

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГИДРОКСИЛАМИНСУЛЬФАТА (ГАС) С РАЗДЕЛЕНИЕМ ВЫХЛОПНЫХ АБГАЗОВ И ИХ УТИЛИЗАЦИЕЙ

А. И. Ершов, А. П. Голдар, А. Е. Рабко

*Минск, Беларусь*

The article deals with the results of investigation aimed at separation of exhaust gases during the process of HAS production. In the present work the authors propose a technology and a gasliquid mass-transfer apparatus designed for utilization of NO for technical purposes and that of N<sub>2</sub>O for medical ones.

Широко распространенный способ получения технического ГАС как исходного полупродукта в производстве капролактама прямым каталитическим синтезом из водорода, окиси азота и серной кислоты связан с потерями водорода до 500 нм<sup>3</sup> на 1 т ГАС путем сжигания выхлопных абгазов на факеле. Кроме водорода в сжигаемых абгазах содержится ~12 об. % NO, ~6 об. % N<sub>2</sub>O и ~19 об. % C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> + N<sub>2</sub>, которые также являются ценными полупродуктами в технологии связанного азота.

С целью снижения расходных коэффициентов при получении ГАС авторами проведены исследования и предложен способ выделения окиси азота из выхлопных абгазов путем абсорбции селективным поглотителем на основе водного раствора сульфата закиси железа с последующей холодной вытеснительной десорбцией. По результатам исследования закономерностей хемосорбционного процесса получены зависимости для расчета физико-химических констант системы и предложена математическая модель массопередачи с обратимой химической реакцией в жидкой фазе. Существенное влияние на скорость процесса массопереноса оказывает гидродинамическая обстановка при взаимодействии фаз, в зависимости от которой процесс может протекать в различных кинетических режимах. Показано, что для достижения приемлемой степени извлечения NO соотношение нагрузок взаимодействующих фаз  $L/G$  необходи-

мо принимать равным 50—70 кг/кг при абсорбции и 80—100 кг/кг при десорбции. На основании полученных данных разработаны специальные барботажно-прямоточные контактные устройства [1, 2] с направленной внутренней циркуляцией потоков, имеющие предпочтительные характеристики по сравнению с типовыми барботажными аппаратами.

Проведены также исследования по низкотемпературному выделению закиси азота из абгазов. Такой способ выбран потому, что  $N_2O$  — химически инертный газ, а в смеси абгазов он взрывоопасен и не должен подвергаться переработке под давлением свыше 0,12 МПа. Установлены теплообменные параметры проведения криогенного процесса и предварительное аппаратное оформление. Согласно результатам исследований, закись азота, выделяемая из абгазов низкотемпературным способом, по своим свойствам может быть использована для медицинских целей.

[1] А. с. 1286229. [2] Рабко А. Е., Еришов А. И. // Химия и хим. технология. Мн., 1990. Вып. 4. С. 44—51.

272

## ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ОТХОДОВ, СОДЕРЖАЩИХ ТОКСИЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ

В. А. Ершов, Ю. А. Ларюшкина, Ю. П. Удалов

*Санкт-Петербург, Россия*

A method is offered and tested for treatment of industrial wastes containing heavy metals. The method is based on high-temperature oxides reduction in the presence of iron from silicate melt. The formed ferroalloy is removed from the furnace, and silicate melt is crystallized in a waterinsoluble form.

Отходы, содержащие токсичные металлы, в частности хром, рекомендуется подвергать восстановительному плавке в присутствии углерода и железа. Хром выводится в виде феррохрома, содержащего 10—15% хрома, а