

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА АБСОРБЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ С УЧЕТОМ ЭФФЕКТА ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИИ

Ворожбян М.И., Мороз Н.А., Маркова Н.Б.

*Украинская государственная академия железнодорожного транспорта,
г. Харьков,*

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

Одним из основных видов минеральных удобрений являются азотные, поэтому модернизация технологии азотной кислоты для улучшения технико-экономических показателей, в том числе снижение выбросов NO_x в атмосферу, является актуальной задачей.

На основании экспериментальных исследований установлено влияние гидродинамической кавитации на абсорбционные свойства воды и водных растворов азотной кислоты в отношении NO_x . Также получены кинетические зависимости процесса кислотообразования в диапазоне параметров: концентраций $\text{HNO}_3 = 0-45\%$ масс.; линейной скорости $0,3-0,5\text{ м/с}$.; концентраций оксидов азота $0,05 - 7\%$ об.; температур $283 - 313\text{ К}$. Это позволило получить модель, описывающую взаимосвязь степени переработки оксидов азота в HNO_3 в исследуемом диапазоне от технологических параметров, которая в дальнейшем была использована в алгоритме расчета процесса кислотообразования в абсорбционной колонне.

Получен значительный прирост степени переработки оксидов азота в азотную кислоту при вышеуказанных параметрах, в среднем, на 15% при абсорбции водой, прошедшей кавитационную обработку, по сравнению с обычной.

На основании механизма процесса кислотообразования в абсорбционной колонне с использованием эффекта гидродинамической кавитации при подаче активированной воды в различные зоны абсорбционной колонны была установлена возможность более эффективного использования абсорбционного объема для достижения суммарной степени переработки NO_x . Также была установлена расчетным путем возможность либо уменьшения абсорбционного объема для достижения существующей степени переработки на промышленных колоннах либо снижения содержания NO_x в выхлопных газах с $0,1\%$ об. до $0,05\%$ об. в рамках существующих абсорбционных объемов.

Расчетные данные были подтверждены при промышленных испытаниях с использованием эффекта гидродинамической кавитации для активации подаваемой воды в различные зоны абсорбционной колонны.