

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования.

Химическое производство является одним из наиболее опасных техногенных источников аварий. Главной особенностью процесса производства катионных нефтеполимерных смол (КНПС) является высокая экзотермичность сополимеризации и связанные с этим опасности неконтролируемых скачков температуры и давления. Нестабильность состава сырья сопряжена с необходимостью постоянной корректировки режимных параметров с целью поддержания нормируемых показателей безопасности. Это является одной из причин, обуславливающих необходимость повышения качества управления технологическими процессами и в результате безопасности производства. Сочетание нестабильного по характеристикам сырья и изменяющихся значений показателей безопасности производства являются основными факторами, которые делают задачу подбора технологического режима чрезвычайно сложной. Трудности выбора режимных параметров связаны со следующими причинами:

Отсутствие оперативного метрологического контроля показателей состава сырья в режиме реального времени, в связи с чем, управление производится на основе информации, получаемой путем отбора проб и проведения лабораторных анализов. Стоимость и технические возможности лабораторного контроля на предприятиях позволяют делать не более одного-двух анализов в смену.

Объем передаваемой информации, который предлагается оператору (или автоматическому устройству) для выработки управляющих воздействий достаточно велик. Часто информация имеет нечеткий характер, ввиду ее неоднозначности, а управление безопасностью установки проводится по многим плохо формализованным критериям. Это приводит к тому, что решения на управление формируются обычно экспериментальным образом, и безопасность зависит от опыта и других личных качеств обслуживающего персонала.

Для процесса катионной сополимеризации непредельных углеводородов в производстве КНПС синтетического каучука олигопипериленового (СКОП) из-за узкого диапазона оптимального протекания химических реакций брутто-сополимеризации непредельных углеводородов, неизбежной является опасность нарушения стационарности сополимеризации с неконтролируемыми скачками температуры. Учитывая также погрешности измеряющих приборов, неоптимальное ведение технологического режима обуславливают существенные риски возникновения аварийных ситуаций. Немаловажным фактором является также ухудшение экологических показателей производства.

Цель работы:

Целью диссертационной работы является исследование условий развития аварийных ситуаций на установке СКОП и разработка теоретических положений и методических рекомендаций по обеспечению безопасности производственного процесса.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Выявление специфических особенностей установки производства СКОП, определение логико-вероятностных связей опасных событий, оценка потенциальной опасности установки.

2. Исследование динамических характеристик протекания химического процесса и определение момента возникновения опасной ситуации, исследование влияния реагентов на возникновение аварийной ситуации.

3. Разработка динамической модели АСУ многокомпонентного производства с адаптацией по величине рассогласования;

4. Моделирование работы системы дозирования по показателям безопасности установки.

5. Мероприятия по обеспечению безопасности работы установки СКОП.

Научная новизна работы:

1. По результатам статистического анализа работа установки СКОП характеризуется 4-мя режимами. Выявлены закономерности изменения технологических параметров от режима протекания реакции.

2. Исследован момент возникновения аварийной ситуации и возможные пути протекания реакции олигомеризации. Выявлена зависимость развития аварийной ситуации от подачи компонентов в реактор олигомеризации.

3. Разработан алгоритм безопасного дозирования в реактор олигомеризации, позволяющий свести к минимуму воздействие отказов и внешних факторов.

Практическая значимость работы:

1. Создан алгоритм управления полимеризатором с использованием адаптивного управления, позволяющий снизить риск возникновения аварийной ситуации.

2. Предложен метод одновременного дозирования нескольких компонент с изменяющимся составом в зависимости от давления.

3. Разработанная методика безопасной эксплуатации установки СКОП применяется при производстве КНПС «пироль-ПС» в здании 57/1 ФКП «Авангард».

Апробация работы.

Основные результаты и положения данной диссертационной работы обсуждались на:

- региональной научно-технической конференции «Информационные технологии в профессиональной и научной работе» г. Йошкар-Ола, 2006;
- всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы химической технологии и подготовки кадров» г. Sterlitaмак, 2006;
- региональной научно-практической конференции «Технология, автоматизация, оборудование и экология промышленных предприятий» г. Sterlitaмак, 2008.

Публикации.

В рамках научной работы опубликовано 8 печатных работ, в том числе 7 статей (из них 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России для опубликования результатов диссертационного исследования) и 1 патент.