

## СПОСОБЫ СТАБИЛИЗАЦИИ МЕДНО-АММИАЧНОГО РАСТВОРА В ПРОИЗВОДСТВЕ ДИВИНИЛА

Герасева Надежда Сергеевна

магистрант, Уфимский государственный нефтяной технический университет, РФ, г. Уфа

Одним из промышленных способов получения дивинила является процесс выделения из бутилен-бутадиеновой фракции пиролиза углеводородов методом хемосорбции в присутствии медно-аммиачного раствора (МАР) ацетата одновалентной меди. Эффективность процесса разделения  $C_4$ -фракции определяется свойствами хемосорбционного раствора. Качество хемосорбента обуславливается компонентным составом и его нормируемыми значениями, которые представлены в таблице ниже.

Таблица

Компонентный состав МАР [6, с. 111]

Компонент	Нормируемое значение концентрации, г-м
Заокисная медь ( $Cu^+$ )	2,75-3,50
Окисная медь ( $Cu^{2+}$ )	0,18-0,40
Уксусная кислота	4,0-4,8
Аммиак	9,2-12,8

Процесс получения дивинила является непрерывным, поэтому возникает необходимость поддержания качества циркулирующего раствора путем периодического восстановления компонентов, поскольку с течением времени наблюдается снижение содержания меди и аммиака в растворе.

Рассмотрим некоторые способы регенерации поглотительного раствора.

В работе [4, с. 1] описывается способ стабилизации хемосорбционного раствора путем поддержания его рН в интервале 9,0-12,5. Значение рН в указанном интервале осуществляется за счет введения аммиака в количестве, обеспечивающем значение окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) МАР в интервале 400-550 мВ. Проведенные исследования показали, что при значениях ОВП раствора меньших 550 мВ увеличиваются потери аммиака, за счет его уноса, а при значениях больших 400 мВ – наблюдается выпадение металлической меди. Таким образом, поддержание рН поглотительного раствора в заданном интервале позволяет избежать выпадения металлической меди и, как следствие, забивания колонн и снижения поглотительной способности раствора.

Установленный нормируемый предел значения рН не полностью характеризует стабильность хемосорбента. Авторы работы [5, с. 1] установили, что стабильность хемосорбционного раствора зависит от скорости дозирования аммиака. Так, было установлено, что для того, чтобы обеспечить ОВП МАР в интервале 400-550 мВ, аммиак необходимо вводить равномерно по всей технологической системе. По результатам исследований было выяснено, что для того, чтобы получить стабильный раствор МАР с расходом 150-200 м<sup>3</sup>/ч аммиак необходимо вводить со скоростью не более 3 м<sup>3</sup>/ч.

Следующий способ [3, с. 1] регенерации хемосорбционного раствора осуществляется методом азеотропной перегонки с бензолом в присутствии меди в газовой среде (например, аммиаке, этилене, азоте). Данный процесс основан на возможности бензола и воды образовывать азеотропную смесь, которая выкипает приблизительно при 69°C. После проведения процесса хемосорбент охлаждают и направляют в угольные адсорберы для поглощения остаточного бензола и удаления твердых примесей.

С целью повышения эффективности применяемого активного угля при фильтровании поглотительного раствора авторы работы [2, с. 1] предлагают предварительную обработку угля путем пропитывания его водой, водным раствором аммиака и продувкой газообразным аммиаком. Как показали результаты исследований, раствор, который пропускают через активированный уголь без предварительной обработки расслаивается через 15 минут, а в присутствии обработки – 0,5 минут.

Поскольку активный уголь обладает высоким расходом и стоимостью авторы работы [1, с. 2] предлагают способ проведения стабилизации MAP в присутствии дробленой резины. Данный процесс заключается в том, что раствор пропускают через отработанную дробленую резину при температуре 40-100°C (70-100°C). Проведенные опыты показали, что с ростом температуры процесса регенерации поглотительного раствора повышается степень его очистки.

### **Список литературы:**

1. А.С. 1038331, СССР МПК С07С7/156. Способ регенерации поглотительного раствора на основе солей одновалентной меди / М.И. Богданов, Г.М. Богданов, С.Ю. Павлов, А.П. Виноградов, Е.А. Сапунов, В.А. Горшков, Г.И. Васильев, Е.А. Малов, Е.Г. Кисельников, Н.Г. Черемных, В.М. Матвеев (СССР). – №3338467/23; заявл. 10.09.1981; опубл. 30.08.1983, Бюл. №32. – 3 с.
2. А.С. 106779, СССР МПК С08J11/02, С08K5/01. Способ регенерации медно-аммиачного раствора / М.И. Богданов, В.Г. Баранова, В.В. Уткина, В.М. Шипарева (СССР). – №5981/454951; заявл. 07.02.1955; опубл. 01.01.1957. – 1 с.
3. А.С. 173210, СССР МПК С07С11/167. Способ регенерации отработанного обводненного медно-аммиачного раствора / Н.М. Индюков, К.П. Райгородецкий, И.И. Сидорчук, Ш.С. Щеголь (СССР). – №768885/23-26; заявл. 14.03.1962; опубл. 21.07.1965, Бюл. №15. – 2 с.
4. А.С. 743987 СССР, МПК С07С53/10, С07С51/50. Способ стабилизации медно-аммиачного раствора ацетата закиси меди / С.Г. Кузнецов; С.Ю. Павлов; В.А. Горшков, Н.В. Серова, Г.П. Жестовский, Е.А. Малов, Е.И. Пономаренко, В.А. Колпаков, А.Н. Бушин, Е.Г. Кисельников, В.И. Бутин (СССР). – №2514672/23-04; заявл. 01.08.1977; опубл. 30.06.1980, Бюл. №24. – 4 с.
5. Пат. 2686751, Российская Федерация, МПК С07С53/10, С07С51/50 Способ стабилизации водно-аммиачного раствора ацетата одновалентной меди / Насыров И.Ш., Шурупов О.К., Данилов А.Г., Шелудченко В.А., Шевляков Ф.Б. Заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество «Стерлитамакский нефтехимический завод». – №2018125598; заявл. 11.07.2018; опубл. 30.04.2019, Бюл. №13. – 11 с.
6. Шевляков, Ф.Б. Влияние гидродинамического режима на восстановление компонентов медно-аммиачного раствора / Ф.Б. Шевляков, И.Ш. Насыров, Т.Г. Умергалин // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело, – 2020 – №5 – с. 107-121.