

–Гибкость – серверные языки предоставляют работу с файлами, базами данных, работу с изображениями.

–Безопасность – выполнение кода со стороны сервера является более безопасным способом, чем на стороне клиента.

–Открытый код – любой пользователь может получить доступ и работать на РНР.

Одной из функций РНР является возможность включения блоков РНР кода в HTML-страницы. Эта функция позволяет легко делать интерактивными обычные веб-страницы.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что для создания сайта в виде блога, крупного портала, интернет-магазина необходимо использовать движки CMS. Однако при достаточном знании языка РНР можно написать динамический сайт с использованием этого языка.

УДК 66.083.2

Журавлёв К. В.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ ЭТИЛЕНА

БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Шахрай Л. И.

Полиэтилен высокого давления представляет собой твердое эластичное вещество матового или перламутрового белого цвета, на ощупь напоминающий парафин; при этом он не имеет запаха, не ядовит, горюч.

Химические процессы получения этилена в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности протекают с поглощением или выделением тепла (от -70 до $+700$ °С), при давлениях от атмосферного до 1500 кг/см². Такие условия предопределяют разнообразие типов реакторов и регенераторов и их конструкций различного вида смесители, мешалки и некоторые секции трубчатых печей (если в них происходит химическая реакция).

Процесс полимеризации этилена осуществляется в реакторе с мешалкой при давлениях в диапазоне (110 ÷ 155) МПа и температурах от 160 до 280 °С в присутствии инициаторов реакции – органических пероксидов. [3]

Реакция полимеризации сопровождается выделением большого количества тепла (3560 кДж (850 ккал) на каждый килограмм полученного полиэтилена). За счёт тепла реакции нагревается поступающий в реактор этилен, который в результате интенсивного перемешивания практически мгновенно приобретает температуру реакционной смеси.

Степень превращения этилена в полиэтилен лимитируется температурой входящего этилена и температурой на выходе из реактора, т.е. чем больше будет разность температур, тем большая степень превращения может быть достигнута. При температуре подаваемого этилена около 40°С можно достичь степени превращения (13 ÷ 18) % в зависимости от температуры уходящей реакционной смеси. Степень превращения этилена в полиэтилен (степень конверсии) определяется по эмпирической формуле:

$$K = \frac{T_{вых} - T_{вх.}}{100} \times 7$$

Процесс полимеризации можно проводить как в однозонном, так и двухзонном реакторе. Точнее это один и тот же реактор, но в нём меняются места крепления лопастей мешалки, точки ввода этилена и инициатора.

В двухзонный реактор вставляется мешалка с дисковой перегородкой, с помощью которой одна зона отделяется от другой и создается небольшой зазор между стенкой реактора и диском мешалки (1,59 см) для перетекания продуктов реакции из первой зоны во вторую. Работа в двух зонах приблизительно соответствует работе двух последовательно расположенных реакторов меньшего размера, при одинаковом давлении с различными температурами. Это даёт воз-

возможность получить смесь полимеров, имеющих различный молекулярный вес [1].

Технологический процесс получения полиэтилена состоит из двух стадий, а именно поступление и подготовка сырья (отделение компрессии) и полимеризация этилена в реакторе (отделение полимеризации).

Отделение компрессии предназначено для подачи сжатого этилена в реактор, в котором при давлении около 240 МПа происходит реакция полимеризации этилена. При этом необходимо не только повысить плотность этилена, но и подать в реактор необходимое количество этилена. Исходя из данных по сжимаемости этилена с учётом необходимости отвода теплоты, выделяющейся при сжатии, компримирование этилена проводят в многоступенчатых поршневых, с промежуточным охлаждением газа, компрессорах. Ступени сжатия выбираются таким образом, чтобы не допустить разогрева этилена при сжатии выше 90 – 100 °С. При более высокой температуре, особенно в присутствии инициатора – кислорода, возникает опасность протекания полимеризации или термического разложения этилена.

Во время ведения процесса полимеризации может произойти термический распад (разложение) этилена, например, в результате местных перегревов или вследствие выхода значений основных параметров процесса полимеризации (давление и температура) за регламентированные значения.

Распад (разложение) этилена - процесс разрушения молекул реакционной среды, развивающийся по цепному принципу с выделением большого количества энергии. Эта реакция представляет серьезную опасность, так как сопровождается выделением большого количества тепла, ростом температуры и давления и приводит к взрывному разложению. Исходя из этого, процесс полимеризации можно осуществлять только при условии достаточно тонкой регулировки давления, тем-

пературы в зоне реакции и стабилизации равновесия теплового баланса аппарата.

Возможности по теплосъёму в реакторе ограничены величиной поверхности и коэффициентом теплопередачи через стенку реактора - они не могут обеспечить такой интенсивный отвод тепла.

Мгновенный подъем температуры и давления можно предотвратить только сбросом реакционной смеси из реактора через быстродействующие предохранительные устройства (разрывные мембраны).

Наибольшую опасность при разложении в реакторе представляет собой явление вторичного взрыва. Вторичный взрыв - взрыв газового облака, образующегося в атмосфере над выхлопными трубами после выброса продуктов разложения.

Причиной вторичного взрыва может стать вспышка продуктов разложения из-за очень высокого перегрева или в результате высекаания искры при попадании металлических осколков в выхлопные трубы.

В отделителе высокого давления реакция полимеризации замедляется, и повышение температуры выше нормируемой не происходит. Однако существует потенциальная опасность разложения и в отделителе высокого давления. Это может произойти в том случае, если продукты разложения из реактора попали в отделитель и инициировали разложение в нем или увеличили температуру смеси в отделителе до 350°C, при которой скорость реакции разложения резко увеличивается.

Процесс разложения в отделителе высокого давления аналогичен разложению в реакторе, но представляет значительную опасность вследствие большего количества разлагающихся этилена и полиэтилена в герметическом объеме [2].

Таким образом, для предотвращения возникновения опасных ситуаций, автоматизация предусматривает контроль, ручное регулирование, и автоматическое поддержание на заданном уровне основных технологических параметров. Таких

как: давление в реакторе путем дросселирования смеси этилена и полиэтилена из реактора в отделитель высокого давления; температура по зонам реактора путем изменения количества подачи растворов инициаторов, дозируемых в данную зону реактора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романов, П.Г. Процессы и аппараты химической промышленности / П.Г. Романов, М.И. Курочкина, Ю.Я. Моджерин, Н.Н. Смирнов. – М., 1989.– 559 с.
2. Голосов, А.П. «Технология производства полиэтилена и полипропилена» / А.П. Голосов, А.И. Динцес. – М., «Химия», 1978.– 187 с.
3. Рейхсфедьд, В.О. Реакционная аппаратура и машины заводов основного органического синтеза и синтетического каучука / В.О. Рейхсфедьд, В.С. Шеин, В.И. Ермаков. – Л., «Химия», 1975. – 240 с.

УДК 621

Зайковский С.С.

ИНДИ-АПОКАЛИПСИС В ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ

*БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент
Дробыш А. А.*

Чтобы приступить непосредственно к рассмотрению вопроса, стоит дать определение понятиям «видеоигра» и «инди-игра». Под видеоиграми подразумевается компьютерные игры, игры для игровых консолей, а также игры для мобильных телефонов. Общепринятого определения понятия «инди-игра» не существует. Узнаваемыми чертами инди-игр являются: создание отдельными разработчиками, небольшими коллективами или маленькими независимыми компаниями;