

Разработка процесса глубокой абсорбционной очистки технологического газа от CO₂ в производстве NH₃ с помощью абсорбента на основе МДЭА отечественного производства. (Тезисы доклада)

А.М. Соколов, И.Л. Лейтес, Ю.К. Байчток, А.К. Аветисов, Н.В. Язвикова, С.В. Суворкин, Ю.А. Соколинский, Н.В. Дудакова (ФГУП "НИФХИ им. Л.Я.Карпова")

В настоящее время в России и странах СНГ эксплуатируется более сорока крупнотоннажных агрегатов производства NH₃, включающих стадию абсорбционной очистки от CO₂ с помощью водных растворов моноэтаноламина или поташа. Все эти агрегаты эксплуатируются в течение 20-30 лет и их энерготехнологические показатели (энергозатраты - 11-11.5 Гкал/т NH₃) на сегодняшний день отстают от современного уровня вновь создаваемых агрегатов такого класса (энергозатраты - 7.5-8 Гкал/т NH₃). Коренная реконструкция существующих агрегатов требует значительных капитальных вложений.

Одним из путей снижения энергоёмкости существующих агрегатов является уменьшение затрат низкопотенциального тепла в отделении абсорбционной очистки за счёт замены существующих абсорбентов абсорбентом на основе метилдиэтанолamina (МДЭА).

По имеющимся литературным и собственным экспериментальным данным о равновесии в системе CO₂ - водный раствор МДЭА и кинетики сорбции нами проведены расчёты возможности эксплуатации существующей схемы и аппаратуры агрегата АМ-70 при замене абсорбента МЭА-раствора абсорбентом на основе МДЭА. Расчёт показал, что эта замена позволяет снизить энергоёмкость стадии очистки как минимум на 25%, и позволил сформулировать требования к абсорбенту на основе МДЭА.

Иностранные фирмы, в частности, BASF, DAW CHEMICAL, UNION CARBIDE, активно продвигают на Российский рынок свои технологии и абсорбенты, созданные на основе МДЭА, для очистки газов от CO₂. Эти фирмы предлагают патентованные рецептуры абсорбентов, включающие специальные активирующие добавки. Однако, цены на импортный МДЭА весьма высоки (3-3.5 \$/кг), поэтому, при существующих ценах на природный газ, срок окупаемости замены МЭА на МДЭА чрезмерно велик. В свете этого нами была проведена работа по созданию рецептуры абсорбента для отделения очистки синтез-газа на базе отечественного МДЭА, отвечающего требованиям сформулированным на основе наших расчётов и не уступающему по качеству рекламируемым фирменным образцам.

Нами были проведены исследования скорости термохимической деградации и коррозионной активности ряда рецептур абсорбентов на основе МДЭА производимого ЗАО "Химсорбент" (г. Дзержинск), в сравнении с образцами патентных аналогов зарубежных фирм и промышленного абсорбента на основе МЭА. Эксперименты показали, что все абсорбенты на основе МДЭА обладают более низкой коррозионной активностью и склонностью к термохимической деградации, чем МЭА-растворы. Было также показано, что некоторые композиции на основе отечественного МДЭА не уступают по исследованным параметрам абсорбентов-аналогов.

Поскольку известно, что водные растворы МДЭА имеют недостаточно хорошие кинетические характеристики абсорбции CO₂ при её низкой концентрации в технологическом газе, нами были проведены исследования кинетики абсорбции CO₂ водными растворами МДЭА с различными активирующими добавками.

На основе проведенных исследований предложена рецептура абсорбента на основе МДЭА отечественного производства, отвечающая необходимым требованиям по термохимической деградации, коррозионной активности и кинетике процесса. Замена МЭА на разработанный нами МДЭА абсорбент позволит снизить энергозатраты отделения очистки агрегата АМ-70 без изменения её схемы и установки дополнительной аппаратуры.