного определения расчетных ситуаций.

#### Приложение Д (справочное)

Краткая характеристика ледового режима морей Российской Федерации. Информация, представленная в приложении, основана на данных из современных источников.

### **Технико-экономическое, социальное или иное обоснование целесообразности разработки национального стандарта**

Актуальность разработки настоящего национального стандарта обусловлена отсутствием соответствующего нормативно-технического документа в составе документов по стандартизации Российской Федерации. В нормативной базе Российской Федерации вопросы ледовых нагрузок на морские стационарные сооружения традиционно рассматривались в СП 38.13330 (актуализированная редакция СНиП 2.06.04-82\*), однако данный документ распространяется на гидротехнические сооружения, в то время как согласно Федеральному закону «О безопасности гидротехнических сооружений» (с изм. на 03.07.2016) и Постановлению Правительства РФ от 02.11.2013 № 986 «О классификации гидротехнических сооружений» морские плавучие и стационарные платформы не относятся к гидротехническим сооружениям.

Различные аспекты определения ледовых нагрузок на морские платформы представлены в международном стандарте ISO 19906:2010 Arctic Offshore Structures (Сооружения арктического шельфа), соответствующая проблематика также изучалась в рамках отдельного направления в составе российско-норвежского, позднее международного, проекта «Баренц-2020» в области гармонизации международных стандартов для работ в Баренцевом море. При этом следует отметить, что хотя в ISO 19906 и отражено текущее состояние мировой практики в вопросах проектирования морских сооружений для нефтегазодобычи, не все его положения, в том числе, в части определения ледовых нагрузок, могут быть непосредственно использованы в документах по стандартизации РФ. Тем не менее, при подготовке проекта настоящего стандарта положения и указания по назначению уровней обеспеченности нормативных и расчетных значений ледовых нагрузок, а также по сочетаниям нагрузок, включающим ледовую нагрузку, в значительной мере приближены к соответствующим положениям ISO 19906.

Для обеспечения надежности и безопасности эксплуатации морских платформ в арктических условиях необходимо корректное определение нормативных и расчетных ледовых нагрузок, которые должны устанавливаться при определенном уровне обеспеченности, то есть вероятности превышения в течение года. Выполненный анализ различных нормативных документов, а также доступных научно-технических публикаций, затрагивающих вопросы учета ледовых нагрузок при проектировании морских платформ, показал наличие существенно различных подходов, в некоторых случаях – непоследовательность при изложении требований к определению ледовых нагрузок в вероятностной постановке, отсутствие единой точки зрения в данном вопросе. Кроме того, в вышеупомянутом документе СП 38.13330 данный аспект также рассмотрен в недостаточном объеме.

Разработчиками настоящего стандарта был сделан вывод о необходимости реализации единообразного подхода к формулированию требований к проектированию морских платформ в части определения ледовых нагрузок в

вероятностной постановке вне зависимости от особенностей ледового режима той или иной акватории. В основу применяемого подхода положено важное понятие расчетной ситуации, закрепленное в межгосударственном стандарте «ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований». При таком подходе одним из определяющих факторов обеспечения безопасности эксплуатации сооружения является построение исчерпывающего перечня значимых расчетных ситуаций с ледовыми воздействиями, которые должны быть учтены при проектировании ледостойкой платформы с учетом всех особенностей ледового режима в районе проектирования.

В настоящее время соответствующие положения и правила не отражены в должной степени в отечественных документах по стандартизации, в частности, вопросы назначения обеспеченности (вероятности превышения) для нормативных/расчетных значений ледовых нагрузок различного вида, а также учета тех или иных сочетаний нагрузок, включающих ледовую нагрузку, не регламентируются ни одним действующим документом по стандартизации.

Настоящий стандарт разработан впервые и призван восполнить указанный пробел в нормативной базе РФ.

### **Ожидаемая экономическая и социальная эффективность применения национального стандарта**

Разрабатываемый национальный стандарт, соответствующий современному мировому уровню, будет использоваться проектными организациями для определения ледовых нагрузок при проектировании ледостойких платформ в рамках проектов освоения морских месторождений нефти и газа, а также нефтегазодобывающими компаниями для разработки регламентов по эксплуатации морских нефтегазодобывающих сооружений в районах с ледовыми условиями, что значительно снизит риски и повысит безопасность планируемых морских операций.

Корректное определение ледовых нагрузок непосредственно влияет как на надежность проекта платформы в целом, так и на экономическую эффективность его реализации: занижение расчетных значений ледовых нагрузок снижает

безопасность эксплуатации платформы, а завышение приводит к ухудшению технико-экономических показателей проекта.

Таким образом, эффективность от применения разрабатываемого национального стандарта обеспечивается за счет:

- повышения качества предпроектной и проектной документации;
- применения современных достижений научно-технического прогресса и мирового практического опыта при проектировании ледостойких морских платформ;
- разработки и внедрения в практику проектирования прогрессивных и эффективных методических подходов для корректного определения ледовых нагрузок;
- повышения в целом уровня безопасности жизни и здоровья граждан, сохранности объектов и имущества, промышленной и экологической безопасности.

**Сведения о соответствии проекта стандарта федеральным законам, техническим регламентам и иным нормативным правовым актам Российской Федерации, которые содержат требования к объекту стандартизации**

Разработка проекта национального стандарта выполняется в соответствии с положениями и требованиями:

- Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями на 29 июля 2017 года);
- Федерального закона от 29 июня 2015 года N 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (с изменениями на 3 июля 2016 года);
- Федерального закона от 30.11.1995 № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации» (с изменениями на 2 мая 2015 года);
- ГОСТ Р 1.0-2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»;

- ГОСТ Р 1.2-2016 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок, приостановки действия и отмены;
- ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения;
- ГОСТ Р 55311-2012 Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения нефтегазопромысловые морские. Термины и определения;
- ГОСТ Р 54483-2011 (ИСО 19900:2002) Нефтяная и газовая промышленность. Платформы морские для нефтегазодобычи. Общие требования.

**Сведения о взаимосвязи проекта стандарта со стандартами, утвержденными (принятыми) ранее и действующими в Российской Федерации в качестве национальных стандартов**

Проект данного стандарта должен рассматриваться во взаимосвязи с разработанными проектами следующих стандартов: ГОСТ Р «Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Управление ледовой обстановкой. Сбор гидрометеорологических данных», ГОСТ Р «Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Управление ледовой обстановкой. Обеспечение метеорологической и гидрологической информацией» и ГОСТ Р «Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Управление ледовой обстановкой. Мониторинг ледовой обстановки».

**Сведения о рассылке на отзыв**

Проект стандарта был разослан на отзыв 14 дочерним обществам и организациям ПАО «Газпром». По проекту стандарта были получены отзывы от 14 организаций. В 4 отзывах не содержалось замечаний, а в остальных было представлено 99 замечаний и предложений. Все поступившие от рецензентов замечания были рассмотрены и проанализированы, что позволило отклонить 41 замечания с соответствующим обоснованием, 36 принять, а остальные 22 принять частично.

**Сведения о публикации уведомления о разработке проекта стандарта и его размещении в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет**

Уведомление о разработке проекта национального стандарта ГОСТ Р «Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Учет ледовых нагрузок при проектировании морских платформ» направлено в адрес Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) 22.11.2016. Срок публичного обсуждения 2 месяца.

**Сведения о публикации Уведомления о завершении публичного обсуждения проекта стандарта и его размещении в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет**

Уведомление о завершении публичного обсуждения проекта национального стандарта ГОСТ Р «Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Учет ледовых нагрузок при проектировании морских платформ» было опубликовано на сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) 27.01.2017.

**Информация о полученных отзывах и результатах публичного обсуждения**

В ходе публичного обсуждения получены отзывы от 10 организаций и одного физического лица. В одном отзыве замечаний не содержалось. Всего получено 168 замечаний и предложений, из них 85 принято, 25 принято частично, а 58 отклонено. По всем замечаниям разработчиком даны обоснованные ответы и комментарии. Результаты рассмотрения замечаний и предложений приведены в сводке отзывов.

Анализ замечаний и предложений, высказанных в полученных отзывах на первую редакцию проекта стандарта, а также в процессе согласования проекта стандарта в рамках ПК9/ТК23, позволил выявить следующие недостатки совокупности нормативно-технических документов по стандартизации,

регламентирующих вопросы проектирования морских платформ в части определения нормативных и расчетных значений ледовых нагрузок.

1. Вопросы определения ледовых нагрузок на морские платформы традиционно рассматривались в документе СП 38.13330.2012 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)». Вместе с тем, в действующей редакции СП 58.13330.2012 «Гидротехнические сооружения. Основные положения» (с изм. № 1, действующим с 21.04.2017) морские нефтегазопромысловые сооружения, в том числе, морские стационарные платформы, больше не включаются в гидротехнические сооружения. Таким образом, в настоящее время отсутствуют документы по стандартизации, в которых в явном виде рассматриваются вопросы ледовых нагрузок на стационарные платформы.

2. В настоящее время отсутствуют документы по стандартизации, рассматривающие вопросы определения ледовых нагрузок на плавучие морские платформы, а также вопросы определения локальных ледовых нагрузок. В этой связи необходимо отметить, что Правила РМРС (где данный вопрос детально рассмотрен), не включены в систему технического регулирования (см. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 05.04.2016) "О техническом регулировании") и не являются документами по стандартизации (Федеральный Закон «О стандартизации в Российской Федерации» (с изм. на 03.07.2016), поэтому их положения не могут рассматриваться как обязательные при проектировании сооружений и на них неправомерно делать ссылки. В то же время, отдельные положения Правил РМРС могут непосредственно включаться в нормативно-технические документы по проектированию сооружений, если это представляется целесообразным и не противоречит требованиям действующей нормативной базы технического регулирования, и в таком случае соответствующие положения и требования включаются в систему документов по стандартизации.

3. Положения по расчету ледовых нагрузок, содержащиеся в СП 38.13330.2012 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)» содержат ряд существенных недостатков.

С учетом вышесказанного, разработчики проекта стандарта считают целесообразным инициирование ПК9/ТК23 следующих вопросов:

1) о разработке с учетом положений настоящего стандарта отдельного свода правил, содержащего положения по определению (расчету) ледовых нагрузок на плавучие МНГС, основываясь на положениях Правил РМРС и стандартах ИСО серии 19900 «Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения континентального шельфа» (в первую очередь – ISO/DIS 19906);

2) о разработке с учетом положений настоящего стандарта отдельного свода правил, содержащего положения по определению (расчету) ледовых нагрузок на стационарные МНГС, основываясь на положениях проекта стандарта ISO 19906:2010 и ISO/DIS 19906:2017 Arctic Offshore Structures), откорректированных положениях СП 38.13330.2012;

3) о разработке с учетом положений настоящего стандарта отдельного свода правил, содержащего методические указания (рекомендации) по проведению вероятностного анализа ледовых нагрузок с примерами расчетов для ледяного образования каждого отдельного вида.

Необходимо отметить также, что в ходе процедуры согласования проекта стандарта в ПК9, ПАО «НК «Роснефть» высказано замечание, что представленная в Приложении Б «Методика вероятностного расчета значений нагрузки заданной обеспеченности от воздействия дискретных ледяных образований определенного вида» недостаточно опробована и поэтому включение ее в национальный стандарт в качестве рекомендованной является преждевременным, а также предложено на уровне ТК23 рассмотреть вопрос целесообразности исключения Приложения Б из проекта стандарта. При этом остальными членами ПК9 возражений относительно включения указанного приложения в текст стандарта высказано не было. Кроме того, ПАО «ЛУКОЙЛ» ранее, в рамках процедуры общественного обсуждения отметил, что включение в текст стандарта «общих

положений по вероятностному расчету ледовой нагрузки от воздействий дискретных ледяных образований ... не может не приветствоваться, т.к. расчет подобных нагрузок по детерминированным методам может привести к необоснованному их завышению», а также высказано предложение, приведенное выше под номером 3.

**Перечень исходных документов и другие источники информации, использованные при разработке стандарта**

- ГОСТ 27751-2016 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
- ГОСТ Р 54483-2011 Нефтяная и газовая промышленность. Платформы морские для нефтегазодобычи. Общие требования.
- ГОСТ Р 55311-2012 Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения нефтегазопромысловые морские. Термины и определения.
- ГОСТ Р 57148-2016 «Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения нефтегазопромысловые морские. Проектирование и эксплуатация с учётом гидрометеорологических условий».
- ГОСТ Р (проект) Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Управление ледовой обстановкой. Сбор гидрометеорологических данных.
- ГОСТ ИСО 11453-2005 «Статистические методы. Статистическое представление данных. Проверка гипотез и доверительные интервалы для пропорций».
- СП 11-114-2004 Свод правил "Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений", М.: Госстрой России, 2004.
- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*.
- СП 33-101-2003 Определение основных расчетных гидрологических характеристик.

- СП 38.13330.2012 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). Актуализированная редакция СНиП 2.06.04-82\*.
- СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
- ИСО 19906 Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения арктического шельфа (ISO 19906:2010 , Petroleum and natural gas industries – Arctic offshore structures).
- ISO/DIS 19906:2017 Petroleum and natural gas industries – Arctic offshore structures.
- Гармонизация стандартов по охране труда, промышленной безопасности и охране окружающей среды для работ в Баренцевом море. Отчет по этапу 4 российско-норвежского проекта «Баренц-2020», 2010-2012. М.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», 2012. – 298 с.
- НД № 2-020201-013 Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ. Российский морской регистр судоходства, Санкт-Петербург, 2014.
- Номенклатура ВМО по морскому льду. WMO/ОММ/ВМО - No.259. Издание 1970–2014.
- Национальный атлас России. В 4 томах. Том 1. Общая характеристика территории. М.: Роскартография, 2008.
- Единая государственная система информации об обстановке в мировом океане (ЕСИМО) [Электронный ресурс] // URL: <http://www.esimo.ru> (дата обращения: 13.02.2018).
- Атлас гидрометеорологических и ледовых условий морей российской Арктики: обобщение фондовых материалов и результаты экспедиционных исследований ООО «Арктический Научно-Проектный Центр Шельфовых Разработок» в морях Карском, Лаптевых Восточно-Сибирском и Чукотском в 2012–2014 гг. – М.: ЗАО «Издательство «Нефтяное хозяйство», 2015. – 128 с.

- Proceedings of the International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions (POAC), 1971–2015. [Электронный ресурс] // URL: <http://poac.com/PapersOnline.html> (дата обращения: 13.02.2018).

### Сведения о разработчике стандарта

Полное наименование организации (в соответствии с Учредительными документами)	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ»
Краткое наименование организации	ООО «Газпром ВНИИГАЗ»
Место нахождения	142717, Московская обл., Ленинский район, сельское поселение Развилковское, поселок Развилка, Проектируемый проезд № 5537, владение 15, строение 1
Адрес для корреспонденции	а/я 130, г. Москва, Российская Федерация, 115583
Официальный сайт в сети Интернет	<a href="http://www.vniigaz.gazprom.ru">www.vniigaz.gazprom.ru</a>
Телефон / факс, E-mail	тел.: (498) 657-46-45, 657-47-74, доб.21-45; e-mail: A_Melnik@vniigaz.gazprom.ru
	тел.: (498) 657-46-45, 657-47-74, доб.20-48; e-mail: D_Onishchenko@vniigaz.gazprom.ru

Руководитель разработки,  
начальник Корпоративного  
научно-технический центр освоения  
морских нефтегазовых ресурсов  
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»,  
канд. техн. наук



А.В. Маричев

Руководитель НИР по договору,  
начальник лаборатории безопасности  
и надежности морских нефтегазовых систем,  
канд. экон. наук



А.В. Мельник

Руководитель этапа НИР,  
начальник лаборатории нагрузок  
и внешних воздействий,  
канд. физ.-мат. наук



Д.А. Онищенко