

СПОСОБ ВВЕДЕНИЯ МИКРОКОЛИЧЕСТВ КАТАЛИЗАТОРА НА ПРИМЕРЕ БЕСФОСГЕННОГО МЕТОДА ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИКАРБОНАТА

Неотъемлемой частью большинства химических производств является применение катализаторов, дозирование которых в течение процесса должно быть прецизионным. Ошибка в количестве поданного катализатора может привести к образованию некондиционного продукта, увеличению времени процесса, преимущественному протеканию побочных реакций и уменьшению выхода целевого продукта [1], что особенно критично в тонком органическом синтезе.

Зачастую концентрация катализатора в реакционной среде очень мала (до миллиардных долей), что затрудняет процесс дозирования. В большинстве случаев для этого применяются микродозаторы, способные подавать сыпучие, жидкие и газообразные вещества с точностью до 0,1 мг. На сегодняшний день большинство производителей данного оборудования располагаются в странах Европы, торговые отношения с которыми из-за санкционных ограничений затруднены.

Рассмотрим процесс получения поликарбоната с помощью бесфосгенной технологии. Этот метод обладает рядом преимуществ: высокая чистота продукта, отсутствие токсичных соединений, безопасность. На заключительной стадии синтеза проводят реакцию поликонденсации дифенилкарбоната с бисфенолом А (рис. 1).

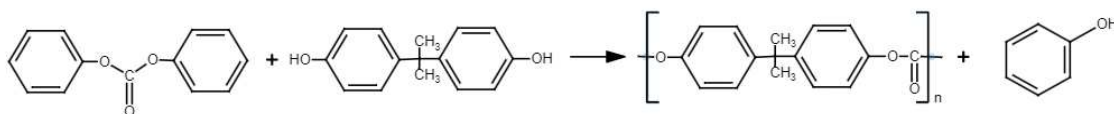


Рисунок 1 – Реакция поликонденсации дифенилкарбоната и бисфенола А

В качестве катализатора применяется гидроксид калия, при этом его концентрация составляет около 100ppb. Таким образом, на полимеризацию 100 тонн поликарбоната требуется подать 10 г щёлочи. Удобнее всего производить подачу катализатора в порошкообразном виде с помощью пневмотранспорта. Это обеспечит точную и быструю подачу без потери материала в инертной среде. Для применения подобной схемы необходим микродозатор. Однако, возможен иной путь подачи катализатора в реакционную среду.

Для увеличения объёма подаваемого катализатора с целью использования дозаторов, обладающих меньшей точностью (от 200 г), порошкообразный катализатор необходимо разбавить в одном из компонентов реакционной смеси, снизив его концентрацию в десятки раз. В качестве среды необходимо взять мономер, который: не загрязняет конечный продукт; не мешает проведению реакции; не реагирует непосредственно с катализатором; обеспечивает лёгкость дозирования.

Рассматриваемый процесс требователен к чистоте системы, недопустимы примеси кислорода, влаги, продуктов переэтерификации со стадий получения дифенилкарбоната. Особенно опасны примеси кислот и солей переходных металлов, способные реагировать со щёлочью, дезактивируя катализатор. Таким образом, целесообразно использовать в качестве инертной среды расплав одного из мономеров – бисфенола А (рис.2). Использовать дифенилкарбонат в данном случае нежелательно из-за возможности протекания побочной реакции, хотя его применение было бы энергетически выгодно из-за более низкой температуры плавления.

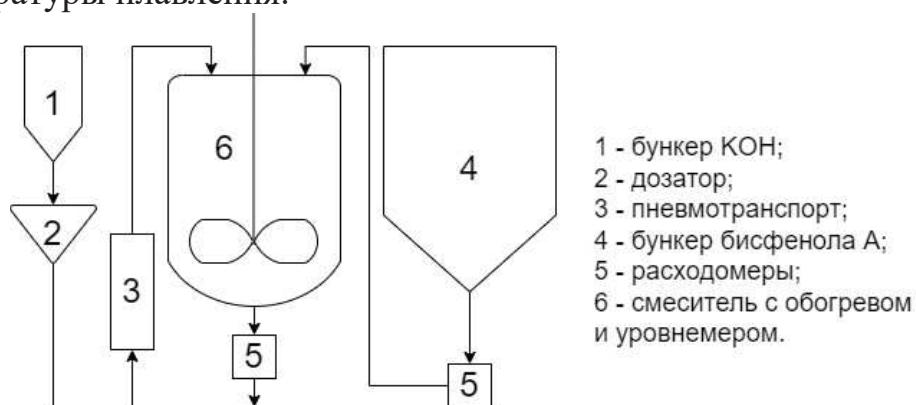


Рисунок 2 – Технологическая схема приготовления каталитической смеси

Объём смесителя 100-120 литров, при концентрации 2 % масс. на один синтез (100 тонн) необходимо будет подать 400-600 г, что обеспечивает до 150 порций катализатора с одной загрузки смесителя. Уровнемер в смесителе позволяет оперативно отслеживать количество оставшейся каталитической смеси, а весь процесс можно легко автоматизировать с помощью инструментов АСУТП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедев, С. М. Влияние технологических параметров на физико-механические характеристики поликарбоната // С. М. Лебедев, О.С. Гефле; Пластические массы. – Москва, 2012. № 11: С. 51-53.