

Студент 2 курса 10МДХП Стельмаков А.Ю.

Научный руководитель – Долинская Р.М.

Белорусский государственный технологический университет  
г. Минск

Полиэтилен представляет собой продукт полимеризации непредельного углеводорода олефинового ряда - этилена.

Синтез полиэтилена методом высокого давления основан на полимеризации газа этилена при температуре 180-200°C и давлении ( $10^{14}$  -  $2 \times 10^{14}$  МПа) в присутствии небольшого количества кислорода (0,01-0,1%) в качестве катализатора.

Для суспензирования катализатора используют растворитель (насыщенный углеводород). Более предпочтительны растворители с узким интервалом кипения, содержащие циклопарафин, поскольку он обладает лучшей растворяющей способностью по отношению к полимеру.

Технологическая схема получения полиэтилена на окисном катализаторе изображена на рис.1. Суспензия катализатора в растворителе вместе с этиленом и дополнительным количеством растворителя подается в реактор. Температура реакции поддерживается на уровне 130-160 С, в зависимости от величины молекулярной массы, а давление -  $1,7 \times 10^{11}$  -  $3,5 \times 10^{11}$  МПа. Время полимеризации регулируется скоростью подачи растворителя, а концентрация полиэтилена - скоростью подачи катализатора. Для отделения непрореагировавшего этилена используют газожидкостной сепаратор. Для отделения катализатора раствор полимера переводят в емкость, разбавляют и нагревают до температуры реакции и выше. Затем смесь раствора полимера и катализатора поступает в сепаратор, где отделяют катализатор центрифугированием или фильтрованием в горячем состоянии. Отделение растворителя производят перегонкой с паром либо осаждением полимера из охлажденного раствора с последующей фильтрацией. Для выпуска в товарном виде полиэтилен уплотняют методом экструзии в расплавленном состоянии. Тонкий порошок, полученный осаждением, прессуют на однороторном экструдере, а полимер, содержащий воду (при отгонке растворителя о паром), - на двухроторном экструдере.

Для промышленных целей обычно изготавливают полиэтилен с индексом расплава от 0,2 до 5.

Молекулярная масса полученного полиэтилена зависит от температуры активации катализатора и от температуры полимеризации. Молекулярная масса полиэтилена снижается с увеличением температуры реакции - от 100000 до 25000, но возрастает с увеличением давления этилена.

На активность катализатора оказывает влияние концентрация этилена в растворителе. При содержании его более 4% катализатор быстро выходит из строя.

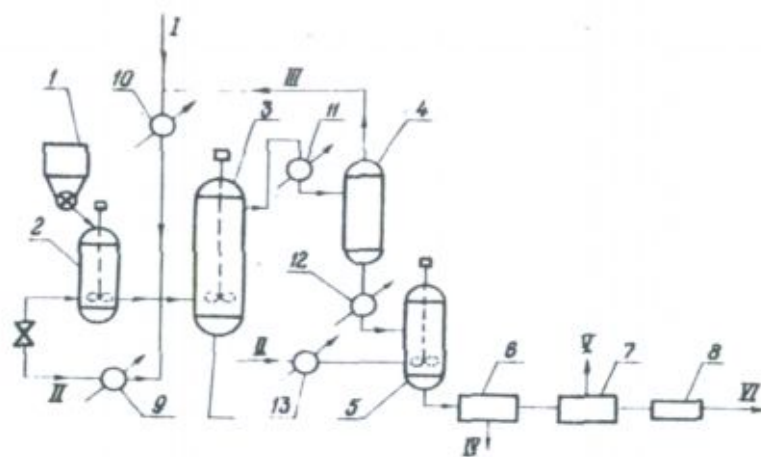


Рисунок 1 – Схема получения полиэтилена на окисном катализаторе:

- 1 - емкость катализатора; 2 - бак суспензии катализатора;
- 3- реактор; 4 – газожидкостной сепаратор; 5 - разбавитель;
- 6 – отделение фильтраций; 7 - отделение регенерации растворителя;
- 8 - экструдер; 9,10,11,12,13 - подогреватели
- Потоки: I – этилен; II – растворитель; III – регенерированный этилен; IV – выделенный катализатор; V – регенерированный растворитель; VI - полимер

В промышленности используются такие катализаторы как ИКТ-8-12 и ИКТ-8-13 для производства широкого ассортимента литьевых и экструзионных марок полиэтилена (ПЭ) высокой и средней плотности методом суспензионной полимеризации (в среде углеводорода) при температуре 80-90° С и давлении этилена  $6 \times 10^{10}$  -  $12 \times 10^{10}$  МПа.

Таким образом, с целью получения полиэтилена, который будет перерабатываться методом литья под давлением, и обладать узким молекулярно- массовым распределением (4 – 6) необходимо использовать катализатор ИКТ- 8-12 и катализатор ИКТ-8-13 для получения полиэтилена, перерабатываемого методом экструзии.

Указанные катализаторы обеспечивают эффективный контроль молекулярной массы и молекулярно – массового распределения полиэтилена и получение порошка полимера с оптимальной морфологией, что позволит повысить эффективность производства полиэтилена высокого давления и требуемого качества.