

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 658.38

НЕКОТОРЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ ПОЛУЧЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ РЕКТИФИКАЦИЕЙ

© 2020 Е. В. Семенова

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В статье предложены некоторые рекомендации, позволяющие снизить вероятность возникновения техногенной катастрофы в процессе получения органических веществ ректификацией в результате совершенствования технологического оборудования ректификационной установки и усилением контроля за технологическими параметрами проведения процесса.

Ключевые слова: техногенный риск, ректификационная установка, производство органических веществ, электробезопасность, пожаровзрывобезопасность, предельно допустимых концентрации.

Обеспечение безопасности производства органических веществ (например, ацетона, жидких спиртов или нефтепродуктов) осуществляют по нескольким направлениям: совершенствование технологического оборудования ректификационной установки, а также усиление контроля за технологическими параметрами проведения процесса. В период эксплуатации ректификационной установки должен быть обеспечен контроль за температурой, давлением и количеством вещества поступающей в колонну и выходящей из нее, то есть условиями соблюдения материального и теплового баланса процесса.

Ответственность за безопасность производства определяет руководитель предприятия (работодатель) приказом.

Рабочие и обслуживающие площадки, переходы, мостики и ступени к колоннам, должны быть выполнены из искронеобразующих и несгораемых материалов или защищены искронеобразующими покрытиями (оцинкованы, покрыты резиновыми ковриками и др.).

На территории производственной площадки запрещается зажигать спички, курить и применять другие виды огня, а также хранить горючие материалы, должен применяться слесарный инструмент и инвентарь, исключая искрообразование, что исключает возникновение такого источника

зажигания как тепловое проявление механической энергии.

Приемники органических веществ и мерники должны быть герметически закрытыми.

На колоннах смонтированы системы аварийного освобождения с быстродействующими запорными устройствами. Система автоматического пожаротушения внедряется в соответствии с СП 5.13130.2009.

В качестве огнегасящего вещества применяется как перегретый, так и влажный насыщенный пар. 35 %-ная концентрация водяного пара в воздухе считается огнегасительной.

В соответствии с 12.13130.2009 все наружные установки производства жидких органических веществ относятся к категории взрывопожароопасные АН или БН.

К вредным и опасным производственным факторам объекта исследования необходимо отнести такие физические факторы, как:

- а) наличие взрывоопасной смеси в воздухе рабочей зоны;
- б) повышенная температура поверхностей оборудования, трубопроводов, материалов (острый пар, горячая масса);
- в) повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека;
- г) подвижные части производственного оборудования;

д) повышенная подвижность воздуха (сквозняки).

Содержание опасных и вредных веществ на рабочих местах не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК).

Электробезопасность данного производства заключается в следующем:

Для обеспечения защиты работающих от поражения электрическим током, от разрядов статического электричества, защиты электрооборудования и электроустановок от газовых и других перенапряжений в соответствии с требованиями ФЗ № 123 (а также ПУЭ) должны иметь заземляющие устройства.

Заземлению подлежат: реактор по производству органических веществ, ректификационные колонны, трубопроводы, насосы, металлические перила лестничных маршей.

На каждое заземляющее устройство должен быть паспорт, схема заземления, данные о проверке состояния заземляющего устройства.

Установка электродвигателей, пускателей, электропроводов допускается только во взрывобезопасном исполнении.

Положенные заземляющие проводники, провода и полосы сети заземления должны быть окрашены в черный цвет.

Для выравнивания электрических потенциалов и предотвращения образования искр, все трубопроводы должны на фланцевых соединениях иметь перемычки сечением не менее 6 мм.

В аварийных ситуациях необходимо:

При отключении подачи пара необходимо перекрыть отвод исходной смеси и прекратить ее подачу в ректификационную установку колонну, закрыть отбор ректификованного вещества из ректификационной колонны и отбор фракции готового продукта, перекрыть выход этого вещества из третьей колонны. Закрыть вентили подачи пара и воды.

При отключении электроэнергии выполняются все действия, перечисленные выше, кроме того, необходимо нажать кнопки «стоп» двигателей насосов.

При отключении воды необходимо перекрыть подачу пара и поступление неочищенного продукта в ректификационную колонну, закрыть отбор ректификованного вещества, фракции готового продукта.

При нарушении герметичности трубопроводов или колонн, эвакуировать всех посторонних людей, сообщить о случившемся

начальнику смены и принять меры по устранению течи. В случае невозможности устранить течь необходимо произвести аварийную остановку установки.

В случае возникновения пожара необходимо сообщить в пожарную часть и начальнику смены, включить автоматическое пожаротушения, аварийно остановить ректификационную установку и принять меры по ликвидации пожара.

При возникновении взрыва необходимо вызвать пожарную часть, принять срочные меры к спасению людей, выставить посты для ограждения загазованных участков, остановить работающее оборудование.

Поскольку характер опасности производства органических веществ заключается в загорании и взрыве газовой среды, то противоаварийная защита для всех стадий производства состоит в контроле давления пара в коллекторе (оно не должно превышать нормы, например при производстве ацетона 350 кПа) и колоннах (для ацетона оно лежит в пределах 30-150 кПа). К основным технологическим и организационным мерам предотвращения аварийных ситуаций относятся, позволяющим снизить техногенные риски:

На паропроводе должны быть установлены автоматические регулирующие устройства, исключающие возможность подачи пара в колонны с давлением выше установленной величины.

Ректификационные колонны внизу и сверху должны быть оборудованы вакуум прерывателями. Установка запорных приспособлений, между аппаратами и вакуум прерывателями запрещается.

При этом применяется автоматическая система пожаротушения, которая срабатывает от повышения температуры.

Чистка и ремонт ректификационных установок могут быть разрешены лишь после их остановки, охлаждения, промывки водой, отключения трубопроводов с помощью заглушек и устройства лесов, имеющих прочное ограждение.

В качестве средств индивидуальной защиты аппаратчики ректификации применяют:

- сапоги резиновые ГОСТ 5375 (дежурные);
- перчатки резиновые технические ГОСТ20010 (дежурные);
- респиратор ГОСТ 12.4.004 (дежурный);

- противогаз шланговый ТУ 6-16-2053 (при работе внутри аппаратов);
- очки защитные ГОСТ 12.4.013;
- перчатки комбинированные ГОСТ 12.4.010.

Кроме того должны находиться следующие средства индивидуальной защиты:

- переносной светильник во взрывозащищенном исполнении, напряжением не выше 12 В или аккумуляторный фонарь шахтерского типа;
- предохранительный пояс со спасательной веревкой;
- аптечка с необходимыми медикаментами;
- противогаз марки А ГОСТ 12.4.121.

Запрещается работать и входить на территорию ректификационной установки в одежде из синтетических материалов, шелка и шерсти, которые хорошо электролизуются, что может вести к образованию высокого электрического потенциала, так называемого статического электричества. Одежда должна быть из хлопчатобумажной ткани. Также запрещается входить и работать в обуви с металлическими набойками и железными гвоздями, удар которых об асфальт может привести к искрообразованию. Что служит одним из источников загорания.

Таким образом, техногенная безопасность технологического процесса ректификации достигается правильной эксплуатацией технологического оборудования, выполнением необходимых пожарно-профилактических мероприятий, соблюдении правил техногенной безопасности и

технологического регламента ведения процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 29 июля 2017 г) (редакция, действующая с 31 июля 2018 г).
2. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
3. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» (в ред. Приказа МЧС России от 18.07.2013 № 474).
4. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» (в ред. Изменения № 1, утв. Приказом МЧС РФ от 01.06.2011 № 274).
5. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» (в ред. Изменения № 1, утв. Приказом МЧС РФ от 09.12.2010 № 643)
6. ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
7. Горячев С. А. Пожарная безопасность технологических процессов / С. А. Горячев [и др.]. – М.: Академия ГПС МЧС России, Ч. 2., 2007. – 221 с.

SOME RECOMMENDATIONS FOR REDUCING MAN-MADE RISKS OF ORGANIC MATTER CONTAMINATION BY RECTIFICATION

© 2020 E. V. Semenova

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The article offers some recommendations to reduce the likelihood of a man-made disaster in the process of obtaining organic substances by rectification as a result of improving the technological equipment of the rectification plant and strengthening control over the technological parameters of the process.

Key words: technogenic risk, rectification plant, production of organic substances, electrical safety, fire and explosion safety, maximum permissible concentrations.