

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

© Сахаров<sup>1</sup> Илья Юрьевич, Махоткин<sup>2</sup> Алексей Феофилактович,  
Сахаров<sup>3\*</sup> Юрий Николаевич, Махоткин<sup>4</sup> Игорь Алексеевич,  
Дурник<sup>5+</sup> Роман Валерьевич и Сабиров<sup>6</sup> Рауф Фидаилевич

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

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

<sup>6</sup> Sabirov.9090@mail.ru. Тел.: <sup>3)</sup> (905) 314-42-39; <sup>5)</sup> (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.