

УДК [550.8+553.98:551.462.32]:006

## Нормативное регулирование инженерно-геологических изысканий при освоении нефтегазовых ресурсов на российском шельфе

А.С. Локтев<sup>1\*</sup>, В.Н. Хоштария<sup>2</sup>, М.Ю. Токарев<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ООО «ЦМИ МГУ», Российская Федерация, 119992, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 77, Научный парк МГУ

<sup>2</sup> ООО «Газпром геологоразведка», Российская Федерация, 117248, г. Москва, ул. Новочеремушкинская, д. 65

<sup>3</sup> МГУ им. М.В. Ломоносова, Российская Федерация, 119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1

\* E-mail: andreiloktev13@gmail.com

**Ключевые слова:** свод правил, инженерные изыскания, континентальный шельф, стандарт, техническое регулирование.

**Тезисы.** Состояние нормативной базы в области изысканий на шельфе вызывает озабоченность. Это обусловлено практическим разрушением системы стандартов, существовавшей в советские времена. Традиционно необходимые требования имели государственный статус и издавались в форме строительных норм и правил, сводов правил, методических рекомендаций и других официальных документов строительной индустрии (где изыскания являются элементом цепочки «строительство – проектирование – изыскания»). Федеральный закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании» фактически отменил существовавшую систему и предполагал введение системы технических регламентов и технического регулирования, которые, однако, в значительной степени на смену строительным нормам так и не пришли, будучи подменены различными приказами и постановлениями Правительства и отраслевых министерств об обязательности применения тех или иных существовавших ранее нормативов и стандартов.

В 2012 г. издан СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения – актуализированная версия ранее существовавших СНиП 11-02-96. Свод правил сначала вышел как документ добровольного пользования, а с 01.07.2015 Постановлением правительства РФ № 1521 стал обязательным к применению. СП 47.13330.2012 вызвал большое количество споров среди практикующих инженеров-геологов, так как противоречил устоявшимся системе нормирования и терминологии, а кроме того, в состав документа разработчики попытались интегрировать все возможные условия, виды работ и регулирующие документы. Не удивительно, что уже через месяц он был включен в план Минстроя по переработке и актуализации нормативных документов (приказ № 470). Позднее была разработана новая редакция СП 47.13330.2016, с июля 2017 г. ставшая официальной. В настоящее время ведется работа по актуализации и других нормативных документов, в том числе по инженерно-геологическим изысканиям и изысканиям на шельфе.

### История вопроса

В СССР существовала и продуктивно функционировала система нормирования и регулирования деятельности в сфере строительства, в том числе и в области инженерных изысканий как ее неотделимой части. Кроме этого, в 1980-е гг. была создана сеть специализированных организаций, занимавшихся освоением нефтегазовых ресурсов на шельфе. Поскольку разработка и добыча твердых полезных ископаемых в море не представлялась на тот период рентабельной, исторически сложилось так, что изыскания и проектирование морских объектов и сооружений стали развиваться в рамках проектов, связанных с освоением углеводородных месторождений. Как результат, с первым опытом появились новые регламентирующие документы, связанные с различными вопросами обеспечения – от проектирования до эксплуатации и утилизации объектов и следов хозяйственной деятельности на шельфе. В частности, в 1980-е гг. вышли различные ведомственные рекомендации и руководства по инженерным изысканиям на шельфе<sup>1</sup> [1]. В 2004 г. был введен в действие свод правил СП 11-114-2004,

<sup>1</sup> См. ВСН 51.2-84. Инженерные изыскания на континентальном шельфе. – М.: Мингазпром СССР, 1985; Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для самоподъемных буровых установок (научно-техническое сотрудничество стран СЭВ). – Рига: ВНИИморгео, 1988.

детализирующий и дополняющий общие правила СНиП 11-02-96<sup>2</sup> и устанавливавший требования к работам в специфических условиях моря (шельфа) в государственной системе нормативных документов.

В 2002 г. вышел Федеральный закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании», предусматривавший замену с 2010 г. системы нормативов уже не существовавшего Советского Союза на новую систему регламентов и регулирования Российской Федерации. Однако в 2010 г. технические регламенты не были созданы, новая система не заработала. Предпринимались попытки неформального возврата к ранее действовавшим нормативам путем принятия различными государственными органами перечней *обязательных* к исполнению или *применимых на добровольной основе* стандартов, связанных с безопасностью зданий и сооружений<sup>3</sup>. Для инженерных изысканий на шельфе эти перемены фактически оказались неэффективными, так как ни один из перечней и списков не включал реально применявшихся нормативных документов, кроме самого общего СНиП 11-2-96. Таким образом, требования формально отсутствовали, и их соблюдение/несоблюдение определялось желанием – договоренностью сторон (заказчика и исполнителя).

Следует отметить, что в этот «переходный» период уже существовала и действовала Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и оценке в строительстве (МНТКС), в состав которой входили представители большей части бывших союзных республик. Некоторые из этих государств просто принимали стандарты СССР как национальные. Очевидно, это был не худший способ, позволивший использовать многолетний опыт, а также применять и развивать существовавшие наработки в области нормирования и стандартизации в дальнейшем. Подобным

образом, например, поступили Белоруссия и Казахстан. С другой стороны, прибалтийские страны и Украина пошли по пути адаптации западных стандартов и нормативов.

### Международная система нормативов

В западной практике превалировал иной подход, вероятно, обусловленный существованием различных негосударственных институтов и сообществ, отличавшихся структурой и целями, которые выстраивали требования исходя из узких, зачастую собственных, интересов. Более того, многие компании, занимающиеся освоением и разработкой месторождений на шельфе, создают корпоративные правила, регламенты и спецификации (например, Exxon-Mobil, Total, Statoil, Fugro и др.). Тем не менее в последние годы и даже десятилетия ситуация заметно меняется, поскольку шельф – это арена реализации больших международных, межнациональных проектов, требующих следования общим и понятным для всех участников правилам. По сути, формирование интернациональных стандартов под эгидой ИСО и CEN (Европейский комитет по стандартизации, *фр.* Comité Européen de Normalisation) – это выстраивание системы по советскому образцу (с определенной иерархией и понятной областью применения).

В табл. 1 перечислены основные стандарты ИСО (серия 19900 и др.), являющиеся руководящими при изысканиях и проектировании морских нефтегазопромысловых сооружений. Поскольку Росстандарт является полноправным членом ИСО, наши эксперты участвуют в разработке таких нормативных документов, и, очевидно, можно использовать передовой опыт в этой области в национальной практике для эффективного освоения шельфа.

### Современная нормативная база

В настоящее время при проведении инженерных изысканий на шельфе заказчики (нефтегазовые компании, проектные организации или компании, исполняющие роль супервайзера) и подрядчики (изыскатели, часто даже просто посредники, формально выигравшие тендер) требования к работам обычно указывают в техническом задании, программе работ, спецификации или ином приложении к договору посредством ссылок на известные, общепринятые нормативы (при отсутствии собственных). Формально такие

<sup>2</sup> См. СНиП 11-2-96. Инженерные изыскания для строительства. Общие положения. – М.: Минстрой России, 1997; СП 11-114-2004. Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений. – М.: Госстрой России, 2004.

<sup>3</sup> См. приказы Министерства регионального развития Российской Федерации от 28.08.2010 № 385 и от 30.12.2009 № 684; приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.06.2010 № 2079; распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.06.2010 № 1047.

Таблица 1

## Основные стандарты ИСО, регламентирующие работы на шельфе\*

Номер	Оригинальное наименование	Перевод (неофициальный) на русский язык
ISO 19900	Petroleum and natural gas industries – General requirements for offshore structures	Нефтяная и газовая промышленность – общие требования к сооружениям на шельфе
ISO 19901	Petroleum and natural gas industries – Specific requirements for offshore structures	Нефтяная и газовая промышленность – специальные требования к сооружениям на шельфе
	Part 1: Metocean design and operating considerations	Ч. 1: Требования к гидрометеорологическим данным и оперированию
	Part 2: Seismic design procedures and criteria	Ч. 2: Методы и критерии проектирования при сейсмическом воздействии
	Part 3: Topsides structure	Ч. 3: Требования к надстроечным конструкциям
	Part 4: Geotechnical and foundation design considerations	Ч. 4: Требования к проектированию оснований и геотехническим работам
	Part 5: Weight control during engineering and construction	Ч. 5: Требования к весовому контролю при возведении сооружений
	Part 6: Marine operations	Ч.: Требования к морским операциям
	Part 7: Stationkeeping systems for floating offshore structures and mobile offshore units	Ч. 7: Требования к удержанию плавучих и мобильных сооружений на шельфе
	Part 8: Marine soil investigations	Ч. 8: Требования к инженерно-геотехническим изысканиям на шельфе
ISO 19902	Petroleum and natural gas industries – Fixed steel offshore structures	Нефтяная и газовая промышленность – неподвижные стальные сооружения на шельфе
ISO 19903	Petroleum and natural gas industries – Fixed concrete offshore structures	Нефтяная и газовая промышленность – неподвижные бетонные сооружения на шельфе
ISO 19904-1	Petroleum and natural gas industries – Floating offshore structures – Part 1: Monohulls, semi-submersibles and spars	Нефтяная и газовая промышленность – плавучие сооружения на шельфе. Ч. 1: Однокорпусные, полупогружные сооружения, спары
ISO 19905-1	Petroleum and natural gas industries – Site-specific assessment of mobile offshore units – Part 1: Jack-ups	Нефтяная и газовая промышленность – специальная оценка мобильных платформ на шельфе. Ч. 1: Самоподъемные основания
ISO 19906	Petroleum and natural gas industries – Arctic offshore structures	Нефтяная и газовая промышленность – сооружения на арктическом шельфе
ISO 13623	Pipeline transportation systems	Трубопроводные транспортные системы
ISO 13628-1	Design and operation of subsea production systems – Part 1: General requirements and recommendations	Проектирование и оперирование подводным эксплуатационными системами. Ч. 1: Общие требования и рекомендации

\* См. [www.iso.org](http://www.iso.org)

требования регламентируются Сводом правил «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», причем сразу двумя его редакциями<sup>4</sup>, и соответствующими ГОСТами (на проведение различных лабораторных исследований, составление отчетов, картографических материалов и пр.). СП 47.13330.2012 был введен сначала как документ добровольного применения. С 01.07.2015 он стал обязательным и отменил ранее использовавшиеся

нормативы<sup>5</sup>. Это вызвало бурную реакцию и дискуссию среди практикующих инженеров-изыскателей, так как свод правил противоречил устоявшейся системе стандартизации, ввел ранее не использовавшуюся терминологию и пытался предусмотреть (объять) все возможные условия, виды работ и регулирующие документы (более десятка). Не удивительно, что практически одновременно курирующее Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ включило его в план переработки

<sup>4</sup> См. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Общие положения (актуализированная редакция СНиП 11-02-96). – М.: Минрегион России, 2012; СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения: Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. – М.: Минстрой России, 2016.

<sup>5</sup> См. Постановление Правительства РФ от 26.12.2014 № 1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»».

Таблица 2

**Основные нормируемые объемы работ морских поисково-разведочных платформ при инженерно-геологических изысканиях**

Вид работ	СП 47.13330.2012	СП 47.13330.2016	СП 11-114-2004	ISSMGE
Размер участка (мин. / макс.), км <sup>2</sup>	0,5 / –	Требования отсутствуют	1 / 25	1 / 25
Профилирование (непрерывное сейсмоакустическое, сейсмика, эхолот, гидролокация бокового обзора и др.), по сети, км	Требования отсутствуют	Обосновывается программой	0,05–0,15	0,1–0,2
Бурение, статическое зондирование грунта и др. испытания, точек на кв. км	5–25		1–5	2–4
Глубина скважин, м	20–23		25–120	50–1,5Д (Д – диаметр платформы)
Пробоотбор легкими техническими средствами, точек на кв. км	9–16		6–16	2–10 (короткие скважины или статическое зондирование)

и актуализации нормативных документов<sup>6</sup>. СП 47.13330.2012 был формально заменен на новую редакцию – СП 47.13330.2016, однако одновременно еще действует и старая редакция, включенная в перечень обязательных к применению документов, утвержденных Правительством. Поэтому фактически существуют две действующие версии свода правил. Естественно, одна из них должна быть отменена при издании обновленного перечня.

В соответствии с планом Минстроя (см. приказ № 470) должны быть также актуализированы и другие основные нормы и правила в области изысканий, включая СП 11-114-2004, который является главным рабочим документом при подготовке к проектированию объектов разведки и обустройства морских сооружений. Правда, сроки переиздания нормативов не определены окончательно.

Очевидно, что до ввода в действие всех сводов правил не будет определенности с точки зрения иерархии, последовательности и обязательности тех или иных требований при изысканиях на шельфе. Это создает явные проблемы и трудности в практической работе, так как спорные положения нового СП 47.13330.2012 продолжают формально действовать. К основным недостаткам СП 47.13330.2012 следует отнести его «всеобъемлемость и универсализм», отсутствие конкретики, неопределенность

терминологии, игнорирование современных международных разработок и технологий.

Следует отметить, что обе версии СП 47.13330\* в принципе малоприменимы для шельфа, так как подготовлены на базе «сухопутных» нормативов и опыта с небольшими эпизодическими ссылками на некоторые требования в области морских изысканий. Например, объемы работ, предусмотренные СП 47.13330.2012, заметно больше тех, что задавались специализированным для шельфа СП 11-114-2004, или вообще могут отсутствовать. В частности, СП 47.13330.2012 устанавливает количество скважин в несколько раз большее, чем принято на практике и, как показал опыт, является достаточным (табл. 2). Такой разброс приводит к необоснованному и необязательному увеличению объема работ и, соответственно, их продолжительности и стоимости. С другой стороны, общий свод правил не учитывает технологической специфики и возможностей работы на акватории, когда можно получать полноценные результаты, модели донной поверхности или внутренних границ под дном моря различными способами профилирования независимо от формальных требований детальности, масштаба, частоты пикетажа и пр., но при очевидной взаимосвязи с такими объективными природными параметрами, как глубина моря, соленость, морфология дна, загазованность отложений и пр.

Кроме этого, приложения Ж и И СП 47.13330.2012 содержат требования и рекомендации к производству полевых

<sup>6</sup> См. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30.07.2015 № 470.

исследований, их интерпретации соответственно. Первое приложение является обязательным, второе – рекомендательным. Оба никак не принимают в расчет специфические свойства и характер водонасыщенных грунтов шельфа. В частности, для морских отложений следует обязательно учитывать величину избыточного порового давления. Так, для повсеместно распространенных на шельфе глинистых грунтов текучей-текучепластичной консистенции значение порового давления соизмеримо со значениями лобового сопротивления и сопротивления сдвигу – основной прочностной параметр, используемый для характеристики и инженерных расчетов осадки, несущей способности. Без определения порового давления названные расчетные данные не имеют смысла, так как погрешность измерений становится больше самой величины. СП 47.13330.2016 не содержит рекомендаций или требований к выполнению и обработке результатов испытаний грунтов «в массиве», что, очевидно, логичнее и позволяет применять различные методы и способы, в том числе общепринятые в международной практике изысканий на шельфе.

\*\*\*

В вопросе формирования требований к изысканиям, которые должны обеспечивать получение надежных и достоверных данных с целью дальнейшего их использования при проектировании, очевидно, нельзя спешить: как известно, скупой платит дважды. Недочеты при возведении и эксплуатации сооружений на шельфе, на удаленных территориях и территориях с «ранимой» экосистемой могут стоить человечеству слишком дорого. Грустно, что не используется позитивный практический опыт. Если раньше работа в области стандартизации велась системно – с соблюдением преемственности и логической связи между разными нормативами, ей занимались специализированные квалифицированные организации, то сейчас существует очевидная возможность разрозненного и непрофессионального решения таких вопросов.

В международной практике, которая, как отмечалось, имеет тенденцию использовать опыт и наработки бывшего СССР, применяется отличный подход при формировании подобных требований. Его основа – отсутствие жестких требований в целом и требований к объемам и видам работ в частности. Так, стандарты CEN или ИСО определяют самые общие правила,

цели и способы их достижения и никак не регламентируют объемы и виды работ. В частности, как и последняя версия СП 47.13330.2016, недавно разработанная и внедренная в 2015 г. часть 8 стандарта ISO 19901 (см. табл. 1) не содержит жестких обязательных требований, за исключением касающихся проведения лабораторных исследований грунтов, прецизионности измерений, проверок оборудования. Некоторые рекомендации можно найти только в руководствах или технических отчетах, которые, по существу, не могут рассматриваться как обязательные [2, 3]. Если данные принципы приемлемы не для всех специалистов, существует также возможность разрабатывать ведомственные стандарты. В случае ограниченного числа заказчиков на шельфе (ПАО «НК Роснефть» и ПАО «Газпром») требования могут определяться их внутренними спецификациями, нормативами.

Такой подход исключает противоречия при рассмотрении результатов изысканий в связи с невыполнением только количественных требований, т.е. гарантированно избавляет от казенного отношения к делу. Оценка достоверности результатов должна качественно производиться квалифицированными экспертами, специалистами и организациями, которые при этом обязаны нести неформальную ответственность за принятые результаты. Такие международные принципы можно было бы распространить и на отечественную практику, тем более что Росстандарт как представитель РФ является членом ИСО и CEN, а использование «иных нормативов», в том числе международных, допускается действующими стандартами.

### Список литературы

1. Дзилна И.Л. Методические рекомендации по инженерно-геологическому изучению нефтегазоперспективных районов шельфа / И.Л. Дзилна, В.Г. Ульст. – Рига: ВНИИморгео, 1983. – 78 с.
2. Geotechnical and geophysical investigations for offshore and nearshore developments: report / ISSMGE Technical Committee 1. – London: International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE), 2005.
3. Guidance notes on geotechnical investigations for subsea structures: revision 02 / SUT Offshore Site Investigation and Geotechnics Committee. – London: Society for Underwater Technology (SUT), 2000.

## Standardization and technical regulation of geotechnical survey for hydrocarbon development of Russian shelf

A.S. Loktev<sup>1</sup>, V.N. Khoshtariya<sup>2</sup>, M.Yu. Tokarev<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Moscow State University Center of marine research, Bld. 1, Est. 77, Science Park of Moscow State University, Leninskiye gory, Moscow, 119992, Russian Federation

<sup>2</sup> Gazprom geologorazvedka LLC, Bld. 65, Novocheremushkinskaya street, Moscow, 117248, Russian Federation

<sup>3</sup> Lomonosov Moscow State University, Bld. 1, Leninskiye gory, Moscow, 119991, Russian Federation

\* E-mail: andreiloktev13@gmail.com

**Abstract.** Current status of normative basement of offshore survey is poor. It is defined by almost complete destruction of former Soviet standardization system. Traditionally in the USSR this system was based on the State requirements including various Building Codes (SNiP, SP), methodology recommendations and other regulations for construction industry (survey is the link of a chain “building – projecting – surveying»). Federal Law no. 184 on technical regulation factually refused earlier existed system and proposed to substitute it by a system of technical regulation and technical rules. But the rules and regulation did not come in order actually when noted requirements were substituted by various government orders, decrees as well as industrial orders of mandatory or voluntary implementation of earlier issued norms and standards, but not new regulations themselves.

In 2012, a new Code SP 47.13330.2012 “Engineering Survey for Construction. Basic Principles” was issued as an actualized version of former SNiP 11-02-96 code. The SP 47.13330.2012 was stated as a normative document of voluntary implementation. And it became obligatory since July 1, 2015 by the government order no. 1521. The Code invoked lots of disputes among practical engineers, soil investigators because it opposed to actual normative system and terminology and tried to aggregate all kinds of natural circumstances, types of work and normative documents. And it is not surprising that a month later it was enlisted by the Ministry of building list of regulations to be updated and actualized (Minstroy Order no. 470). Later a new SP 47.13330.2016 revision was adopted and put into force in July 017. Nowadays, the other correspondent regulations are being updated, including those that concern geotechnical surveys and offshore investigations.

**Keywords:** Code of Practice, engineering survey, continental shelf, standard, technical regulation.

### References

1. DZILNA, I.L. and V.G. ULST. *Methodical recommendations on geotechnical studying of the oil-gas-promising offshore shelf areas* [Metodicheskiye rekomendatsii po inzhenerno-geologicheskomy izucheniyyu neftegasoperspektivnykh rayonov shelfa]. Riga: VNIImorgeo, 1983. (Russ.).
2. ISSMGE TECHNICAL COMMITTEE 1. *Geotechnical and geophysical investigations for offshore and nearshore developments: report*. London: International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE), 2005.
3. SUT OFFSHORE SITE INVESTIGATION AND GEOTECHNICS COMMITTEE. *Guidance notes on geotechnical investigations for subsea structures: revision 02*. London: Society for Underwater Technology (SUT), 2000.