

УДК 66.074.396.5:661.471

Г.И. Гринь, В.А. Пономарёв, П.В. Кузнецов, А.Я. Лобойко

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЙОДА ИЗ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ НИТРАТНОЙ КИСЛОТЫ ТИПА $\text{HNO}_3\text{-N}_2\text{O}_4\text{-H}_2\text{O-I}_2\text{-HIO}_3$

Развал советского военно-промышленного комплекса привёл кроме всего прочего к тому, что на пространствах бывшего советского блока скопилось значительное количество высокотоксичных и химически агрессивных отходов на основе концентрированной нитратной кислоты и оксидов азота, нуждающихся в срочной утилизации. Переработка таких систем осложнена наличием в их составе, кроме концентрированной нитратной кислоты и оксидов азота, ингибитора коррозии (йода). Состав таких многокомпонентных систем может изменяться в широких пределах: HNO_3 69–73; N_2O_4 17,5–28; I_2 0,15 %, остальное вода. Это и вызывает потребность в разработке экологически и экономически обоснованной технологии предварительного извлечения йода из системы.

Такое извлечение может быть осуществлено различными способами, при которых получается либо молекулярный I_2 , либо HIO_3 , или оба продукта. [1]

В случае ректификации паровая фаза будет обогащена нитратной кислотой с образованием N_2O_5 , а кубовый остаток HIO_3 и I_2O_5 . [2]

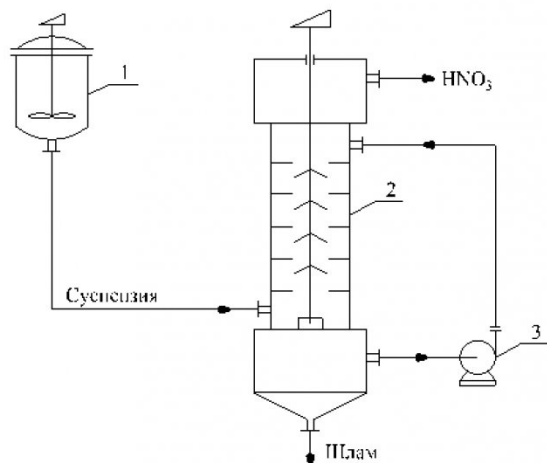
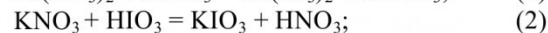
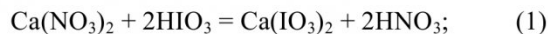


Рис. 1 – Принципиальная технологическая схема извлечения йода из системы на основе концентрированной нитратной кислоты и оксидов азота 1 – реактор для приготовления суспензии; 2 – дифференциально-контактный тепло-массообменный аппарат; 3 – циркуляционный насос.

Связывание образовавшихся соединений йода целесообразно проводить с помощью азотнокислых солей кальция и калия. Такая целесообразность вытекает из образования, в ходе взаимодействия с последними, труднорастворимых соединений по реакциям:



Принципиальная технологическая схема извлечения йода из системы на основе концентрированной нитратной кислоты и оксидов азота представлена на рис.1.

В предложенной схеме в реакторе 1 при протекании реакций (1; 2) получается суспензия, которая направляется в дифференциально-контактный тепло-массообменный аппарат (рис. 2), где происходит активация возбуждённых молекул (при избытке $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) за счёт энергии от вращающихся конических диспергирующих дисков движущемуся потоку. При необходимости дальнейшей интенсификации процесса выделения йода в схему включается насос для рецикла взаимодействующих потоков.

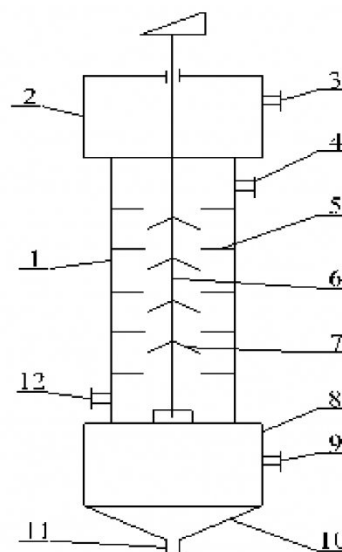


Рис. 2 – Дифференциально-контактный тепло-массообменный аппарат (ДКТМА)

ДКТМА состоит из цилиндрического корпуса 1, верхней 2 и нижней 8 с коническим днищем отстойных зон. Корпус 1 снабжён: вращающимся валом 6, проходящим по оси аппарата, на валу закреплены конусные диспергирующие диски 7 с радиальными прорезями, высота корпуса аппарата секционирована неподвижными кольцевыми перегородками 5, которые делят высоту на камеры интенсивного дробления (разделения) и коалесценции противоположно движущихся фаз, в верхней и нижней частях цилиндрического корпуса расположены патрубки: 4 – для входа циркуляци-

онного потока и 12 – для входа суспензии из реактора в рабочую зону ДКТМА. В верхней отстойной зоне расположен патрубок 3 для выхода лёгкой фазы. В нижней отстойной зоне расположены патрубки: 9 – для забора раствора на циркуляцию, 11 – для удаления шлама.

Основные достоинства таких аппаратов: простота конструкции перемешивающего устройства, малый расход подводимой энергии извне, простота обслуживания, низкая чувствительность к твердым примесям.

Несмотря на небольшую степень образования йодата кальция и особенно калия при создании определенных условий процесса извлечения йода из системы на основе нитратной кислоты и оксидов азота, можно достичь существенных результатов за счёт активации выделения йода и разделения контактируемых масс (так для $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$ она составила 6,08 %). В конечном итоге она определяется избытком расходных солей, временем протекания процесса, температурой и концентрацией компонентов, входящих в систему.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виділення йоду з водних розчинів азотної кислоти/ Созонтов В.Г., Кармазін У.Г., Мітронов А.П., Саломашина С.О., - К., Хімічна промисловість України №4, 1999.- С.19-23

2 Рациональная технология утилизации растворов концентрированной нитратной кислоты, содержащих оксиды азота и соединений йода/ Гринь Г.И., Кузнецов П.В., Казаков В.В., Созонтов В.Г., Харьков, Экология и промышленность, № 1(14), 2008.-С. 44–47

3. *Носач В.О.* «Дифференційно-контактний тепло-масообмінний апарат». Патент на корисну модель України № 61721 от 25.07.2011 р.

□ Авторы статьи:

| | | | |
|--|---|---|--|
| Гринь Григорий Иванович, докт.техн.наук, проф. каф. «Химической техно- логии неорганических веществ, катализа и экологи- и», проректор (Харьковский политехни- ческий институт), e-mail: gryn@kpi.kharkov.ua | Пономарев Владимир Александрович, зам. нач. отдела МТО-1 (частное акционерное об- щество «Северодонецкий ОРГХИМ»), e-mail: ponomarev@orghim.com.ua | Лобойко Алексей Яковлевич, докт.техн.наук, зав. каф. «Химической технологии неорганических веществ, катализа и экологии» (Харьковский политехни- ческий институт), тел. (057) 707-62-91 | Кузнецов Павел Владимирович, канд.техн.наук, доцент каф. «Химической техно- логии неорганических веществ, катализа и экологи- и» (Харьковский поли- технический институт), e-mail: kuznecov@kpi.kharkov.ua |
|--|---|---|--|