

УДК 699.81:614.839.51– 027.274

## Опасная ситуация на рынке огневзрывостойких конструкций для нефтегазовой отрасли

Dangerous Situation at the Market of Fire- and Explosion-Resistant Structures for Oil and Gas Industry

**Т.А. Мирзеабасов**

tim.mirzeabasov@yandex.ru  
Тел. +78122520715  
/ООО «АНТЕР», г. Санкт-Петербург  
www.anter.ru/

**П.В. Санги**

pvs@fpc.su  
/ООО «Эф Пи Констракшнс», г. Одинцово  
Тел. +7-495-543-84-72  
www.fpc.su/

T.A. Mirzeabasov

/«ANTER» LLC, St. Petersburg/  
P.V. Sangy /«F.P. Constructions» LLC,  
Odintsovo/

Поднята проблема взрывозащищенности объектов нефтегазоперерабатывающих производств. Рассматривается сложившаяся негативная ситуация, связанная с бесконтрольным применением огневзрывостойких конструкций. Показана необходимость усовершенствования существующего законодательства, регулирующего вопросы взрывобезопасности, и разработки стандартов на применение и испытания взрывоустойчивых окон, дверей, ворот для промышленных предприятий. Рассматриваются вопросы, связанные с особенностями проектирования взрывоопасных производств.

**Ключевые слова:** нефтеперерабатывающие заводы; газоперерабатывающие заводы; огне-взрывостойкие окна, двери, ворота; взрывобезопасность для взрывопожароопасных нефтеперерабатывающих производств; стандарты на взрывозащитные конструкции; стандарты на применение и испытание взрывоустойчивых окон, дверей, ворот.

*The authors consider the issue of explosion-protection at oil and gas industrial processing objects and discuss the present-day negative situation with uncontrolled application of fire- and explosion-resistant structures. They illustrate the necessity in updating the available legislation that monitor the issues of explosion safety and drafting the standards for the application and testing of explosion-resistant windows, doors, gates for industrial enterprises, etc. The authors also consider the issues related to the features while designing the explosion-proof industrial processes.*

**Key words:** Oil refineries, gas-processing plants, fire-and explosion-resistant windows, doors and gates; explosion safety for fire- and explosion- hazardous processes at oil refineries, standards for explosion-resistant structures, standards for the application and testing of explosion-resistant windows, doors and gates.

**В** настоящее время в Российской Федерации производится большое количество строительных работ по реконструкции и возведению новых нефтеперерабатывающих, газоперерабатывающих, химических заводов. Данные объекты относятся к потенциально опасным производствам. При аварии на таких предприятиях возникают, как правило, два фактора – взрыв и пожар, при этом масштабы разрушений могут быть значительными, что связано с большими объемами пожаровзрывоопасных материалов, участвующих в технологических процессах и находящихся в резервуарах хранения. Пожар может охватывать большую территорию, но его легче локализовать, чем взрыв. Взрыв локализовать невозможно, и формируемая при взрыве ударная волна может распространиться на значитель-

ные расстояния и вызвать серьезные разрушения зданий и сооружений, гибель людей за пределами предприятия. Зачастую такие предприятия находятся рядом с крупными населенными пунктами, поэтому вопросы безопасной эксплуатации этих объектов должны тщательно контролироваться. На видеохостинге YouTube можно найти множество видеосюжетов с кадрами аварий на химических, нефте- и газоперерабатывающих предприятиях как в России, так и за рубежом.

Для быстрой локализации аварии и предотвращения развития ее до катастрофического состояния требуются слаженные действия персонала предприятия. С этой целью проводятся постоянные тренировки по действиям в условиях различных аварийных ситуаций. Для обеспечения работоспособности персонала

в любых условиях строятся здания и сооружения максимальной защищенности, как правило, бункерного типа. Наиболее часто эти здания выполняются из монолитного железобетона. Для того чтобы конструкция здания состояла из элементов с равной прочностью, требуется устанавливать в дверные и оконные проемы окна, двери, ворота с соответствующим уровнем защитных свойств. Прочность элементов конструкции здания (окон, дверей, ворот) и надежность способов их крепления в проемах играют огромную роль, т. к. при разрушении или выпадении окон, дверей, ворот из проема опасные продукты, образовавшиеся в результате взрыва и пожара, могут проникнуть в здание, разрушить его и привести к гибели персонала. Однако в настоящее время очень часто на предприятиях устанавливаются окна и двери, не обеспечивающие даже минимальной защиты. Фирмы, которые декларируют защитные свойства своих изделий, не обладают достаточной компетенцией. Сертификаты, выданные на эти изделия, вызывают сомнения в компетентности органов по сертификации: испытания проводятся при минимальных нагрузках, а декларируются серьезные защитные свойства. Есть случаи выдачи сертификатов только по экспертному заключению, без проведения испытаний. Отсутствие обязательных норм испытаний, одинаковых для всех, приводит к появлению большого количества фальсифицированных огневзрывостойких окон, дверей.

Возникла опасная тенденция, которая открывает путь для установки на строящихся объектах откровенно слабых конструкций – металлопластиковых окон со стеклопакетами с нанесенной на них пленкой. Такие окна не могут быть взрывоустойчивыми, они являются взрывобезопасными, т. е. при взрыве не дают потока осколков стекла, а вылетают целым полотном, при этом оконный проем открывается полностью. Например, в ГОСТ Р 57471-2017 (та-

блица 1, позиция ВУ-3) указано, что при подрыве заряда 100 грамм ТНТ формируется ударная волна 110 кПа на расстоянии 1 м. Подобное испытание может достаточно легко выдержать стекло толщиной 5 мм с наклеенной на тыльную поверхность пленкой. Однако требование выдерживать аналогичное давление для здания бункерного типа приводит к тому, что проектируется здание с толщиной стены 350–400 мм монолитного железобетона, причем здание находится в зоне средних разрушений (таблица 3 приложения № 3 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»). И в проемы этого здания устанавливаются не взрывоустойчивые, а взрывобезопасные металлопластиковые окна. Установка таких окон в проемы здания, выполненного из монолитного железобетона, абсурдна и приводит к отсутствию защитных свойств возводимого здания – люди в нем гарантированно погибнут. Таких зданий в России построено очень много. Масштаб применения подобных дешевых, ни от чего не защищающих окон ужасает.

Кроме того, немаловажную роль играет конструкция здания. В связи с применением новых материалов, в особенности в регионах Крайнего Севера, в условиях вечной мерзлоты, активно применяются здания, собранные из сэндвич-панелей. Но никто не проводил испытаний по оценке устойчивости подобных зданий при действии на них ударных волн. Практически все здания крупных нефте- и газоперерабатывающих заводов, построенные в этих регионах, возведены подобным образом. При любой аварии есть большой риск полного разрушения зданий подобного типа и гибели персонала.

Проблема принимает угрожающие размеры и охватывает всю страну. Все это связано с тем, что в Российской Федерации отсутствует регулирующее законодательство в

области взрывной безопасности – промышленной, бытовой, террористической. Нет разделения по видам взрывной безопасности и по применению в проемах зданий огневзрывостойких окон, дверей, ворот. Вопросы взрывной безопасности в бытовой и промышленной сферах не регулируются никакими комплексными законодательными актами. Все вопросы в области промышленной безопасности регулируются существующим Федеральным законом от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». В рамках этого закона разработаны «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 марта 2013 г. № 96. Однако во всех документах в рамках Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ отсутствуют требования к элементам заполнения проемов зданий – огневзрывостойким окнам, дверям, воротам.

Полная либерализация строительного рынка дает отрицательные результаты в области строительства нефтеперерабатывающих, газоперерабатывающих, химических заводов. При проектировании и строительстве можно выделить следующие этапы.

1. При выделении места заказчику строительства нового предприятия учитываются градостроительные нормы.

2. Проектные организации при проектировании закладывают в проект здания различного типа. Для защиты персонала применяются здания бункерного типа.

3. Для заполнения проемов окон и дверей в проекте используют конструкции, которые соответствуют защитным свойствам здания. Проектные организации требуют от производителя сертификаты на продукцию. При этом они закладывают

стоимость огнезрывостойких окон и дверей в сметную стоимость строительства, что является неотъемлемой частью проекта.

4. Проект со всеми документами (сертификатами в том числе) отправляется в Госэкспертизу. После получения заключения от Госэкспертизы проект передается заказчику.

5. Заказчик оплачивает часть суммы проектной организации, оставшаяся часть уплачивается по окончании строительства и сдаче объекта в эксплуатацию.

6. Заказчик формирует бюджет строительства исходя из сметной стоимости. На этом этапе заканчиваются контролируемые функции государственных органов. В случае внесения изменений в проект требуется провести повторную экспертизу, но в связи с тем, что Минстроем России не установлен порядок передачи проекта на повторную экспертизу, эта процедура может быть осуществлена фактически в добровольном порядке.

7. Проект передается генподрядной организации. Внесение изменений в проект инициируются генподрядной организацией, а проектная организация вносит эти изменения. Зачастую изменения кардинальным образом могут ухудшить надежность и безопасность эксплуатации объекта. Проектная организация весьма управляема, т. к. оставшуюся часть денег она получит только после реализации проекта. В итоге приобретается продукция, не соответствующая защитным свойствам, но по низким ценам. В данном случае определяющим фактором является низкая цена, а не безопасность объекта, причем заказчик может и не знать о подобных изменениях проекта. В итоге объект может быть завершен с многократно заниженными параметрами безопасности по сравнению с теми, которые предусматривались в экспертном заключении, и в аварийной ситуации может быть разрушен при минимальных нагрузках. Это является скрытым фактором в снижении безопасности объекта и мо-

жет проявиться при авариях с не прогнозируемыми разрушениями и человеческими жертвами, а вся ответственность при этом будет возложена на проектную организацию.

8. После завершения строительства объект сдается в эксплуатацию. Прием объекта осуществляет государственная комиссия. В рамках работы госкомиссии не может быть проанализирован весь массив документов, подтверждающих качество сдаваемого объекта и уровень его защищенности. В дальнейшем эксплуатация объекта может превратиться в игру в «русскую рулетку». Из теории надежности известно, что увеличение количества объектов приводит к увеличению случаев отказа техники. При качественном выполнении объектов процент отказов небольшой, но при использовании некачественных конструкций он становится трудно прогнозируемым.

В дальнейшем эксплуатация объекта осуществляется под кураторством Ростехнадзора. Но все скрытые дефекты могут не проявить себя сразу, а какими защитными свойствами (или их отсутствием) характеризуются окна и двери, можно будет узнать только в случае аварии.

Ситуация с наличием окон и дверей с декларируемыми защитными свойствами, которые, однако, нельзя применять на НПЗ, ГПЗ, химических заводах, основана на отсутствии ряда базовых положений. Нет четкого разделения по области применения огнезрывостойких окон и дверей. В связи с тем, что взрывы имеют разную природу и, как следствие, в процесс взрыва могут вовлекаться различные объемы взрывоопасных материалов, требуется обязательно классифицировать защитные конструкции:

- бытовые – защита от взрывов в бытовых условиях;
- антитеррористические – защита от террористических атак с применением взрывчатых веществ;
- промышленные – защита от взрывов больших объемов взрывоопасных материалов.

Появившиеся в последнее время несколько стандартов на взрывозащитные конструкции не делают никаких различий в применении защитных конструкций по их защитным свойствам (являются ли они взрывоустойчивыми или взрывобезопасными). На предприятиях должны устанавливаться только взрывоустойчивые конструкции, а не взрывобезопасные.

Об отсутствии компетенции фирм, декларирующих производство взрывоустойчивых конструкций, говорит очень много деталей. Одно из важнейших условий надежного функционирования этих конструкций при авариях – способ их заделки в проем. Один из самых старых и надежных способов – замоноличивание двери в проеме. Сейчас все как один изготовители устанавливают свои конструкции на анкерных болтах, что очень сильно ослабляет бетонную конструкцию здания, и при взрыве высока вероятность, что дверь, окно, ворота могут выпасть из проема. Все эти технические детали говорят о том, что необходимо разрабатывать стандарты на применение и испытания взрывоустойчивых окон, дверей, ворот для промышленных предприятий.

Кроме технической нормативной документации отсутствует также ответственность за изменение применяемых в проекте огнезрывостойких конструкций. При изменении применяемых конструкций взрывоустойчивость здания может быть уменьшена, и необходимо снова проходить экспертизу проекта и защищать изменения в проекте.

Также отсутствует централизованный контроль за применением огнезрывостойких окон, дверей, ворот. Замену заложенных в проект конструкций окон, дверей, ворот контролируют проектная организация и региональный представитель стройнадзора заказчика и генподрядной организации.

Таким образом, ситуация, сложившаяся с применением огнезрывостойких конструкций, требует немедленных решений.