

ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ СИНИЛЬНОЙ КИСЛОТЫ*Авина С. И., Гринь Г. И.*

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,
Харьков, Украина
svetlanaavina@gmail.com

На сегодняшний день основным способом производства синильной кислоты (HCN) является каталитический синтез метана, аммиака и кислорода воздуха на платиноидном катализаторе с последующей ректификацией.

Синильная кислота может быть стабильна только в чистом виде. Под влиянием примесей таких как: влага, аммиак, цианистые соли и другие вещества она может измениться с образованием полимера.

Полимер синильной кислоты представляет собой черную углеобразную массу и имеет формулу $H_nC_nN_n$. Известно три продукта полимеризации синильной кислоты димер, тример и тетрамер. Полимеризация синильной кислоты в щелочной среде может быть описана следующим механизмом:

а) взаимодействие синильной кислоты с катализатором на основе металлов платиновой группы с образованием цианид-аниона,

б) димеризация синильной кислоты с образованием иминоацетонитрила,

в) присоединение цианид-аниона к димерной синильной кислоте.

Полимеризация происходит с большой скоростью и носит взрывной характер, в результате возможен разрыв технологического оборудования получения синильной кислоты, а также загрязнение готового продукта.

В производстве синильной кислоты после контактного отделения предусмотрена стадия очистки цианистого водорода от примесей, а именно аммиака, что дает возможность избежать полимеризации на дальнейших этапах получения синильной кислоты. Даже пары воды в количестве до 4 % масс. могут быть катализатором начала полимеризации, что приведет к потемнению готового продукта и остановке всей технологической линии производства.

Полимеры синильной кислоты могут использоваться как минеральное удобрение, стабилизатор роста растений, в металлообработке и т.д. Также как дополнительный источник цианистого водорода, его разложение происходит при температуре 800 °С – 900 °С.

Хотя в мире не так много предприятий по производству синильной кислоты, проблема полимеризации синильной кислоты на сегодня является актуальной и до конца не изученной.

Существует несколько путей решения этой проблемы: во-первых на производстве добавляют стабилизаторы синильной кислоты, такие как растворы неорганических и органических кислот и щелочей. Во-вторых, распределение потоков синильной кислоты по ректификационной колонне, чтоб не было застоев. В-третьих, проводить процесс получения цианистого натрия без процесса ректификации синильной кислоты, а именно прямой абсорбцией цианистого водорода гидрооксидом натрия.

До недавнего времени на азотно-туковых комбинатах стран СНГ использовали фосфорную кислоту в качестве стабилизатора. Однако на сегодня ситуация изменилась и предприятия перешли на раствор уксусной кислоты с концентрацией до 0,04 % масс. Использование такого стабилизатора дает автономность предприятию («НОВАИ АЗОТ», Узбекистан, «РУСТАВИ АЗОТ», Грузия). Также на предприятиях процесс получения цианистого натрия происходит с помощью прямой абсорбции контактного газа (Казахстан, Россия).