

Исследование процесса нейтрализации растворов азотной кислоты аммиаком на модели аппарата периодического действия

© Сахаров¹ Илья Юрьевич, Махоткин² Алексей Феофилактович,
Сахаров^{3*} Юрий Николаевич, Махоткин⁴ Игорь Алексеевич,
Дурник⁵⁺ Роман Валерьевич и Сабиров⁶ Рауф Фидаилевич

¹ Кафедра оборудования химических заводов. Казанский национальный исследовательский технологический университет. ул. К. Маркса, 68. г. Казань, 420015. Россия. E-mail: wisefellow@mail.ru;

² ohz.kstu@rambler.ru; ³ usacharas@mail.ru; ⁴ oxzkstu@kstu.ru; ⁵ durnikroman1@gmail.com;

⁶ Sabirov.9090@mail.ru. Тел.: ³⁾ (905) 314-42-39; ⁵⁾ (960) 033-94-35.

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: азотная кислота, аммиак, аммиачная селитра, параметры, исследование процесс, устройство, технология.

Аннотация

Исследования процесса нейтрализации водного раствора азотной кислоты газообразным аммиаком выполнены на модели аппарата периодического действия. Данная модель реализована на принципиально новой лабораторной установке для анализа процесса абсорбции в системе газ-жидкость и включает мерную емкость, содержащую отобранный газ, которую устанавливают вертикально и мерную емкость жидкости, содержащую отобранную жидкость, которую соединяют с мерной емкостью газа снизу. В ходе процесса фиксируют численные значения положения поршня по мерной шкале по времени и строят кинетические кривые процесса, обрабатывают эти кривые по известным алгоритмам и делают вывод о физико-химических (кинетических и диффузионных) параметрах процесса. Выполненные исследования показали, что процесс нейтрализации водных растворов азотной кислоты аммиаком практически не зависит от концентрации азотной кислоты в жидкой фазе и прямо пропорционально зависит от концентрации аммиака в газовой фазе. Анализ кинетических кривых с учетом того, что химическая реакция между аммиаком и азотной кислотой протекает практически мгновенно, позволяет сделать предположение о механизме процесса абсорбции аммиака водными растворами азотной кислоты – как диффузионном процессе, лимитирующей стадией которого является диффузия аммиака в тонкой пленке газа на границе раздела фаз. При этом развитие площади поверхности контакта фаз и увеличение скорости обновления поверхности являются основными задачами для интенсификации процесса. Предложен способ интенсификации процесса абсорбции аммиака растворами азотной кислоты на основе применения вихревых аппаратов с высокой степенью турбулизации газа и быстрым обновлением поверхности контакта фаз.