

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТИ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Общая химическая технология

Практическое занятие 8.

Определение размеров реакторов

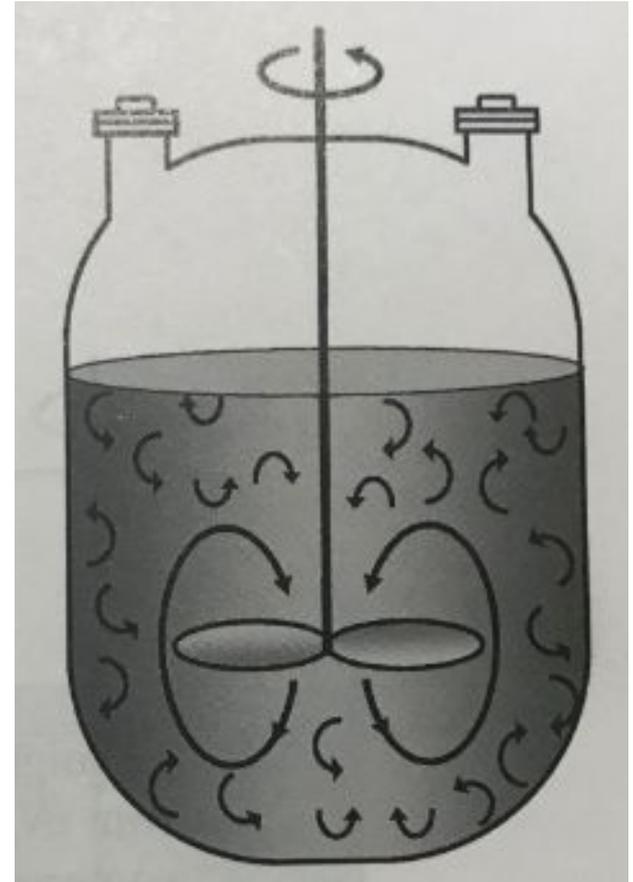
Преподаватель:

Доктор PhD, ассистент-
профессор Наурызова С.З.

saule_nauryzova@mail.ru

Периодический процесс характеризуется последовательным, раздельным по времени протеканием стадий:

- загрузки сырья
- ввода реактора на заданный режим
- проведения химического процесса
- вывода реактора из рабочего режима
- выгрузки прореагировавшей смеси.



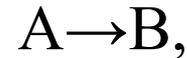
Дифференциальная и интегральная формы уравнения мольного баланса для периодического реактора смешения:

$$\frac{dN_j}{dt} = r_j V$$

$$t_1 = \int_{N_{A1}}^{N_{A0}} \frac{dN_A}{-r_A V}$$

Задача 1.

Определите основные размеры реактора периодического действия для процесса



если скорость этой реакции при 120°C равна $2,5 \cdot 10^{-3}$ моль/ $\text{л} \cdot \text{с}$.
Через 60 мин. от начала реакции от исходного 25 моль вещества А в реакторе осталось непрореагированным 10 моль А.

Решение:

В основном уравнении мольного баланса

$$F_{A0} - F_A + \int r_A dV = dN_A/dt$$

Задача

1

В случае периодического реактора

$$F_{A0}=0 \text{ и } F_A=0,$$

поэтому имеем:

$$r_A dV = dN_A/dt$$

Так как в периодическом реакторе идеального смешения реакционная смесь идеально перемешивается, то по объему реактора скорость реакции не меняется. Поэтому в уравнении r_j - постоянная величина.

Задача

1

Тогда после интегрирования получим:

$$r_A V = dN_A / dt$$

Отсюда

$$V = dN_A / r_A dt$$

$$V = (25 - 10) / 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль/}^3 \cdot \text{с} \cdot 3600 \text{ с} = 1,67 \text{ м}^3 = 1670 \text{ дм}^3$$

или 1670 л.

Пусть длина реактора (L) эквивалентна диаметру (D)

как $L=4D$

$$V=L \cdot \pi D^2/4=4D \cdot \pi D^2/4=\pi D^3$$

Объем реактора:

отсюда

$$D=\sqrt[3]{\frac{V}{\pi}}=\sqrt[3]{\frac{1670}{3.14}}=8,1 \text{ дм}$$

$$L=4D=4 \cdot 8,1=32,4 \text{ дм}$$

Пересчитаем объем реактора:

$$V=L \cdot \pi D^2/4=32,4 \cdot 3,14 \cdot (8,1)^2/4=1670 \text{ дм}^3=1670 \text{ л.}$$