

*Идрисов Р.Х.,
доктор технических наук, профессор
кафедры «Промышленная безопасность и охрана труда»
Уфимский государственный нефтяной технический университет
Россия, г. Уфа
Юлкубаева Р.Р.,
студент магистратуры, 2 курс
направления «Системы технологической безопасности в
нефтегазовой отрасли»
Уфимский государственный нефтяной технический университет
Россия, г. Уфа*

**АВАРИИ, ПРОИЗОШЕДШИЕ НА УСТАНОВКЕ
ПОЛИМЕРИЗАЦИИ ПОЛИПРОПИЛЕНА И ПРИЧИНЫ ИХ
ВОЗНИКНОВЕНИЯ**

***Аннотация:** Статья посвящена изучению аварий, произошедших на установках полимеризации пропилена за последнее время и выявлению причин этих аварий. Рассмотрены основные причины возникновения нарушений работы на установках.*

***Ключевые слова:** полимеризация, полимер, авария, причины, промышленная безопасность, охрана труда, нарушения.*

***Annotation:** the article is devoted to the study of accidents that have occurred in propylene polymerization plants in recent years and to identification of the causes of these accidents. The main causes of malfunctions at installations are considered.*

***Key words:** polymerization, polymer, accident, reasons, industrial safety, labor protection, violation.*

Промышленная безопасность опасных производственных объектов – это состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий [1]. Повышение промышленной безопасности является одним из важнейших задач современности, так как технологии развиваются с каждым днем, появляются новые технологии производства веществ, некоторые из которых являются опасными.

Полимеризация – это процесс получения высокомолекулярных веществ, при котором макромолекула образуется путём присоединения последовательно молекул низкомолекулярного вещества к активному центру на конце растущей цепи [2].

Высокомолекулярные соединения (полимеры) – это вещества с большой молекулярной массой, молекулы которых содержат идентичные группировки атомов мономеры [2].

Полипропилен является более лёгким, жёстким и прозрачным полимером, обладающим блеском и высокими механическими свойствами, в отличие от полиэтилена и сополимеров этилена [3].

В мире полипропилен производят более чем 400 компаний, среди наиболее крупных являются LyondellBasell, Sinopec Group, SABIC Group. Технология Spheripol является одной из самых часто используемых в промышленности, она обеспечивает большую производительность, чем другие технологии.

Основную опасность производства в отделении полимеризации производства полипропилена представляет:

- использование в качестве сырья взрывопожароопасного сжиженного газа – пропилена;
- использование в качестве сокатализатора триэтилалюминия (ТЭАЛ) – самовоспламеняющейся, взрывоопасной жидкости;

- использования в технологическом процессе взрывоопасных газов – этилена, водорода;

- образование и перемещение взрывопожароопасного продукта полимеризации – порошка полипропилена;

- наличие теплообменного оборудования, в котором обращаются сжиженные газы с температурой испарения ниже температуры кристаллизации охлаждающего агента, при кристаллизации охлаждающего агента может произойти разгерметизация оборудования и попадание взрывопожарных веществ в атмосферу;

- возможность поражения электрическим током при неисправности электрооборудования, нарушения электроизоляции, неисправности систем заземления и молниезащиты;

- возможность получения термических ожогов при нарушении термоизоляционных покрытий нагретых поверхностей или разгерметизации оборудования;

- возможность получения травм при неисправности ограждений или разрушения механизмов с движущимися и вращающимися узлами;

- возможность загораний, пожаров из-за нарушений технологического режима, недостаточной и неправильной подготовки оборудования к огневым работам;

- нарушение правил и инструкций при проведении работ повышенной опасности (огневых, газоопасных, ремонтных, работ на высоте, земляных работ).

За последнее время количество аварий на установках полимеризации уменьшилось за счет увеличения доли внимания на безопасность процесса и охрану труда, однако за всю историю существования процесса полимеризации пропилена было несколько серьезных аварий, которые привели к смерти работников, а также к серьезным материальным убыткам. Рассмотрим наиболее крупные аварии на установках полимеризации в мире.

Вывод из строя одной из линий установки полимеризации на производстве полипропилена «Тобольск-полимер» установили в ходе хлопка, приведшего к возгоранию остатков сырья углеводородов. Причиной аварии стали неправильные действия персонала, которые начали запуск установки без соблюдения техники безопасности. В ходе возгорания пострадали 5 человек, получив термические ожоги лица и тела.

В предприятии проводились работы по разгерметизации оборудования и коммуникаций без оформления наряда-допуска. В ходе запуска установки были открыты клапаны для подачи полимера на линию выгрузки, но в это время были закончены работы по демонтажу катушки на линии выгрузки, после чего приступили к прочистке трубопроводов азотом высокого давления. В ходе взаимодействия полипропилена и азота произошел взрыв, приведший к сильным ожогам 5 работников установки. Возгорание произошло по вине работника, который действовал не по технике безопасности процесса, не поставил в известность начальника установки полимеризации.

Крупнейшая авария на установке полимеризации произошла в 2008 году на заводе «Ставролен», который принадлежит компании «Лукойл». Взрыв произошел в реакторе полимерии пропилен, в ходе чего возник пожар, охвативший площадь около 50 кв.м. В ходе аварии погибли 3 человека; шесть человек, проводивших ремонтные работы, получили телесные повреждения различной степени тяжести. Взрыв произошел в следствии нарушения правил и регламента производства работ по обслуживанию реактора. Утечек вредных, ядовитых веществ не наблюдалось, окружающей среде вреда не было нанесено.

Точные причины аварии не разглашаются, но взрыв реактора полимеризации мог произойти по следующим факторам:

- повышение температуры в реакторе из-за прекращения подачи охлаждающей промышленной воды;

- прекращение циркуляции охлаждающей воды рубашки реактора из-за остановки циркуляционного насоса;
- прекращение циркуляции пропилена в реакторе в следствие остановки циркуляционного насоса;
- прекращение подачи катализатора из-за неисправности насосов.

Все это могло привести к серьезным последствиям, таким как повышение температуры или давления и как итог взрыв, который нанес серьезный ущерб населению, но кроме того и самой компании, так как пришлось остановить работу завода.

Одна из крупнейших аварий в следствии несоблюдения правил безопасного ведения процесса произошло в Казахстане в компании ТОО «Нефтехим LTD». В следствии нарушения техники безопасности произошёл взрыв, который привел к пожару на установке и как следствие разрешению здания и сооружения, смерти трех человек и инвалидности еще одного человека.

Как мы видим из выше перечисленных ситуаций, наиболее масштабные аварии произошли по причине несоблюдения правил безопасности по эксплуатации оборудования, без проведения должных проверок перед запуском оборудования или пренебрежения правил безопасности руководством.

Тема промышленной безопасности является актуальной в наше время. Необходимо предоставлять средства индивидуальной защиты, проводить постоянное обследование оборудования, для того чтобы его эксплуатация была безопасной. Кроме того, не стоит забывать о безопасности окружающей среды, вредные выбросы из-за взрывов или пожаров могут сильно и пагубно на нее повлиять, а ситуация с экологической обстановкой уже и сейчас оставляет желать лучшего.

Использованные источники:

1. Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федеральный закон от 21.07.1997 года № 116-ФЗ / Российская Федерация. Законы. — Доступ из СПС Гарант (дата обращения: 03.10.2022). — Текст: электронный.
2. Паниматченко, А.Д. Переработка пластмасс/ А.Д. Паниматченко. – Санкт-Петербург: Профессия, –2005. – С. 11.
3. Махлис, Ф.А., Федюкин, Д.Л. Терминологический справочник по резине/ Ф.А. Махлис, Д.Л. Федюкин. – М. Химия, –1989 – С. 24.