

# Сорбционные процессы

**ОПОНЯТИЕ СОРБЦИЯ**

**ОДВИЖУЩАЯ СИЛА**

**АБСОРБЦИИ**

**ОНАСАДОЧНЫЕ И**

**ТАРЕЛОЧНЫЕ АБСОРБЕРЫ**

**ОАДСОРБЕРЫ**

**ОСПОСОБНОСТЬ**

**АДСОРБЕНТОВ**

**ОПАРАМЕТРЫ АДСОРБЕНТА**

**ОАКТИВНОСТЬ АБСОРБЕНТА**

**ОРАСЧЕТЫ СОРБЦИОННЫХ**

**АППАРАТОВ**

## Основные понятия:

**Сорбция** – поглощение твердым телом или жидкостью вещества из окружающей среды.

**Адсорбция** – поглощение поверхностным слоем.

**Абсорбция** – всей массой сорбента.



**СОРБЦИЕЙ**  
**НАЗЫВАЮТ ЛЮБОЙ**  
**ПРОЦЕСС**  
**ПОГЛОЩЕНИЯ**  
**ОДНОГО**  
**ВЕЩЕСТВА**  
**(СОБТИВА) ДРУГИМ**



- Абсорбция осуществляют в массообменных аппаратах, наз. абсорберами, -тарельчатых, насадочных (устаревшее название-скрубберы), пленочных, роторно-пленочных и распылительных. Схема материальных потоков в абсорбере представлена на рис. 3. Связь между концентрациями поглощаемого компонента в газе  $y_2$  и в жидкости в любом горизонтальном сечении аппарата находят из уравнения материального баланса (т. наз. уравнение рабочей линии).



**ДВИЖУЩАЯ СИЛА АБСОРБЦИИ-  
РАЗНОСТЬ ФАКТИЧЕСКИХ И  
РАВНОВЕСНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ  
СОРБИРУЕМОГО ВЕЩЕСТВА В  
АБСОРБЕНТЕ ПРИ  
СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ  
РАССМАТРИВАЕМОМУ  $i$ -  
СЕЧЕНИЮ АППАРАТА  
КОНЦЕНТРАЦИИ АБСОРБАТА В  
ГАЗЕ**

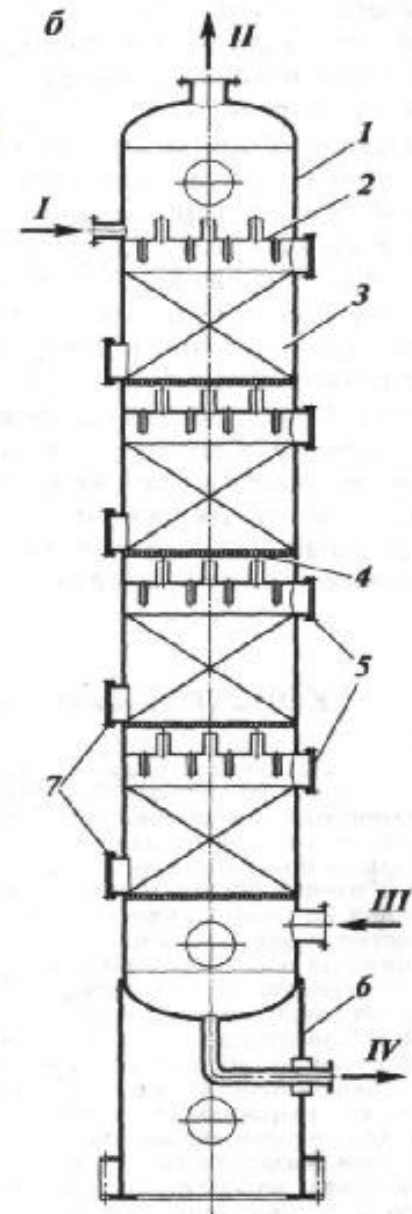
**НАИБОЛЬШЕЕ  
РАСПРОСТРАНЕНИЕ В  
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ПОЛУЧИЛИ НАСАДОЧНЫЕ И  
ТАРЕЛОЧНЫЕ  
АБСОРБЕРЫ. В КАЧЕСТВЕ  
НАСАДОЧНЫХ АБСОРБЕРОВ,  
КАК И ДЛЯ МНОГИХ  
МАССООБМЕННЫХ  
ПРОЦЕССОВ, ИСПОЛЬЗУЮТ  
СКРУББЕРЫ. В КАЧЕСТВЕ  
ПАРБЕОЩИХ**



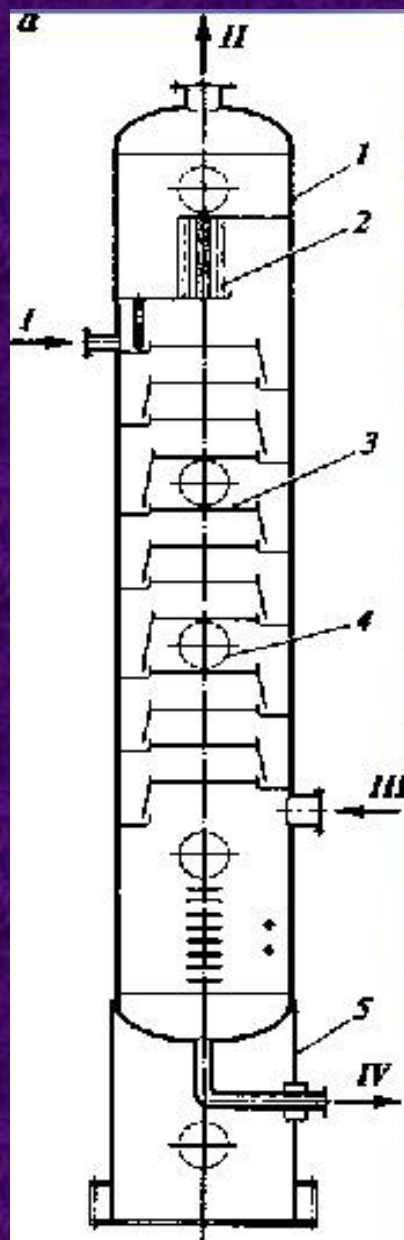
# Насадочный абсорб

Насадочный абсорбер в верхней части оснащен распределителем 2 регенерированного абсорбента.

Слой насыпной или регулярной насадки опирается на опорную решетку 4. Для загрузки и выгрузки насадки служат люки 5 и 7.







# Тарельчатый абсорбер

Тарельчатый абсорбер представляет собой вертикальный аппарат, в верхней части корпуса 1 которого установлен каплеотбойник 2, предотвращающий унос абсорбента потоком газа. Контактное взаимодействие газового потока и абсорбента осуществляется на контактных тарелках 3 той или иной конструкции

**АДСОРБЕНТЫ-ПРОЧНЫЕ  
ПОРИСТЫЕ ГРАНУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ, СПОСОБНЫХ  
СПОСОБНЫХ ОБРАЗОВАТЬ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
(ВАНДЕРВАЛЬСОВЫ) СВЯЗИ  
МЕЖДУ СВОИМИ  
ПОВЕРХНОСТНЫМИ  
МОЛЕКУЛАМИ.**

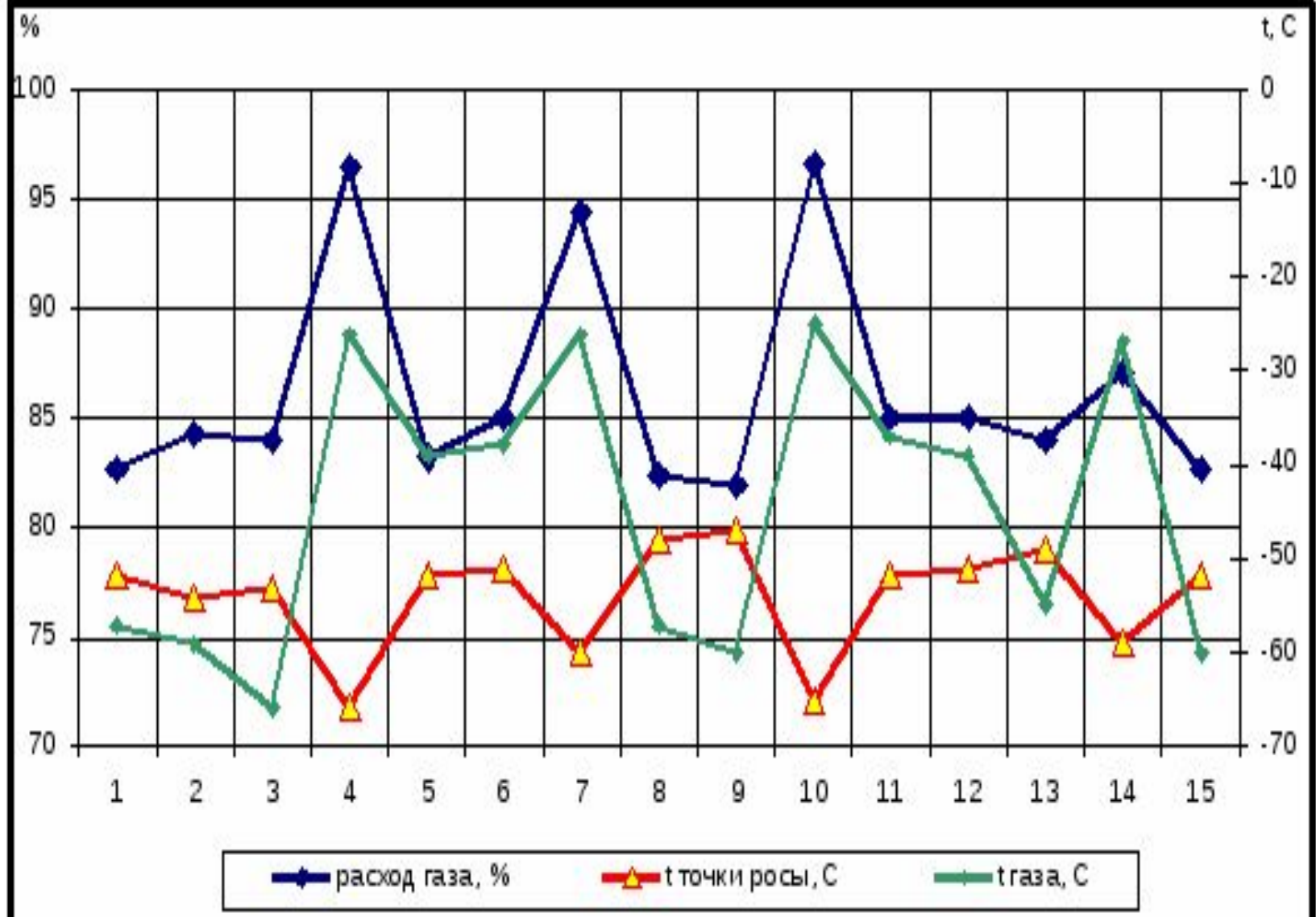


**АКТИВНОСТЬ АДСОРБЕНТОВ  
ПОГЛОЩАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ,  
ЗАВИСЯЩАЯ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ  
АДСОРБИТА В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ.  
ЭТА ХАРАКТЕРИСТИКА АНАЛОГИЧНА  
КОНЦЕНТРАЦИИ СОРБИТИВА В  
АБСОРБЕРАХ. СООТВЕТСТВЕННО В  
КАЧЕСТВЕ ДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ  
ПРОЦЕССА АДСОРБЦИИ  
ИСПОЛЬЗУЕТСЯ РАЗНОСТЬ  
АКТИВНОСТИ АБСОРБЕНТА И  
КОНЦЕНТРАЦИИ ИЗВЛЕКАЕМОГО  
КОМПОНЕНТА В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**



**АКТИВНОСТЬ АДСОРБЕНТОВ  
ПОГЛОЩАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ,  
ЗАВИСЯЩАЯ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ  
АДСОРБИТА В ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЕ. ЭТА ХАРАКТЕРИСТИКА  
АНАЛОГИЧНА КОНЦЕНТРАЦИИ  
СОРБТИВА В АБСОРБЕРАХ.  
СООТВЕТСТВЕННО В КАЧЕСТВЕ  
ДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ ПРОЦЕССА  
АДСОРБЦИИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ  
РАЗНОСТЬ АКТИВНОСТИ  
АБСОРБЕНТА И КОНЦЕНТРАЦИИ  
ИЗВЛЕКАЕМОГО КОМПОНЕНТА В  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

**АКТИВНОСТЬ АДСОРБЕНТА  
ЗАВИСИТ ОТ ТРЕХ ПАРАМЕТРОВ:  
ДАВЛЕНИЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ И  
КОНЦЕНТРАЦИИ АДСОРБТИВА.  
ПОЭТОМУ КРИВЫЕ АКТИВНОСТИ  
ИЗОБРАЖАЮТ НА ПЛОСКОСТИ В  
ВИДЕ ИЗОТЕРМ В КООРДИНАТАХ  
ДАВЛЕНИЯ-КОНЦЕНТРАЦИЯ  
АДСОРБТИВА ПРИ  
ПАРАМЕТРИЧЕСКОМ ИЗМЕНЕНИИ  
ТЕМПЕРАТУРЫ**





**В ДИНАМИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ АКТИВНОСТЬ АДСОРБЕНТА УМЕНЬШАЕТСЯ. ПРИЧИНА ЭТОГО В ТОМ, ЧТО ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ГЛУБИННЫХ ОБЪЕМОВ ПОР АДСОРБЕНТА ТРЕБУЕТСЯ ВРЕМЯ И В БЫСТРОМ ПРОЦЕССЕ ОНИ НЕ УСПЕВАЮТ ЗАПОЛНЯТЬСЯ И ПОГЛОТИТЬ АДСОРБТИВ. ЭТО ЯВЛЕНИЕ ОЦЕНИВАЮТ В РАССЧЕТАХ В ВИДЕ НЕИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЧАСТИ ОБЪЕМА АДСОРБЕНТА ХАРАКТЕРИЗУЕМОЙ КОНСТАНТОЙ  $n$ .**

**В РАСЧЕТАХ СОРБЦИОННЫХ  
АППАРАТОВ ИСПОЛЬЗУЮТ ОБЩИЕ  
ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА  
МАССООБМЕННЫХ АППАРАТОВ.  
СТРОЯТ РАБОЧИЕ ЛИНИИ И ЛИНИИ  
ФАЗОВОГО РАВНОВЕСИЯ И  
ИЗОБРАЖАЮТ НА НИХ  
НЕОБХОДИМОЕ ЧИСЛО ЕДИНИЦ  
ПЕРЕНОСОВ(СТУПЕНЕЙ  
ПЕРЕНОСА). ДЛИНУ ЕДИНИЦ  
ПЕРЕНОСА ОПРЕДЕЛЯЮТ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПРАВОЧНЫХ**



- При расчете скорости абсорбции часто используют коэф. массо-передачи, определяемые по гипотетич. поверхностным составам и, следовательно, по гипотетич. движущим силам. Обычно принимают, что коэф. массопередачи, отнесенный к концентрации в газе,  $K_g$  [ $\text{кмоль}/(\text{м}^2 \cdot \text{МПа} \cdot \text{с})$ ] обусловлен движущей силой  $(y_2 - y_2^*)$ , где  $y_2^*$  - молярная доля поглощаемого компонента в газе, к-рая отвечает равновесию с жидкостью, имеющей средний объемный состав  $x_2$ ;  $y_2$  - средний объемный состав газа в данном сечении аппарата.



**ИОНООБМЕННАЯ АДСОРБЦИЯ-  
АДСОРБЦИЯ ИОНОВ: АНИОНОВ  
ИЛИ КАТИОНОВ. ОНИ СРАЗУ ЖЕ  
ЗАМЕЩАЮТСЯ  
ЭКВИВАЛЕНТНЫМ  
КОЛИЧЕСТВОМ ИОНОВ ТОГО ЖЕ  
ЗНАКА ИЗ АДСОРБЕНТА.  
РАСТВОР ПРИ ЭТОМ ОСТАЕТСЯ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИ НЕЙТРАЛЬНЫМ**