

# СПГ. Новый этап создания нормативных требований к обеспечению пожарной безопасности

*С. А. КАЛАШНИКОВ – к.т.н., технический директор ООО «Сталт ЛТД»  
В. Н. МИКУШИНА – к.т.н., заместитель технического директора ООО «СТАЛТ»*



Активное проектирование и строительство в газохимической отрасли, а также предприятий по производству и отгрузке сжиженного природного газа (СПГ) все более настоятельно требуют разработки специальной нормативной базы, в том числе и в области обеспечения пожарной безопасности.

**К**онечно, хотелось бы более актуальных нормативных требований и в отношении проектирования

давно подкрепленных опытом эксплуатации объектов добычи и транспортировки газа, но в настоящее время наиболее остро стоит задача разработки норм для объектов крупнотоннажного сжижения природного газа, а также его глубокой переработки.

Для специалистов-практиков очевидно, что такую нормативную базу необходимо разрабатывать взаимосвязано по всему комплексу аспектов пожарной безопасности: и в части требований к генеральному плану, и в отношении архитектурных и конструктивных решений, и в части активной противопожарной защиты, и в отношении оснащённости объектовых пожарных частей. Специально следует отметить, что разрабатываемые нормы должны учитывать необходимость

строительства таких объектов как в обычных климатических условиях, так и в суровых условиях заполярья. При этом нельзя оставить без внимания вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов, у которых единый производственный комплекс частично находится на суше, а частично в прибрежной акватории.

Сразу же надо отметить, что вопросы обеспечения всех аспектов безопасности при морской транспортировке опасных грузов, в том числе и сжиженных газов уже решены в рамках соответствующих международных конвенций, в частности СОЛАС-74 [1]. Россия является полноправным участником таких международных соглашений, а соответствующие тексты нормативных документов легко доступны российским специалистам, т. к. русский язык является одним из официальных языков этих документов. Необходимо специально отметить, что требования международных конвенций (кодексов) носят обязательный характер.

В отношении той нормативной базы, которую предстоит разрабатывать для предприятий с новыми для нашей страны газовыми технологиями за основу конечно же могут и должны быть взяты зарубежные нормы, но с учетом географической и климатической специфики нашей страны. В части обеспечения пожарной безопасности предприятий по производству СПГ это в первую очередь зарубежный стандарт NFPA 59A [2].

Но не только он, много полезного можно почерпнуть и из таких документов, как международные правила и сборники наилучших практик для различных отраслей промышленности. Особенно такие правила важны при международном финансировании и зарубежном страховании создаваемых производств. Крайне полезным и необходимым будет проанализировать известную информацию о пожарах, имевших место на заводах СПГ.

В течение последних нескольких лет в России уже предпринимались попытки разрабатывать некоторые отдельные разрозненные нормативные документы. Так был разработан и принят Свод правил СП 240.1311500.2015 [3], но указанные ограничения в его области применения делают его практически не применимым.

Новый этап создания нормативных требований объектов газовой промышленности в отношении объектов СПГ обусловлен сразу двумя факторами: инициативой Правительства РФ по развитию направления газомоторного топлива и более широкой (не трубопроводной) газификации территории страны (но это сфера прежде всего малотоннажного производства СПГ), а также инициативой ПАО «НОВАТЭК» по разработке всего комплекса противопожарных требований для объектов крупнотоннажного производства и морской отгрузки СПГ.

В рамках работ, заказанных ПАО «НОВАТЭК», специалистами ФГБУ ВНИИПО МЧС России разрабатывается программа специальных, в том числе и огневых испытаний. Для этого серьезно реконструируется (дооснащается) полигон Оренбургского филиала института.

Как положительный момент следует отметить то обстоятельство, что специалисты ФГБУ ВНИИПО МЧС России на этот раз решили не замыкать эту работу только внутри МЧС России и обратились к профессиональной общественности. Это должны быть не только проектировщики, но и представители производителей оборудования, которое потенциально может быть эффективным в противопожарной защите объектов СПГ. Такая организация работы и целевое финансирование со стороны крупной заинтересованной компании – субъекта экономической деятельности международного уровня должны привести к по-настоящему качественным результатам. Считаем, что в состав рабочей группы обязательно должны входить технологи по сжижению природного газа и специалисты по промышленной безопасности (положения разрабатываемых норм должны учитывать требования ГОСТ Р 56352-2015 [4] и других действующих документов по стандартизации).

Авторы настоящей статьи планируют направить в ФГБУ ВНИИПО МЧС России свои обоснованные предложения в программу предстоящих испытаний и предлагают свое активное участие в составе создаваемой рабочей группы. Построение противопожарной защиты видится эшелонированным в зависимости от масштаба и развития аварийной ситуации.

В соответствии с таким подходом в процессе испытаний, по нашему мнению, надлежит проверить следующие ситуации:

- Условно «мизерные» утечки – утечки таких масштабов, при которых испарение (возможно и выгорание) СПГ будет происходить на месте утечки. Большая вероятность того, что персонал или противопожарные системы на такую аварийную ситуацию просто не успеют отреагировать. Защиту в этом случае следует обеспечивать соответствующей огнестойкостью и криогенной стойкостью конструкций, оборудования и коммуникаций.
- «Малые» проливы, не приводящие к их стеканию в аварийный бассейн, с их воспламенением, которые, судя по зарубежным и морским нормам, предполагается купировать порошковым тушением.
- Малые и средние проливы со сбором в бассейн – управляемое выпаривание – теплоизоляция специальными пенами. Руководства IFC [5] предписывают теплоизолировать поверхность аварийного бассейна специальными пенами для снижения интенсивности испарения (управляемое выпаривание). Ниже об этом будет подробнее.
- Крупные аварии и пожары, приводящие к мощным тепловым потокам. Для защиты объектов предполагается их оборудование мощными системами подачи воды с больших дистанций (из-за пределов опасной зоны) для охлаждения.

Авторы настоящей статьи имеют опыт построения установки теплоизоляции бассейна сбора аварийных проливов с применением компрессионной пены на недавно построенном заводе СПГ в порту Высоцк (проектное решение было основано на положениях СТУ). Следует отметить, что такое техническое решение соответствует рекомендациям Руководства [5].

Установка полностью произведена на нашем предприятии по разработанной нами конструкторской документации с применением серийно производимого нами оборудования, смонтирована по созданной нами проектной документации и испытана при вводе объекта в эксплуатацию.

До разработки проектной документации для подтверждения требуемого эффекта и уточнения конкретных характеристик установки нами была проведена серия экспериментальных исследований, в которых в качестве выпариваемой криогенной жидкости применялся азот. Более подробно результаты этих исследований докладывались нами в 2015 году на Международной конференции в Академии ГПС МЧС России (тезисы доклада опубликованы в соответствующем сборнике трудов [6]).

В ходе планируемых ФГБУ ВНИИПО МЧС России испытаний в Оренбурге нами будет предложена соответствующая программа и методика испытаний теперь уже не с криогенным азотом, а с СПГ. Кроме того, мы предлагаем с применением компрессионной пены экспериментально проверить возможность тушения (управляемого выжигания) пролива СПГ.

Вместе с тем, как проектировщики, авторы настоящей статьи хотят обратить внимание разработчиков обозначенных выше нормативных требований, что пожарная нагрузка, которая должна учитываться при проектировании, не исчерпывается только сжиженным метаном. Там еще будут и СУГ, и стабильный газовый конденсат, и горючие теплоносители (хладогены), например, этилен.

При разработке новых нормативных требований по возможности следует разработать (экспериментально проверить) такие способы защиты, которые были бы универсально приемлемы для тушения любых пожаров. Эти же способы защиты должны быть эффективными и для защиты (тушения) стандартных технологических участков, например, энергетических установок. Чтобы проектируемые установки были универсальными, и для решения схожих задач и объект не приходилось бы оборудовать несколькими установками.





Еще одно сравнительно новое обстоятельство – инвесторы и лицензиары все более и более переходят на максимально автоматизированные (безлюдные) технологические решения. Отсутствие или крайне малое количество персонала непосредственно в производственной зоне объекта с одной стороны облегчает решение задач противопожарной защиты (сравнительно не сложно обеспечить нормативное значение индивидуального пожарного риска), а с другой стороны предъявляет специфические требования к пожарной автоматике.

Противопожарная защита так же должна быть автоматизирована выше обычного, и прежде всего

в отношении глубочайшей автоматической самодиагностики применяемого оборудования (техническое обслуживание только по необходимости).

Действующее законодательство предписывает при разработке нормативных документов учитывать соответствующий опыт разработки СТУ. Надеемся, что со стороны ДНДиПР МЧС России участникам рабочей группы будут предоставлены все ранее согласованные (например, за период последних 5–7 лет) СТУ по пожарной безопасности объектов газовой промышленности, в частности, предприятий по производству СПГ.

Активное начало работы специалистов ФГБУ ВНИИПО МЧС России, широкое привлечение к ней профессиональной общественности, представителей отечественных компаний-производителей противопожарного оборудования при ожидаемом гласном обсуждении результатов экспериментальных исследований, а так же учет соответствующего зарубежного опыта внушают уверенность в том, что в ближайшие несколько лет в нашей стране будут разработаны необходимые газовой промышленности нормативные требования в области пожарной безопасности.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море СОЛАС-74.
2. NFPA 59A: STANDARD FOR THE PRODUCTION, STORAGE, AND HANDLING OF LIQUEFIED NATURAL GAS (LNG).
3. СП 240.1311500.2015. Свод правил. Хранилища сжиженного природного газа. Требования пожарной безопасности
4. ГОСТ Р 56352-2015 Нефтяная и газовая промышленность. Производство, хранение и перекачка сжиженного природного газа. Общие требования безопасности.
5. Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для работ по производству, транспортировке и регазификации сжиженного природного газа (СПГ) – Международная финансовая корпорация (IFC).
6. Калашников С. А., Бушеленков С. А. О теплоизоляции поверхности криогенной жидкости с применением компрессионной пены для снижения взрывоопасного облака над местом пролива // Системы безопасности – 2015: тезисы докл. межд. конф. (Москва, 26 ноября 2015 г.). – Академия ГПС МЧС России, 2015. – С.225–228.



**ООО «СТАЛТ»**  
 197349, Санкт-Петербург,  
 ул. Ново-Никитинская, д. 20, лит. А  
 тел. (812) 327-43-71  
 e-mail: [info@stalt.ru](mailto:info@stalt.ru)  
[www.stalt.ru](http://www.stalt.ru)