

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ВИНИЛХЛОРИДА И ПРОЦЕССА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ**Урозова Сабохат Анваровна***Студент Термезского государственного университета**E-mail: sabohaturozova@gmail.com*

Аннотация: Винилхлорид представляет собой бесцветный газ с температурой кипения $-13,9^{\circ}\text{C}$ при нормальных условиях. Хорошо растворим в хлороформе, дихлорэтане, этаноле, эфире, ацетоне, нефтяных углеводородах, очень мало растворим в воде. Наличие двойной связи определяет его способность вступать в реакции полимеризации. Молярная масса 62,50; температура разжижения $-158,4^{\circ}$, плотность 983 кг/м^3 (при 15°). Винилхлорид в основном используется в качестве сырья для производства поливинилхлорида, различных сополимеров, винилиденхлорида и метилхлороформа.

Ключевые слова: Винилхлорид, поливинилхлорид (ПВХ), полимеризация, ацетиленовый метод, суспензионная полимеризация.

STUDYING THE METHODS OF OBTAINING VINYL CHLORIDE AND THE POLYMERIZATION PROCESS

Abstract: Vinyl chloride is a colorless gas with a boiling point at -13.9°C under normal conditions. It is well soluble in chloroform, dichloroethane, ethanol, ether, acetone, petroleum hydrocarbons and is very poorly soluble in water. The presence of a double bond determines its ability to polymerization reactions. Molar mass 62.50; liquefaction temperature -158.4° , density 983 kg/m^3 (at 15°). Vinyl chloride is mainly used as a raw material in the production of polyvinyl chloride, various copolymers, vinylidenechloride and methylchloroform.

Keywords: Vinyl chloride, polyvinyl chloride (PVC), polymerization, acetylene method, suspension polymerization.

ВВЕДЕНИЕ:

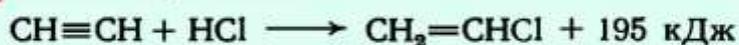
Все мы знаем, что продукты из винилхлорида стали важными вещами в нашей жизни, но знаете ли вы, как добиться процесса производства и полимеризации винилхлорида? Производство винилхлорида в промышленных масштабах в основном включает: ацетиленовый метод, комбинированный метод, этиленоксихлоридный метод, этиленовый равновесно-кислородный хлористый метод и др. В зависимости от области применения ПВХ можно разделить на: универсальную смолу ПВХ, смолу ПВХ высокой степени полимеризации, смолу ПВХ с поперечными связями.[1]

ЛИТЕРАТУРА И МЕТОДОЛОГИЯ

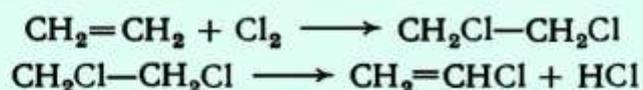
Винилхлорид можно получить различными способами.

Получение винилхлорида

А. Гидрохлорирование ацетилена:



Б. Получение винилхлорида из этилена и хлора через дихлорэтан проводят в две стадии: жидкофазным хлорированием этилена в присутствии хлоридов меди, железа или сурьмы и пиролизом образовавшегося на первой стадии дихлорэтана:



В. Разработан одностадийный способ получения винилхлорида высокотемпературным хлорированием этилена:



Рисунок 1: Реакции производства винилхлорида

Гидрохлорирование ацетилена (рис. 1 а):

Процесс может осуществляться в газовой и жидкой фазах в аппаратах связи трубчатого типа. Газофазный метод является наиболее распространенным. Процесс проводят в трубчатом контактном аппарате при температуре 120-220°C под избыточным давлением 49 кПа над активированным углем, пропитанным 10% по массе угольной сулемы. Для газофазного гидрохлорирования в мольном соотношении 1:1.1 используется сухой 97-99% ацетилен и высококонцентрированный хлористый водород. Хлористый водород не должен содержать свободного хлора, который взрывоопасно реагирует с ацетиленом. Продукты реакции представляют собой газообразную смесь, содержащую 93% винилхлорида и другие примеси. Эту смесь разделяют и очищают. получение винилхлорида из этилена и хлора (рис. 1 б). Большое значение имеют методы синтеза винилхлорида из этилена и хлора, поскольку этилен, получаемый из углеводородов нефти, дешевле ацетилена, получаемого из карбида кальция или природного метана и других углеводородов термоокислительным пиролизом или электрокрекингом.

Производство винилхлорида из этилена и хлора через дихлорэтан осуществляется в две стадии:

1. жидкофазное хлорирование этилена в присутствии хлоридов меди, железа или сурьмы;
2. пиролиз дихлорэтана, образующегося на первой стадии;

Жидкофазное хлорирование этилена проводят в реакторе традиционного типа при температуре 45-60°C в присутствии хлорного железа в среде катализатор-дихлорэтан. Полученный дихлорэтан подвергают пиролизу при

температуре 480-500°C и давлении 0,15-0,20 МПа. В качестве катализаторов используются гранулированный активированный уголь или оксид алюминия, силикагель и железо, степень конверсии достигает 70% за цикл. Дихлорэтан после разделения возвращают в процесс. Гидрохлорирование дихлорэтана можно проводить в трубчатом реакторе из нержавеющей стали при температуре 480-490°C под давлением 24 МПа с использованием катализаторов, применяемых при пиролизе дихлорэтана.

Разработан одностадийный способ получения винилхлорида хлорированием этилена при высокой температуре (рис. 1, т):

Степень превращения этилена в винилхлорид увеличивается с повышением температуры реакции хлорирования от 350 до 600 °С. При низких температурах реакция присоединения продолжается одновременно с замещением.

Высокотемпературное хлорирование этилена можно также проводить в присутствии винилхлорида в качестве разбавителя. Это позволяет увеличить концентрацию мономера в продуктах реакции (до 55% по объему), при этом значительно снижаются затраты на выделение винилхлорида.

очистка и хранение винилхлорида

Винилхлорид, полученный различными способами, должен быть тщательно очищен от ацетилен, хлористого водорода и др. Для получения поливинилхлорида винилхлорид должен содержать не менее 99,9% мономера и минимальное количество примесей. Чистый винилхлорид может храниться длительное время в стальных емкостях при температуре от -50 до -30 °С в атмосфере азота в отсутствие ингибиторов.

Суспензия поливинилхлорида (ПВХ-С) Примерно 70% всего количества поливинилхлорида получают путем полимеризации винилхлорида в суспензии. Полимеризацию проводят в смесителях пропеллерного типа в полимеризационных реакторах емкостью 20-200 м³. Реакторы вместимостью до 50 м³ изготавливаются из эмалированной нержавеющей стали. Большие реакторы вместимостью 80-200 м³ снабжены обратными холодильниками для отвода тепла реакции. Процесс контролируется компьютером. Для обеспечения более эффективной работы предприятий создано сушильное оборудование, такое как центрифуги непрерывного действия производительностью до 10 т/ч, двухступенчатые сушильные трубы производительностью до 10 т/ч.



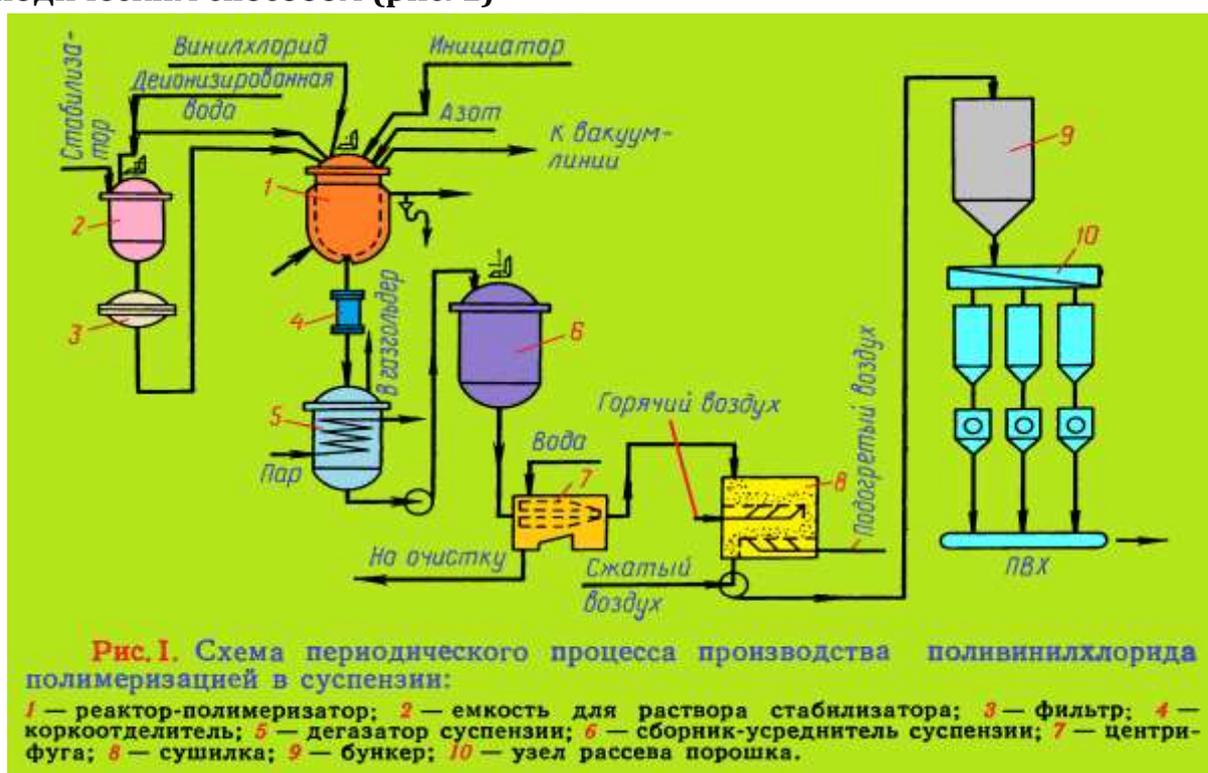
Суспензионной полимеризацией получают поливинилхлорид с относительно низкой молекулярной массой и степенью полимеризации от 200 до 2000 в зависимости от структуры полимера. Выделяющееся тепло полимеризации отводится через дисперсионную среду (водную фазу), что обеспечивает хорошую управляемость процесса. Жидкий винилхлорид диспергируют в водной среде в присутствии гидрофильных стабилизаторов суспензии. В качестве стабилизаторов используют метилцеллюлозу, гидроксиэтилцеллюлозу, сополимеры винилового спирта с винуацетатом и др. Водорастворимая метилцеллюлоза, содержащая 26-32% метоксигрупп, надежно защищает капли мономера от агрегации при низких концентрациях. При использовании инициаторов PDEG и ACSP часто добавляют дополнительное эпоксицированное соевое масло для получения более крупных гранул, что улучшает фильтрацию суспензии. Иногда добавляют буферные добавки (водорастворимые карбонаты или фосфаты, гидроксиды) для поддержания постоянного значения pH среды при полимеризации винилхлорида. Скорость реакции полимеризации сначала достигает максимального значения, а затем снижается. При суспензионной полимеризации в каждой капле образуются набухшие от мономера первичные частицы, которые сливаются (слипаются) по мере увеличения их количества при конверсии мономера 20-30%. Затем в процессе полимеризации частицы уплотняются. Процесс проходит стадию формирования пористых твердых микроблоков из частиц, превращающихся в монолитные твердые блоки. Средний размер частиц суспензии ПВХ составляет 100-200 мкм, а отдельные частицы достигают 600 мкм. Важнейшим технологическим параметром, определяющим молекулярную массу поливинилхлорида и степень разветвленности его макромолекул, является температура полимеризации. От указанной температуры для получения поливинилхлорида с малым молекулярно-массовым распределением отклонение не должно превышать 0,5°C. При полимеризации в водной суспензии, изменяя температуру и соотношение исходных компонентов, подбирая те или иные инициаторы и стабилизаторы, можно регулировать

скорость реакции полимеризации и влиять на свойства полимера, улучшать его тепло- и теплоотдачу. уровень. Суспензию поливинилхлоридную производят периодически или полунепрерывно. Типичная формула суспензионной полимеризации винилхлорида приведена ниже (в весовых частях):

- Винилхлорид - 100
- Деминерализованная вода - 150-200
- Инициатор- 0,03-0,17
- Стабилизатор - 0,03-0,08
- регулятор рН - 0,01-0,04

Отношение водной фазы к мономеру составляет от 1,5:1 до 2:1.

Технологический процесс производства поливинилхлорида периодическим способом (рис. 1)



Технологический полунепрерывный процесс производства поливинилхлоридной суспензии (рис. 2)

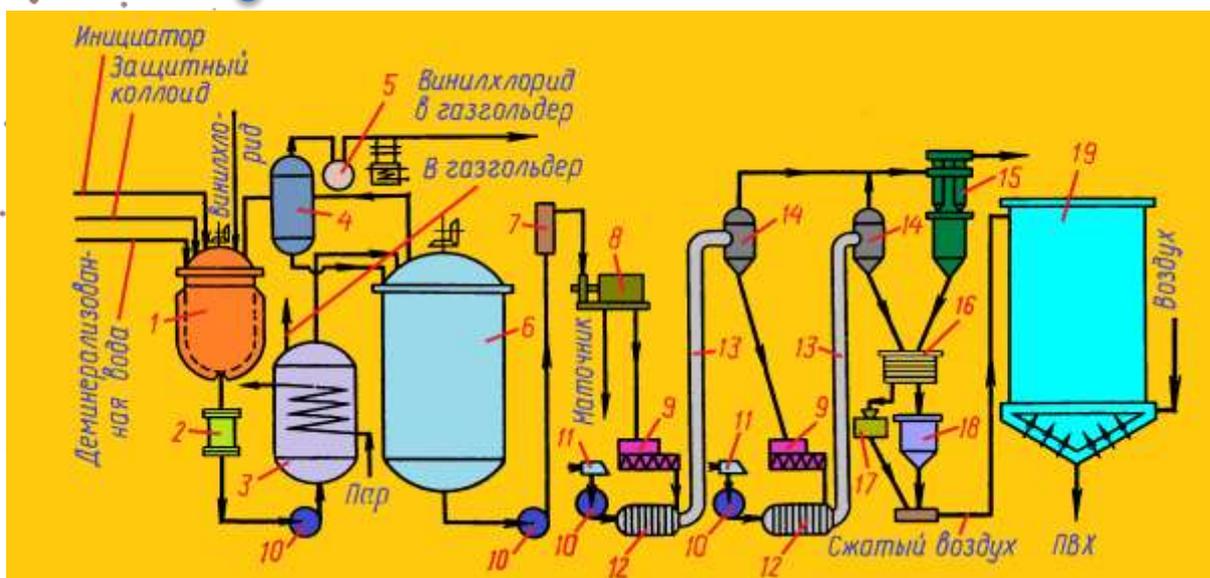


Рис. II Схема полунепрерывного процесса производства поливинилхлорида полимеризацией в суспензии:

1 — реактор-полимеризатор; 2 — коркоотделитель; 3 — дегазатор; 4 — пеноотбойник; 5 — вакуум-насос; 6 — сборник-усреднитель суспензии; 7 — расширитель; 8 — центрифуги; 9 — питатели; 10 — вентиляторы; 11 — фильтры воздуха; 12 — калориферы; 13 — трубы-сушилки; 14 — бункеры-циклоны; 15 — хвостовые циклоны; 16 — узел рассева; 17 — мельница для грубой фракции; 18 — бункер; 19 — емкость для хранения сухого поливинилхлорида.

В процессе суспензионной полимеризации поливинилхлорид получают в виде крупнодисперсного порошка, который легко отделяется от реакционной среды фильтрованием.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В данном исследовании изучены способы получения винилхлорида. Важным веществом является полимер поливинилхлорид (ПВХ), получаемый полимеризацией винилхлорида. Поэтому одним из дешевых и эффективных способов получения поливинилхлорида (ПВХ) является суспензионный изучался процесс полимеризации. Поливинилхлоридные смолы Поливинилхлоридные смолы являются наиболее широко используемым сырьем в производстве пластмасс. Хорошая химическая стойкость, коррозионная стойкость и водостойкость. Растворим в ацетоне, соляной кислоте, сложных эфирах и некоторых спиртовых растворах. Он может предложить хорошую растворимость, хорошую электрическую изоляцию, термопластичность и способность формировать мембрану.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог, можно сказать, что сегодня области применения поливинилхлорида все больше расширяются. Например: 1. Мягкие изделия из ПВХ. Из него можно сделать шланги, кабели, провода, обувь, игрушки, автозапчасти и т. д. 2. Пленка ПВХ. Прозрачную пленку можно использовать для теплиц, пластиковых теплиц. 3. Изделия с покрытием из ПВХ. Можно использовать для изготовления диванов и автокресел и т. д. По этой причине важно производить поливинилхлорид рентабельным способом из дешевого сырья.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Коршак В. Б. Прогресс полимерной химии. М., Наука, 1965, 414 с.
2. Николаев А. Ф. Синтетические полимеры и пластические массы на их основе. Изд. 2-е. М.—Л., Химия, 1966. 768 с.
3. Николаев А. Ф. Технология пластических масс. Л., Химия, 1977. 367 с.
4. Rahmonov S.I., Trifonova I.P., Burmistrov V.A. Polivinilxlorid kompozitsiyalari
5. H.S. Tojimuxamedov. Organik birikmalarning tuzilishi va reaksiyon qobiliyati. I qism. Molekulada atomlarning o'zaro ta'siri. T.: 1997y.
6. Tojimuxamedov X.S., Shoxidoyatov H.M. Organik birikmalarning tuzilishi va reaksiyon qobiliyati. II qism. Organik reaksiyalarning mexanizmlari. T.: "Abu Ali Ibn Sino". 2001 y.
7. Минскер К. С., Колесов С. В., Заиков Г. Е. Старение и стабилизация полимеров на основе винилхлорида. М., Химия, 1982. 272 с.
8. <https://mplast.by/encyklopedia/vinilxlorid-syire-dlya-polucheniya-polivinilxlorida/>