Тема:

Абсорбция

Абсорбцией называется процесс поглощения газов или паров из газовых или парогазовых смесей жидкими поглотителями (абсорбентами).

При физической абсорбции, поглощаемый газ (абсорбтив), не взаимодействует химически с абсорбентом. Если же абсорбтив образует с абсорбентом химическое соединение, то процесс называется ***хемосорбцией***.

Физическая абсорбция в большинстве случаев обратима. На этом свойстве абсорбционных процессов основано выделение поглощенного газа из раствора -***десорбция***.

Сочетание абсорбции с десорбцией позволяет многократно применять поглотитель и выделять поглощенный компонент в чистом виде.

В промышленности процессы абсорбции применяются главным образом для:

1) извлечения ценных компонентов из газовых смесей;

2) для очистки этих смесей от вредных примесей.

(например, поглощение аммиака, бензола из коксового газа, абсорбция хлористого водорода водой и др.)

В качестве абсорбентов могут применяться вода, органические растворители. На химическом комбинате в основном применяются высококипящие углеводороды: пентан, гексан и др.. Метод применяется когда разница между температурами кипения не менее 10°С. Разделение идет за счет разницы температур кипения, но с помощью холодного абсорбента, который орошает колонну сверху. Абсорбцию проводят при температуре не выше 20°С, т.к. резко падает растворимость газов. Абсорбент увлекает за собой вниз колонны высококипящий компонент. Соотношение абсорбента и углеводорода составляет 5-8:1.

Абсорбенты должны обладать избирательным действием, т.е. хорошо поглощать не всю смесь газов или паров, а лишь определенные компоненты.

Абсорбция - процесс диффузионный, поэтому скорость абсорбции определяется скоростью диффузии. Исходя из уравнения массопередачи:

$$M = K F \Delta C_{сл} \tau ;$$

для ускорения процесса и для достижения высокой степени поглощения необходимо увеличивать разность концентраций диффундирующего вещества в газе и в пограничном слое жидкости. Поэтому необходимо обеспечить наибольшую поверхность соприкосновения газа (пара) с жидкостью и постоянную смену пограничных с газом слоев жидкости.

В этих целях в абсорберах различными способами осуществляют увеличение поверхности соприкосновения фаз и взаимодействующие вещества проходят через аппарат непрерывно противотоком друг другу

Удельный расход поглотителя

Удельный расход поглотителя, т.е. количество поглотителя, необходимое для поглощения какого-либо компонента из 1 кг газовой смеси, находится й зависимости от величины поверхности соприкосновения фаз, т.е. в конечном счете от размеров абсорбера. Чем меньше размер абсорбера, тем больше потребуется поглотителя для обеспечения необходимой степени извлечения поглощаемого компонента.

Материальный баланс

Материальный баланс характеризуется уравнением:

$$M = G(Y_1 - Y_2) = (X_1 - X_2)$$

где: G – количество инертного газа, кг/сек;

1 – количество поглотителя, кг/ск;

Y – содержание компонента в газовой фазе, кг/кг инертного газа;

X – содержание компонента в жидкой фазе, кг/кг поглотителя.

$$L = G = (Y_1 - Y_2) \setminus (X_2 - X_1)$$

называется удельным расходом поглотителя.

Отношение количества фактически поглощенного компонента $(Y_1 - Y_2)$ к количеству, поглощенному при полном извлечении называется степенью извлечения.

$$\varepsilon = G\,(Y_1 - Y_2) \setminus GY_1$$