

Завалова Л.В.

*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*

Производство соляной кислоты синтетическим методом

В данной работе изучена характеристика соляной кислоты и характеристика исходного сырья, к которым относится хлор, водород и вода. Рассмотрены методы получения соляной кислоты, к которым относится сульфатный, синтетический и метод из абгазов химических процессов. Сделан вывод, что основной метод получения соляной кислоты синтетический.

Рассмотрен и описан технологический процесс получения соляной кислоты, он состоит из стадии компримирования H_2 синтеза и охлаждения хлороводорода, абсорбции хлороводорода водой и разлива конечного продукта в емкости для транспортировки.

Газообразный хлороводород получают при сжигании водорода в хлоре в печи. Печь оборудована специальной горелкой, смотровыми и запальными люками и люком для осмотра. Через смотровые люки можно наблюдать за горением и цветом пламени, запальные люки служат для розжига печи с помощью специальной горелки, подсоединенной к водородному коллектору. Хлор поступает в реакционное пространство сразу после загорания водорода. Синтез соляной кислоты осуществляется по реакции: $H_2 + Cl_2 = 2HCl + Q$ Процесс синтеза ведут с избытком водорода, чтобы избежать проскока хлора с хлоридом водорода. Изучена характеристика печей для синтеза хлороводорода, в данном случае применяются двухконусные стальные печи с естественным воздушным охлаждением. В этой печи обеспечивается равномерная тепловая нагрузка стенок, так как форма печи близка к форме факела. Корпус печи изготавливается из листовой стали 8 мм.

Изучены физико-химические основы абсорбции, установлено, что количество вещества, адсорбированное массовой или объемной единицей поглотителя, зависит от температуры процесса и концентрации поглощаемого вещества в парогазовой смеси.

Рассмотрена классификация абсорберов. В установке производства соляной кислоты используется абсорбер графитовый типа АГ-БВА вертикальный, с блоками 350x350x350 мм. Основным конструкционным материалом является графит пропитанный. Также изучено вспомогательное оборудование, к которому относятся: скруббер, насос центробежный, роторно-кольцевой компрессор, емкости хранения соляной кислоты.

При расчете материального баланса был рассчитан приход и расход компонентов, невязка незначительна. Также рассчитан тепловой баланс, невязка на стадии абсорбции хлороводорода 0,0066%. Произведен механический расчет основных узлов и деталей абсорбера: толщины цилиндрических обечаяк – 4 мм, с учетом прибавок на коррозию толщина стенок 8 мм; допускаемое давление 1,56 Мпа; максимальный радиус кривизны днища 1400 мм. Также рассчитан диаметр горелки на выходе газов: 0,15 м. Из гидравлического расчета проточной части центробежного насоса получили следующие результаты: максимально допустимая частота вращения насоса = 4235 мин⁻¹; полный КПД насоса = 0,772; мощность, потребляемая насосом = 4425,69 Вт; гидравлическая сила, действующая на рабочее колесо насоса = 662,51Н.

Литература

1. Ермолаева В.А., Ткачева Д.Р. Материальный и тепловой баланс производства фтористого водорода, Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2017, № 1(31). - с. 5-11.
2. 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.
3. Ермолаева В.А. Алгоритмы расчета и расчетные характеристики химико-технологических процессов, **Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований**, № 5, 2018, стр. 28-33