

ОТСУТСТВИЕ НОРМ В ОБЛАСТИ МАЛОТОННАЖНОГО ХРАНЕНИЯ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

Р. Е. СЕРКИБАЕВ

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина,
Москва, Россия

Аннотация. В работе рассмотрены проблемы отсутствия унифицированных норм и стандартов в области малотоннажного хранения сжиженного природного газа в Российской Федерации. Проанализированы международные нормативные документы, включая NFPA 59A и EN 1473, а также российские стандарты ГОСТ Р 56352–2015 и ГОСТ Р 55892–2013, которые частично регулируют сферу хранения СПГ, но не охватывают технологические решения для резервуаров свыше 260 м³ и малотоннажных комплексов. Показано, что существующий нормативный вакуум ограничивает возможности развития газификации, тормозит внедрение СПГ как газомоторного топлива и усложняет реализацию инфраструктурных проектов из-за отсутствия четких требований к проектированию, эксплуатации и безопасности объектов. Обоснована необходимость разработки специализированных федеральных норм и правил, ориентированных на риск-ориентированный подход и современные технологии хранения, транспортировки и применения СПГ. Создание комплексной нормативной базы позволит повысить безопасность, снизить административные барьеры, стимулировать инвестиции и расширить применение малотоннажного СПГ в энергетике и промышленности.

Ключевые слова: малотоннажный СПГ; нормативно-правовая база; хранение сжиженного природного газа; NFPA 59A; EN 1473; ГОСТ; криогенные системы; газификация регионов; энергетическая безопасность.

На сегодняшний день сжиженный природный газ (СПГ) является одним из перспективных энергоносителей, который активно используется в энергетике, транспорте и промышленности. Однако отсутствие унифицированных и четких нормативно-правовых актов в области малотоннажного хранения создает серьезные риски для безопасности, экономической эффективности и устойчивого развития энергетической отрасли [1]. В данном исследовании рассмотрены основные проблемы, связанные с отсутствием единых норм, приведен анализ международных и отечественных практик.

В нашей современности большая часть объектов производства и хранения СПГ держится на зарубежных нормативных стандартах, подавляющее большинство которых разработана европейскими странами, а также Америкой. Это происходит из-за того, что первые крупные проекты были реализованы именно за рубежом, соответственно и первые провалы и неудачи имели место быть. Чтобы обеспечить достаточную безопасность и надежность систем производства и хранения СПГ были разработаны основные нормативные документы.

Самыми крупными и наиболее охватывающие сферу СПГ в рамках производства и хранения нормативными документами можно назвать:

– NFPA 59A (ANSI/NFPA 59A) – «Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG)» («Производство, хранение и перекачка сжиженного природного газа (СПГ)», разработанный в США [2];

– EN 1473 – «Installation and equipment for liquefied natural gas – Design of onshore installations» («Установки и оборудование для сжиженного природного газа. Проектирование наземных установок»), принятый в Европейском союзе [3].

Первый документ в основе является сводом правил, охватывающим как можно больше тем, связанных с производством и хранением СПГ. В него входит все, от выбора места и проектирования комплексов до анализа угроз для населения и окружающей среды при работе предприятия. Важно отметить, что данный нормативный документ освещает создание систем приема, хранения и регазификации СПГ в малотоннажном сегменте, то есть объемом хранимого продукта до 1000 м³. Данный норматив содержит нормы по организации работы объектов, их обслуживанию и обучению персонала.

Чтобы индустрия СПГ в Российской Федерации вышла на новый уровень, необходимо сформировать комплексную систему стандартов. Такая система должна включать в себя конкретные требования к процессу проектирования, производства, проведения испытаний и эксплуатации различного оборудования.

Важным этапом на пути развития нормативной базы стало принятие в 2015 году государственного стандарта РФ – ГОСТ Р 56352–2015 «Производство, хранение и перекачка сжиженного природного газа. Общие требования безопасности». Этот документ во многом перекликается с американским стандартом NFPA 59A (NEQ), однако не охватывает его в полном объеме.

При сравнении с американским аналогом можно отметить, что в российском ГОСТе значительно меньше отсылок к дополнительным нормативным документам. Кроме того, среди используемых нормативных ссылок встречаются документы, принятые еще в 1976, 1987 и 1988 годах. Это свидетельствует о том, что существующая нормативная база не в полной мере отвечает современным требованиям технического регулирования.

Отдельно стоит упомянуть ГОСТ Р 55892–2013 – документ, который фокусируется на объектах, связанных с малотоннажным сегментом СПГ. В ГОСТе описаны требования к сооружению малотоннажных резервуаров для хранения СПГ [4].

Действие данного ГОСТа распространяется на установки, которые соответствуют следующим параметрам: суммарная масса хранимого СПГ не превышает 200 тонн; объем резервуаров не более 260 м³; давление в резервуарах не выше 0,8 МПа.

Отсутствие нормативной базы для резервуаров объемом свыше 260 м³ в сфере малотоннажного хранения СПГ свидетельствует не только об отсутствии современных конструкций и технических решений, но и создает препятствия для развития газификации и повышения автономности. Отсутствие нормативной базы, также мешает увеличивать объем систем приема хранения и регазификации за счет увеличения единичного объема резервуарного парка.

Существующие государственные стандарты, хотя и вносят определенный вклад в регулирование отрасли, не покрывают весь спектр вопросов, связанных с малотоннажным хранением СПГ. В частности, нет нормативных актов для резервуаров объемом свыше 260 м³, что свидетельствует о пробелах в техническом регулировании и нехватке современных решений в этой области.

Учитывая растущий интерес к использованию СПГ и необходимость повышения энергетической безопасности страны, разработка новой нормативной документации для безопасного малотоннажного хранения СПГ в России является насущной задачей. Такая документация должна: учитывать передовой международный опыт (например, стандарты NFPA 59A и EN 1473); отражать современные технические решения и конструкции для хранения СПГ; устанавливать четкие требования к проектированию, строительству, эксплуатации и техническому обслуживанию объектов малотоннажного хранения; обеспечивать баланс между безопасностью, экономической эффективностью и потребностями рынка.

Разработка и внедрение комплексной нормативной базы позволит: минимизировать риски аварий и других инцидентов при работе с СПГ; стимулировать развитие технологий малотоннажного хранения в России; расширить возможности для газификации регионов и повышения их энергетической автономности; создать благоприятные условия для инвестиций в отрасль; обеспечить соответствие российской практики международным стандартам.

Малотоннажный сжиженный природный газ (СПГ) – это не просто технология, а ключевой элемент современной энергетической стратегии, направленной на декарбонизацию, повышение эффективности и обеспечение энергонезависимости удаленных и изолированных объектов. Он представляет собой природный газ, охлажденный до -162°C и переведенный в жидкое состояние, что уменьшает его объем в 600 раз, делая экономически и логистически целесообразным его хранение и транспортировку без привязки к магистральным трубопроводам. Области применения обширны: газификация населенных пунктов и промышленных предприятий, топливо для речного и морского транспорта (бункеровка), энергоснабжение горнодобывающих и строительных объектов, резервное топливо для объектов генерации и социальной инфраструктуры.

Однако бурное развитие этого перспективного сегмента в России наталкивается на системное и критическое препятствие – отсутствие единых, четких и адаптированных к специфике малотоннажного СПГ норм и правил в области хранения. Это правовой и технический вакуум, который порождает целый комплекс проблем.

Отсутствие единых и четких норм в области малотоннажного хранения сжиженного природного газа представляет собой серьезнейший системный барьер, сдерживающий энергетическую трансформацию целых регионов и отраслей российской экономики. Малотоннажный СПГ, являясь ключевым решением для декарбонизации, обеспечения энергией удаленных территорий и перевода транспорта на экологичное топливо, находится в правовом и техническом вакууме. Существующее регулирование либо опирается на избыточные нормы для крупных объектов нефтегазовой промышленности, не учитывающие специфику малых объемов, либо пытается некорректно применять правила для сжиженных углеводородных газов, что в корне неверно из-за фундаментальных различий в физико-химических свойствах. Эта нормативная неопределенность порождает каскад проблем. Для проектировщиков и инвесторов она оборачивается административным лабиринтом: каждый проект по строительству криоавтозаправочной станции или локального хранилища вынужден проходить длительные и дорогостоящие процедуры получения специальных технических условий и согласований, что убивает его экономическую целесообразность. Парадоксально, но отсутствие специализированных правил напрямую угрожает безопасности, так как ведет к неоднородному и часто неадекватному уровню требований на разных объектах, где могут как потребовать избыточных мер, так и упустить критически важные аспекты, связанные с работой с криогенными температурами и рисками испарения.

Этот правовой хаос закономерно тормозит технологическое развитие и отпугивает частные инвестиции, ведь инвесторы не готовы вкладываться в отрасль с непредсказуемыми правилами игры. В результате развитие отечественного криогенного машиностроения и строительства необходимой инфраструктуры отстает от мировых трендов. Наиболее остро последствия ощущаются в двух стратегических направлениях: развитии газомоторного топлива на СПГ для транспорта и децентрализованной газификации. Без понятных и реалистичных норм для хранения СПГ на заправочных станциях невозможно создать разветвленную сеть, которая бы сделала переход водителей на газ логичным и удобным. Одновременно заблокирована и газификация удаленных населенных пунктов, для которых малотоннажный СПГ – часто единственная альтернатива дорогому и грязному топливу, так как социально значимые проекты по созданию локальных хранилищ тонут в согласованиях.

Причины этой ситуации кроются в новизне массового применения технологии и межведомственной разобщенности, когда вопросы регулирования находятся в сфере ответственности множества органов, от Ростехнадзора и МЧС до Минэнерго и Минтранса, что затрудняет выработку единой позиции. Выход из этого тупика требует решительных и скоординированных действий. Первоочередной мерой является разработка и утверждение специализированных Федеральных норм и правил для объектов малотоннажного хранения и использования СПГ, которые установили бы дифференцированные требования в зависимости от объема и типа объекта. Эту работу необходимо дополнить активным обновлением национальных стандартов в области криогенной техники и материалов, а также внедрением риск-ориентированного подхода при согласовании, чтобы строгость требований была соразмерна реальной опасности. Поддержка пилотных проектов в разных регионах позволит наработать практический опыт для создания реалистичных норм. Таким образом, преодоление нормативного вакуума – это не бюрократическая задача, а фундаментальное условие для раскрытия огромного потенциала малотоннажного СПГ, без которого невозможно достичь целей по энергообеспечению, экологической модернизации и технологическому суверенитету страны.

Отсутствие норм в области малотоннажного хранения СПГ – это не просто техническая недоработка, это системный барьер, который блокирует развитие целого кластера современных энергетических технологий. Его преодоление требует консолидированных и скоординированных усилий законодателей, регуляторов и бизнеса. Разработка адекватных, современных и четких правил – это не ограничение, а, наоборот, основа для безопасного, быстрого и масштабного внедрения малотоннажного СПГ, что является побуждением к действию для энергетической и экологической стратегии страны. Пока этот нормативный фундамент не будет заложен, потенциал малотоннажного СПГ останется нераскрытым, а проекты – точечными и исключительными, а не массовыми и рыночными.

С технической и нормативной точек зрения корректно говорить о «малотоннажном производстве, хранении и использовании СПГ», а не о «малотоннажном резервуаре». Эта терминологическая тонкость является ключом к пониманию сложившейся ситуации и главным камнем преткновения в создании адекватных норм.

Концептуально, «малотоннажность» – это характеристика технологического цикла и логистической схемы, а не отдельного оборудования. Резервуар (криоемкость) сам по себе является лишь сосудом определенного объема, который может быть использован в совершенно разных по масштабам и опасности системах. Одна и та же криоемкость объемом, например, 50 м³ может быть установлена:

На небольшом модульном производстве (SSLNG-plant), вырабатывающем 5 тонн СПГ в сутки для локального потребления; в качестве стационарного хранилища на удаленной автозаправочной станции; на борту речного судна в качестве топливного бака; на крупном заводе по производству СПГ в качестве вспомогательной, буферной или аварийной емкости.

Во всех этих случаях физический сосуд и основные риски, связанные с хранением криогенной жидкости (утечки, переполнение, разрушение от низких температур), будут схожи. Однако контекст его использования, а значит, и комплекс требований к безопасности, будут кардинально различаться. Именно этот контекст – масштаб всего производства, логистика, близость к населенным объектам, частота операций по заправке/отгрузке – и определяет понятие «малотоннажности».

Существующие сегодня правила (например, для опасных производственных объектов) зачастую ориентированы именно на характеристики вещества и единичного оборудования, а не на режим его применения. В результате криоемкость для малотоннажного СПГ пытаются

регулировать по тем же принципам, что и резервуары для многотысячетонных хранилищ крупных заводов. Это приводит к абсурдным и экономически невыполнимым требованиям по:

Классификации объекта: Маленькая заправочная станция может быть причислена к той же категории опасности, что и гигантский терминал, со всеми вытекающими требованиями к периметру, штату служб и отчетности.

Расстояниям (разрывам): Нормы санитарно-защитных зон и противопожарных разрывов, рассчитанные на крупные объекты с огромным запасом топлива, делают невозможным размещение компактной АЗС СПГ в логистически нужном месте (например, на территории порта или вдоль федеральной трассы).

Процедурам проектирования и экспертизы: требуется разработка проекта с таким же уровнем детализации, проведение дорогостоящей экспертизы промышленной безопасности для объекта, чьи риски на порядки ниже.

Таким образом, запрос отрасли – это не создание норм для «малотоннажного резервуара» (как физического изделия, для которого есть ГОСТы по материалам и изготовлению), а разработка специальных регламентов для малотоннажных технологических комплексов, включающих производство, хранение, заправку и транспортировку СПГ в малых объемах. Эти регламенты должны использовать риск-ориентированный подход, где строгость требований определяется не объемом отдельного резервуара, а общей массой циркулирующего вещества, типом операций, локацией и другими факторами, реально влияющими на уровень опасности.

Признание того, что «малотоннажность» – это атрибут системы, а не емкости, является первым шагом к адекватному регулированию. Необходимо сместить фокус с регулирования сосудов под давлением на регулирование безопасной эксплуатации комплексов, работающих в режиме небольшого, распределенного оборота сжиженного газа. Только так можно создать правила, которые не будут дублировать требования к крупной промышленности, а станут четким, понятным и выполнимым руководством для развития столь важного сегмента энергетики.

Для преодоления существующего нормативного вакуума в сфере малотоннажного СПГ необходим комплексный и последовательный подход, направленный на точечные корректировки и системные преобразования всей регуляторной экосистемы. Первым и самым критическим шагом должна стать разработка принципиально нового специализированного документа – Федеральных норм и правил (ФНП), целиком посвященных безопасности объектов малотоннажного производства, хранения и применения сжиженного природного газа. В этом документе необходимо закрепить четкое определение таких объектов, основанное на критериях суточной производительности, общей емкости и целевого назначения, и, что самое важное, повсеместно внедрить риск-ориентированный подход. Это означает, что жесткость требований к противопожарным разрывам, системам защиты, квалификации персонала и лицензированию должна быть не абстрактной, а напрямую вытекать из реалистичной оценки опасности, рассчитанной для конкретных малых объемов и технологий, а не механически перенесенной с гигантских промышленных терминалов.

Параллельно с созданием новых ФНП требуется глубокая актуализация существующего массива строительных и проектных норм. В частности, свод правил, регулирующих автозаправочные станции, должен быть дополнен всеобъемлющим разделом, детально описывающим требования к криогенным АЗС для СПГ – от планировки территории и обоснованных расстояний до специфики монтажа оборудования. Аналогичные изменения, направленные на легитимизацию компактных и безопасных решений, необходимо внести в градостроительные нормативы, определяющие правила размещения таких объектов в населенных пунктах и промышленных зонах. Не менее важна работа по гармонизации и развитию национальных стандартов. Речь идет о создании и обновлении ГОСТов, касающихся непосредственно мобильных и модульных установок, криогенного заправочного оборудования, а также стандартов на материалы

и методы контроля, которые обеспечат требуемый уровень надежности на всех этапах жизненного цикла малотоннажных систем.

Однако изменения только правил проектирования и оборудования будут недостаточны без трансформации подзаконной базы, регулирующей деятельность надзорных органов. Крайне важно пересмотреть критерии категорирования опасных производственных объектов, чтобы малая станция газификации поселка или заправки судов не попадала под те же обременительные процедуры, что и крупный завод. Это может потребовать корректировок в положениях о лицензировании, выводящих объекты с минимальным уровнем риска из-под действия избыточных разрешительных требований, а также разработки четких методических указаний для контролирующих органов, исключающих субъективные и противоречивые трактовки на местах. Наконец, для обеспечения системности изменений, инициатива должна быть закреплена на стратегическом уровне. Задача по формированию сбалансированной нормативной базы для малотоннажного СПГ должна быть явным образом включена в государственные программы развития газомоторного топлива, газификации регионов и освоения арктических территорий, что придаст всей работе необходимый приоритет и межведомственный статус.

Практическая реализация этого пути может начинаться уже сейчас с формирования профильной рабочей группы, объединяющей представителей всех ключевых министерств, надзорных ведомств, отраслевых ассоциаций и технологических компаний. Одновременно следует активно использовать механизм специальных технических условий для пилотных проектов, опыт успешной реализации которых станет лучшим основанием для разработки постоянных и взвешенных норм. Таким образом, только создание целостного и логичного регуляторного «острова» для малотоннажного СПГ, поэтапный переход от экспериментальных решений к отраслевым стандартам и, в конечном итоге, к всеобъемлющим правилам безопасности, позволит снять искусственные барьеры и раскрыть огромный потенциал этой технологии для энергетической и транспортной инфраструктуры страны.

Таким образом, создание нормативной документации для безопасного малотоннажного хранения СПГ – необходимый шаг на пути к развитию современной, безопасной и эффективной энергетической отрасли в России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федорова, Е.Б. Анализ современного состояния стандартизации в области сжиженного природного газа / Е.Б. Федорова, В.Я. Кершенбаум // Газовая промышленность. – 2017. – № 3. – С. 109–115.
2. NFPA 59A: Standard for the Production, Storage and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and> (дата обращения: 01.10.2025).
3. BS EN 1473:2016 Installation and equipment for liquefied natural gas – Design of onshore installations [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=00000000030297214> (дата обращения: 01.10.2025).
4. ГОСТ Р 55892-2013 Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Общие технические требования.