

УДК 614.833.51 66.962

Фрянова К.О., магистрант НИ ТПУ

ВРЕМЕННЫЙ ФАКТОР ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПЛАМЕННОГО ГОРОЕНИЯ КАК ОСНОВНОЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РИСКОВ ХИМИКО- ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В ходе функционирования химико-фармацевтического предприятия в технологических объемах осаждаются пылеобразующие частицы, которые способные к самовозгоранию, что может привести к негативным последствиям. Именно поэтому определение технолого-производственного риска процесса, обеспечение его безопасности, создание надежных расчетных методов в данной отрасли является весьма актуальным.

Производственные риски, в первую очередь, связаны с производством продукции, а так же с возникновением непредвиденных ситуаций аварийного характера.

Процесс технологического производства включает в себя несколько различных этапов, на каждом из которых существует вероятность, что предприятие может понести потери в связи с непредвиденными событиями, к которым можно отнести ошибочные действия руководства или негативное воздействие внешней среды [1].

Согласно проведенному в работе анализу к технолого-производственным рискам предприятия относятся на стадии готовой продукции и ее реализации. Недостатком этого является отсутствие, как анализа, так и методологии определения технологических рисков, рисков выхода оборудования из состояния устойчивого функционирования, что является предшествующим фактором при развитии ЧС.

В данной работе, большее внимание уделено риску развития чрезвычайной ситуации – воспламенения перерабатываемого материала и, как следствие этого, развитие пожара.

В России наиболее популярным является определение термической стабильности по Методике определения условий теплового самовозгорания веществ и материалов.

Прибегая к данным расчетно-аналитическим методам изучения термической стабильности веществ и материалов в изотермических условиях, можно получить достоверную информацию о способности сохранять целевое вещество.

Сложность проблемы заключается в том, что критерии, которые позволяют оценить термическую устойчивость органического соединения, до сих пор не определены.

Для определения условий теплового самовозгорания материалов, необходимо построение дерева событий. Данный метод позволяет

проследить развитие возможных аварийных ситуаций и аварий, возникающих вследствие реализации событий, инициирующих аварийную ситуацию. Главное преимущество дерева событий (по сравнению с другими методами) заключается в том, что анализ ограничивается выявлением только тех элементов системы и событий, которые приводят к определенному отказу системы или аварии. Данный метод позволяет выявить слабые места в технологическом-производственном процессе, а так же получить более полное представление о поведении самой системы в моменты выхода оборудования из устойчивого функционирования.

Определение пожаровзрывобезопасных условий переработки, транспортирования и хранения веществ, склонных к самовозгоранию возможно при успешной реализации расчетно-аналитического метода изучения термической стабильности полупродуктов и реакционных масс в изотермических условиях.

Критическую температуру отложений на нагретой поверхности оборудования возможно получить если вещество или материал имеет достаточную изученность, а большинство полупродуктов абсолютно не изучены. Таким образом, мы можем получить расчетные данные только для небольшого перечня веществ и материалов. Во всех других случаях необходимо проведение комплекса исследований. Это особенно проблемно для химико-фармацевтической промышленности: большое количество продуктов, полупродуктов и сырья и их малая изученность.

В лучшем случае изучены пожаровзрывоопасные характеристики, но по ним осуществлять расчеты весьма проблематично.

Поэтому необходима разработка некоторого метода приближенного определения времени индукции теплового самовозгорания на основе имеющихся пожаровзрывоопасных характеристик.

Для этого, на основе уравнения материального баланса нами предложена математическая модель для определения времени индукции появления взрывоопасных концентраций внутри технологического оборудования, благодаря которой возможно рассчитать время достижения ПДК взрывоопасной пыли в воздухе, время ведения аварийных работ, время развития аварийной ситуации, когда среда будет готова к взрыву.

Если известна скорость поступления пара или газа в производственное помещение при повреждении или аварии аппарата, то можно определить тот промежуток времени, в течение которого концентрация горючего вещества в помещениях достигнет взрывоопасных пределов.

Естественно, что минимальный промежуток времени образования взрывоопасных концентраций при всех прочих равных условиях будет соответствовать концентрации шара или газа, Равной нижнему пределу воспламенения $C_{НПВ}$ с учетом коэффициента запаса α .

При отсутствии воздухообмена в помещении, когда производственное помещение не имеет принудительной вентиляции или вентиляция не надежна создаются наиболее благоприятные условия для образования взрывоопасных концентраций при повреждениях и авариях производственного оборудования или трубопроводов.

В этом случае количество горючего вещества, выходящего наружу из оборудования за промежуток времени $d\tau$, должно быть равно приращению количества горючего вещества в воздухе помещения за тот же промежуток времени $d\tau$, или

$$qd\tau = VdC$$

где q — количество вещества, выходящего наружу в единицу времени;

V — объем помещения;

$dC \sim$ приращение концентрации горючего вещества за время $d\tau$.

Проинтегрировав уравнение (2), получим:

$$q \int_0^{\tau} d\tau = V \int_0^{C_{НПВ}} dC, \\ q\tau = VC_{НПВ}.$$

Учитывая коэффициент неравномерности распределения концентрации или коэффициент запаса, равный 0,5, окончательно будем иметь

$$\tau = \frac{0,5C_{НПВ}V}{q},$$

Таким образом, мы получили выражение по которому можно определить время за которое в рассматриваемом помещении накапливается концентрация горючего вещества до величины концентрационного предела взрываемости.

Литература:

1) Анализ и оценка рисков предприятий производственной сферы в процессе инвестиционного проектирования / Г.В. Прибыткова. – Вестник МГТУ, 2005 год. – том 8. - №2. – 300-305с.

2) Управление рисками промышленного предприятия: опыт и рекомендации / Р.Н.Федосова, О.Г.Крюкова. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2008год. – 125 с.

3) Исследование подходов к оценке рисков НИОКР / И.Б.Гусева, О.В.Кудряшова. – Наука в центральной России, 2013 год. – № 4. – 94-96 с.

4) Термические методы анализа: учебное пособие / В.И.Альмяшев, В.В.Гусаров. – СПб, СПбГЭТУ (ЛЭТИ), 1999 год. – 40с.

5) Лекции по пожарной безопасности технологических процессов [Электронный ресурс] URL: <http://lib.rushkolnik.ru/text/24502/index-1.html?page=5#1>