

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: ErmolaevaVA2013@mail.ru

Абсорбция в производстве соляной кислоты.

Целью работы является изучение процесса абсорбции в производстве соляной кислоты, конструкции и принципа действия насадочного абсорбционного аппарата, его технологический расчет. Рассмотрена классификация абсорберов, физико-химические особенности процесса абсорбции и причины использования насадочного абсорбера. Изучен вопрос правил безопасности при использовании оборудования.

Производство синтетической соляной кислоты методом абсорбции имеет следующие преимущества: продукт - более концентрированная кислота, чем другие методы производства; меньший расход сырья и энергии; отсутствует выделение токсичных и опасных для здоровья отходов.

Преимущества абсорбера: реакция полного поглощения хлористого водорода водой
Недостатки абсорбера: трудность отвода тепла в процессе абсорбции, использование циркуляционного отвода тепла в выносных холодильниках. Абсорбция - процесс поглощения газа жидким поглотителем – зависит от площади поверхности соприкосновения фаз. Поэтому абсорберах создается развитая поверхность соприкосновения между газом и жидкостью. По способу образования этой поверхности абсорбционные аппараты можно разделить на поверхностные, пленочные, насадочные, барботажные и распыливающие.

Произведен практический расчет материального баланса работы по следующим исходным данным: производительность по соляной кислоте, 10 т/ч; степень извлечения, 98%; температура газовой смеси, 22 С°; начальная объемная концентрация хлороводорода в воздухе, 70 %; конечная объемная концентрация хлороводорода в воде, 40 %.

Результаты расчета: Начальная объемная концентрация газовой фазы 2,94 кг/кг;

Концентрация хлороводорода 0,06 кг/кг, в газовой смеси на выходе из абсорбера с учетом степени извлечения 0,98;

Конечная концентрация хлороводорода в воде 0,66 кг/кг;

Количество хлороводорода, поступающего в колонну 2,6 кг/ м³;

Количество воздуха, поступившего на абсорбцию 1,914 кг/м³;

Количество поглощенного хлороводорода 2,548 кг/с; Расход воды в абсорбере 3,86 кг/с;

Количество не поглощенного хлороводорода 0,052 кг/с;

Тепловой баланс производства по стадии абсорбции хлороводорода в абсорбере рассчитывался по следующим исходным данным:

Дифференциальная теплота растворения HCl 4500 кДж/кмоль с переводом 123287 Дж/кг;

Удельная теплоемкость воздуха 1010 Дж/кг·К; Удельная теплоемкость воды 4190 Дж/кг·К;

Удельная теплоемкость хлороводорода 2462 Дж/кг·К; Начальная температура жидкости 22°С;

Таблица 1. Сводная таблица теплового баланса.

Приход			Расход		
Тепловые потоки	Дж	%	Тепловые потоки	Дж	%
Газовая фаза, Q ₁	18335,548	4,08	Газовая фаза, Q ₃	2767,879	1,458
Жидкая фаза, Q ₂	35581,48	20,5	Жидкая фаза, Q ₄	352436,78	96,54
Выделившаяся теплота Q _p	314136,98	75,42	Тепловые потери Q _{пот}	736,11	0,002
			Отводимое тепло Q _{отв}	12113,23	2
Итого	368054,01	100	Итого	368054,01	100

Литература

1. Абсорбер. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/bse/6.html>
2. Ермолаева В.А., Поликарпова Д.М. Анализ технологического процесса производства азотной кислоты, Международный журнал гуманитарных и естественных наук, № 5, т. 2, 2018. с. 73-76