

**КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВЗРЫВООПАСНОСТИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ БЛОКОВ (ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И КРИТЕРИИ)**

*Ф.С. Константинова,  
главный специалист по промышленной безопасности  
ОАО «Пластполимер»,  
Санкт-Петербург*

Как было отмечено на состоявшемся в Москве IV Межотраслевом форуме «Обеспечение промышленной безопасности в России: взаимная ответственность бизнеса и государства» в настоящее время основным направлением работы надзорной деятельности является риск-ориентированная модель

Однако в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности для определения требований к аппаратурному оформлению технологического процесса, к системам контроля, управления, сигнализации и противоаварийной автоматической защиты, а также к защите объектов и персонала от воздействия взрыва выполняются расчеты энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков по методике, изложенной в «Общих правилах взрывоопасности взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», в которой для оценки уровня воздействия взрыва применяется тротильный эквивалент.

Существующие методы количественной оценки риска имеют существенные ограничения, являются очень субъективными, поскольку основаны на различных наборах конечных сценариев аварий и различных эмпирических моделях расчета поведения веществ, поэтому результаты расчетов не могут быть использованы в качестве единственного инструмента для оценки уровня промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО).

Риск-ориентированные методы расчета и количественная оценка взрывоопасности дополняют друг друга и позволяют взглянуть и оценить риски с разных сторон внося дополнительную информацию и уверенность. При этом, если количественная оценка существует достаточно давно, она суха и строится на свойствах обращающихся веществ и законах физики и химии, то риск-ориентированная оценка сравнительно «молода» и вносят больше философского смысла в подходе к рассматриваемому предмету.

При этом ряд авторов предлагает уточнить методологии анализа риска взрыва для обоснования взрывоустойчивости зданий и сооружений ОПО, в том числе по ограничению применения методики тротилового эквивалента.

До настоящего времени отсутствуют методические разъяснения по практическому выполнению расчетов по методике «Общих правил» для получения достоверных результатов: принятия исходных данных, расчетного варианта аварийной ситуации, пожаровзрывоопасных и физико-химических свойств применяемых веществ, расчетных коэффициентов, площади разлива продуктов, продолжительности испарения.

С момента введения первой редакции «Общих правил» и до настоящего времени в периодической печати («Безопасность труда в промышленности», «Хранение и транспортировка нефти» и др.) неоднократно высказывалось мнение, что расчеты, выполненные по методике «Общих правил», приводят к завышенным результатам и требуют необоснованного превышения затрат при формировании генеральных планов заводов и их строительстве. При этом чаще всего предлагалось разработать новые нормативные документы, в том числе с использованием методологии анализа риска.

Большинство авторов указанных публикаций делают выводы, что расчеты по «Общим правилам» приводят к завышению количеств веществ, участвующих во

взрыве, и соответственно требований к размещению зданий управления и предлагают разработать новые нормы с учетом выявленных несоответствий.

Однако методика, лежащая в основе расчетов, приведенных в «Общих правилах», основана на многочисленных обширных исследованиях реальных разрушений при взрывах во время второй мировой войны. На основании этих исследований выведена формула, устанавливающая зависимость уровней разрушения от энергии взрыва. Эта формула и в настоящее время служит основным критерием при выборе безопасных расстояний от места взрыва. Результаты исследований аварий и катастроф служат неопровержимым доказательством объективности требований «Общих правил». Погрешность выполняемых расчетов связана не с ошибочностью методики тротилового эквивалента, а с неверно принимаемыми исходными данными для расчетов.

На наш взгляд, учитывая, что в 2013 вышла новая (четвертая) редакция «Общих правил» и они имеют теперь статус федеральных норм и правил, целесообразно не разрабатывать новые нормы, а обобщить многолетний опыт выполнения расчетов и проанализировать используемую при этом информацию, содержащуюся в нормативной, методической и справочной литературе, а разработать «Методические указания» по выполнению расчетов, как это делается, например, для нормативных документов пожарного надзора.

По нашему мнению в «Методических указаниях» должны рассматриваться расчеты энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков по методике, изложенной в «Общих правилах», применяемые для принятия основных технических решений при проектировании взрывоопасных объектов

Завышенные результаты оценки взрывоопасности технологических блоков связаны, в основном с неверным определением:

- количества взрывоопасных веществ, участвующих во взрыве;
- максимальных давлений, при которых происходит разрушение промышленных зданий.

Существуют также различные рекомендации по определению площади испарения разлившейся жидкости при отсутствии ограждающей стенки, рассчитанной на весь объем резервуара с учетом свойств жидкости и природы материала поверхности, полученные в условиях испытаний.

Интересным является вопрос, как достоверно принять площадь испарения для резервуаров с защитной стенкой.

К сожалению, в «Общих правилах» отсутствует методика определения показателей взрывоопасности для пылеобразующих блоков.

В «Методических указаниях» необходимо также сформулировать особенности расчетов энергетических показателей взрывоопасности для различных типов веществ: перекисных соединений, (в том числе органических перекисей), а также алюмоорганических соединений.

В соответствии с п.10.4 «Общих правил» для вновь проектируемых и реконструируемых пожаровзрывоопасных объектов здания, в которых размещаются помещения управления (операторные), должны быть устойчивыми к воздействию ударной волны, обеспечивать безопасность находящегося в них персонала; административные и другие непромышленные здания, в которых предусмотрено постоянное пребывание людей, должны сохранять устойчивость при воздействии ударной волны.

Для решения этой задачи необходима объективная оценка устойчивости различных строительных конструкций и травмирующего воздействия на людей.

Для размещения помещений управления (операторных) предлагается предусматривать взрывоустойчивые здания.

## **«Техническое перевооружение, промышленная и экологическая безопасность опасных производственных объектов»**

---

Под «взрывоустойчивостью» понимается предельное давление во фронте взрывной волны, которое могут воспринять конструкции здания без потери ими несущей способности или пригодности к дальнейшей эксплуатации.

В настоящее время по имеющимся у нас сведениям в нормативные документы, действующие на территории республики Беларусь, в разработке наша организация принимала участие, включены методические рекомендации по выполнению расчетов энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков, принципы и особенности разделения технологической системы на блоки, примеры расчетов, что значительно упрощает прохождение экспертизы и исключает возникновение ошибок (просчетов). В.

Выводы:

– в настоящее время отсутствуют единые методические указания по выполнению расчетов энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков;

– для обеспечения правильности и достоверности выполнения расчетов по ФНП ОПВБ при проектировании, реконструкции, строительстве и эксплуатации опасных производственных объектов необходимо разработать и утвердить в установленном порядке «Методические указания по определению энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков», содержащие порядок определения и методы расчета показателей взрывоопасности, примеры выполнения расчетов, а также справочные материалы, содержащие физико-химические и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов.

«Методические указания» должны быть разработаны на основе опыта проектирования и экспертиз проектной документации, в том числе документации на техническое перевооружение, а также эксплуатации опасных производственных объектов с использованием нормативной, справочной и методической литературы.