

Кузнецова В.В.

Научный руководитель: к.х.н., доцент Ермолаева В. А.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: missvlash19@mail.ru*

Анализ работы печи синтеза хлористого водорода

Соляная кислота – очень активное едкое вещество, растворяющее многие металлы. Соляная кислота применяется в химической, медицинской, пищевой промышленности, цветной и черной металлургии.

Соляная кислота представляет собой раствор газообразного хлористого водорода HCl в воде. Последний представляет собой гигроскопичный бесцветный газ с резким запахом. Обычно употребляемая концентрированная соляная кислота содержит 36 – 38% хлористого водорода и имеет плотность 1,19 г/см³. Такая кислота дымит на воздухе, так как из неё выделяется газообразный HCl; при соединении с влагой воздуха образуются мельчайшие капельки соляной кислоты.

В промышленности соляную кислоту получают следующими способами:

- сульфатным;
- синтетическим,
- из абгазов (побочных газов) ряда процессов.

Целью работы является изучение технологического процесса получения соляной кислоты в печи синтеза хлористого водорода, и технологический расчет.

Основным аппаратом в производстве хлористого водорода и соляной кислоты является печь синтеза (сгорания). Она состоит из стального корпуса, футерованного огнеупором, предохранительной мембраны, разрушающейся при высоких давлениях, и горелки. Горелка выполнена в виде двух концентрически расположенных труб, по внутренней из которых вводится хлор, а по кольцевому пространству — водород. Такая конструкция обеспечивает хорошее смешение компонентов и сводит к минимуму возможность взрыва.

При выполнении работы был произведен расчет материального баланса производства синтетической соляной кислоты и тепловой баланс.

Исходными данными для теплового баланса являются:

Производительность печи на 100%-ный хлористый водород 10000 кг/сутки - G_{HCl}. Состав технического хлор-газа (в объемн. %): Cl₂ – 92; O₂ – 0,7; N₂ – 2,3; H₂ – 3; CO₂ – 2. Состав технического водорода — газа (в объемн. %): H₂ – 97; O₂ – 0,7; N₂ – 2,3.

В ходе работы были рассчитаны такие показатели как: статья приход: поток хлора в том числе Cl₂ 405,25; поток водорода в том числе технический H₂-12,1; статья расход: поток хлороводорода в том числе HCl 420,2, невязка баланса: 0,8%

Исследованы физико-химические основы процесса, характеристики сырья и готового продукта. Также были рассчитаны: расход 100%-ного хлора, расход технического хлора, расход технического водорода, расход водорода на связывание кислорода, количество образующейся воды, количество образующегося хлористого водорода. В печи поддерживается давление около 6 кПа. Температура наружной стенки печи достигает 400°C, а температура отходящего газа перед абсорбционной колонкой должна быть не больше 250°C. Автоматическое регулирование подачи газов обеспечивает нужное соотношение между хлором и водородом, поступающим в горелку.

Помимо этого, процесс контролируется по цвету пламени, который должен быть молочно-белым. В случае избытка хлора, что недопустимо, цвет пламени приобретает зеленоватый оттенок, при большом избытке водорода — голубой.

Изучена литература по получению соляной кислоты, в качестве аппарата была выбрана печь синтеза, потому что этот агрегат состоит из стального корпуса, футерованного огнеупором, предохранительной мембраны, разрушающейся при высоких давлениях, и

горелки. Такая конструкция обеспечивает хорошее смешение компонентов и сводит к минимуму возможность взрыва.

Список использованных источников

1. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химических технологий. 2-е изд.- часть 1,2.- М.: Химия, 2000.-400 с, 367 с.
2. Кислота соляная синтетическая техническая. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200018956>
3. Получение соляной кислоты. Печь синтеза соляной кислоты. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.ngpedia.ru/id334113>
4. Ермолаева В.А., Поликарпова Д.М. Анализ технологического процесса производства азотной кислоты, Международный журнал гуманитарных и естественных наук, № 5, том 2, 2018.- с. 73-76.