ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

по дисциплине «Процессы и аппараты»

Кафедра МПСП

Задача №1

Определить насыпную плотность материала $(\rho_н)$ если объем пустот $(V_п)$ свободно насыпанного материала равен *0,4* литра при рассмотрении объема свободно насыпанного материала $V_{св.н} = 1$ литр. Действительная плотность материала (ρ) равна *800* кг/м^3.

$$\rho_{\acute{i}} = (1 - \varepsilon) \cdot \rho$$

$$\varepsilon = \frac{V_{\ddot{i}}}{V_{\tilde{n}\hat{a}.\acute{i}}}.$$

Задача №2

Определить плотность смеси газов если известно, что плотности составляющих равны $\rho_1 = 1,2$ кг/м^3, $\rho_2 = 1,3$ кг/м^3 и $\rho_3 = 1,4$ кг/м^3. Объемные доли газов составляют $n_1 = 20\%$ и $n_2 = 50\%$.

$$\rho_{\tilde{n}\grave{\imath}} = n_1 \cdot \rho_1 + n_2 \cdot \rho_2 + n_3 \cdot \rho_3$$

Задача №3

Определить плотность суспензии (вода + песок) если плотность жидкой фазы ($\rho_{ж}$) равна *1000* кг/м^3, твердой фазы ($\rho_{тв}$) – *1600* кг/м^3. Причем доля твердой фазы составляет ($\varphi_{тв}$) *10%*.

$$\rho_{\tilde{n}\acute{o}\tilde{n}\ddot{i}} = \varphi_{\grave{o}\hat{a}} \cdot \rho_{\grave{o}\hat{a}} + \varphi_{\text{œ}} \cdot \rho_{\text{œ}}$$

Задача №4

Определить выход муки в процентах если известно, что на мельницу поступило 20 тонн зерна пшеницы и получено при переработке 6 тонн отрубей.

$$\hat{A}\hat{u}\tilde{o} = \frac{G_{\hat{e}\hat{i}\acute{i}}}{G_{\ddot{i}\hat{i}\tilde{n}\grave{o}}} \cdot 100\%$$

Задача №5

Согласно уравнения материального баланса определить количество исходного материала (G), если выход конечного продукта ($G_к$) составил *85*%, а количество потерь ($G_п$) – *30* кг.

$$G_{\ddot{i}\hat{i}\tilde{n}\grave{o}} = G_{\hat{e}} + G_{\ddot{i}}$$

Задача №6

Записать в теории размерностей уравнение для определения гравитационной силы.

$$dim\, G_{\tilde{a}\eth\grave{a}\ddot{a}} = m \cdot g = \frac{\hat{e}\tilde{a} \cdot \grave{\imath}}{\tilde{n}^2} = \grave{I}^{\;1} \cdot L^1 \cdot T^{-2}$$

Задача №7

Определить объем смесителя (V), если заданная суточная производительность (W_c) составляет *150* м^3/сутки, период процесса (Δt) равен *0,5* часа при коэффициенте заполнения объема (φ) равным *0,8*.

$$V = \frac{W_c \cdot \Delta t \cdot \varphi}{24}$$

Задача №8

Определить степень измельчения (i), если средний размер частицы ($d_н$) до измельчения - *0,6* мм, а средний размер частицы ($d_к$) после измельчения – *0,2* мм.

$$i = \frac{d_{\acute{i}}}{d_{\hat{e}}}$$

Задача №9

Определить эквивалентный диаметр частицы ($Д_{экв}$), если объем одной частицы ($V_з$) при погружении ее в керосин составил $8 \cdot 10^{-3}$ мм^3.

$$D_{\acute{y}\hat{e}\hat{a}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot V_3}{\pi}}$$

Задача №10

Определить работу, затрачиваемую на сжатие ($A_{сж}$), если условный модуль сжатия лезвием ножа (Э) для хлеба равен *400* Дж, первоначальная высота слоя *30* см и высота сжатого слоя *20* см.

$$\grave{A}_{\tilde{n}\text{œ}} = \acute{Y} \cdot \frac{h_{\hat{e}\hat{i}\acute{i}}}{h_{\acute{i}\grave{a}\div}}$$

Задача №11

Определить полную работу внешних сил (A), если работа на деформацию объема разрушаемого материала (A_g) равна *1200* Дж, коэффициент $k_2 = 0{,}8\,\frac{\text{кг}}{\text{с}^2}$ при приращении вновь образованных поверхностей (ΔF) равной *200* м^2.

$$\grave{A} = \grave{A}_{\ddot{a}} + \Delta F \cdot k_2$$

Задача №12

Определить работу, затрачиваемую на резание ($A_{рез}$), если усилие на резание хлеба ($F_{рез}$) 160 Н, первоначальная высота слоя *30* см и высота сжатого слоя *20* см.

$$\grave{A}_{\eth å ç} = F_{\eth å ç} \cdot \left(h_{è ñ õ} - h_{ê î í} \right)$$

Задача №13

Определить окружную скорость вращения быстровращающегося вальца ($V_б$) для драной системы при окружной скорости медленновращающегося вальца $V_м = 2$ м/с

$$\frac{V_{á}}{V_{ì}} = 2{,}5 \Rightarrow V_{á} = V_{ì} \cdot 2{,}5$$

Задача №14

Определить производительность молотковой дробилки (Q), если диаметр ротора $Д$ = 0,5 м при длине $L = 0,7$ м. Частота вращения ротора $n = 3500$ об/мин. Измельчаемый материал – пшеница плотность $\rho = 800$ кг/ м^3. Коэффициент, учитывающий тип решета принять равным $0,8$.

$$Q = D^2 \cdot L \cdot \omega \cdot \rho \cdot \varphi$$

Задача №15

Определить фактор разделения (K) для сепаратора радиусом барабана $r = 0,5$ м при угловой частоте вращения $\omega = 300$ с$^{-1}$.

$$\hat{E} = \frac{F_{ö}}{F_{ò}} = \frac{\cancel{m} \cdot r \cdot \omega^2}{\cancel{m} \cdot g} = \frac{r \cdot \omega^2}{g}$$

Задача №16

Определить четкость сепарирования (*Ч*) зерновой смеси, если в *1* кг до сепарирования находилось *600* семян овсюга, а после сепарирования – *200*.

$$\varphi = \frac{G_{\hat{a}\hat{u}\ddot{a}}}{G_{\grave{e}\tilde{n}\tilde{o}}} = \frac{600 - 200}{600}$$

Задача №17

Определить скорость движения материала по грохоту ($V_{ср}$), если ширина захвата $B = 2$ м, высота слоя $h = 0,1$ м плотность материала $\rho = 800$ кг/м^3. Производительность грохота $Q = 3$ т/ч.

$$Q = V_{\tilde{n}\eth} \cdot \hat{A} \cdot h \cdot \rho$$

$$V_{\tilde{n}\eth} = \frac{Q}{B \cdot h \cdot \rho}$$

Задача №18

Определить силу давления гидравлического пресса (P), если площадь поршня $F = 0,2$ м^2, а давление в гидросистеме – 2000 н/м^2.

$$Đ = F \cdot đ$$

Задача №19

Определить погрешность дозирования шнекового дозатора (υ) в %, если было отобрано три пробы (Q_i) массой соответственно *90, 100* и *110* грамм.

$$\upsilon = \frac{1}{Q_{\tilde{n}\eth}} \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(Q_i - Q_{\tilde{n}\eth}\right)^2}{n-1}} \cdot 100\%$$

Задача №20

Определить влажность материала в % (*W*), если масса влажного материала равна *200* кг, а масса сухого – *180* кг.

$$W = \frac{G_{\hat{a}\ddot{e}\grave{a}\text{æ}} - G_{\tilde{n}\acute{o}\tilde{o}}}{G_{\hat{a}\ddot{e}\grave{a}\text{æ}}} \cdot 100\%$$

Задача №21

Определить степень очистки газа, если объемные расходы запыленного и очищенного газа равны соответственно (*150* и *100* м^3/ч) при концентрации взмешенных частиц в запыленном и очищенном газе соответственно *0,2* и *0,1* кг/м^3.

$$\eta = \frac{V_1 \cdot x_1 - V_2 \cdot x_2}{V_1 \cdot x_1} \cdot 100\%$$

Задача №22

Определить среднюю скорость отстаивания $V_{ср}$, если высота отстойника $h = 6$ м, а средняя продолжительность отстаивания $\tau_{ср} = 120$ с.

$$V_{\tilde{n}\eth} = \frac{h}{\tau_{\tilde{n}\eth}}$$

Задача №23

Определить время отстаивания твердых частиц τ в жидкости, если объем отстойника V = *2,5* м^3 при секундой производительности V_τ = *0,5* м^3. Степень заполнения отстойника – *0,8*.

$$\tau = \frac{V}{V_\tau} \cdot \varphi$$

Задача №24

Определить число псевдоожижения (n), если скорость начала псевдоожижения равна $V_o = 2$ м/с, а рабочая скорость $V_{раб} = 5$ м/с.

$$n = \frac{V_{ðàá}}{V_0}$$

Задача №25

Определит массу вещества (M) перешедшего из одной фазы в другую, если разность концентраций $\Delta C = 1$ кг/м^3, площадь переноса $F = 2$ м^2, коэффициент массопередачи $k = 0{,}05$ м/с при продолжительности процесса $\tau = 120$ с.

$$\grave{I} = \Delta\tilde{N} \cdot F \cdot k \cdot \tau$$

Задача №26

Определить начальный размер частицы, если степень измельчения равна $i = 15$, а конечный размер частицы $0,1$ мм.

$$i = \frac{d_{\acute{i}}}{d_{\hat{e}}} \Rightarrow d_{\acute{i}} = i \cdot d_{\hat{e}}$$

Задача №27

Определить производительность шнекового дозатора (Q), если площадь винта $F = 0,2$ м ^{2}, скорость движения материала $V = 0,1$ м/с при плотности материала $\rho = 800$ кг/м^3. Степень заполнения $\varphi = 0,9$.

$$Q = F \cdot V \cdot \rho \cdot \varphi$$

Задача №28

Записать в теории размерностей уравнение для центробежной силы.

$$dim\, F_{\ddot{o}} = m \cdot r \cdot \omega^2 = \frac{\hat{e}\tilde{a} \cdot \grave{\imath}}{\tilde{n}^2} = \grave{I}^{\ 1} \cdot L^1 \cdot T^{-2}$$

Задача №29

Для сепаратора молокоочистителя определить центробежную силу $F_ц$, если фактор разделения $к = 500$, а гравитационная сила равна $1000\ Н$.

$$\hat{E} = \frac{F_{\ddot{o}}}{F_{\tilde{a}\eth\grave{a}\hat{a}}} \Rightarrow F_{\ddot{o}} = \hat{E} \cdot F_{\tilde{a}\eth\grave{a}\hat{a}}$$

Задача №30

Определить силу давления гидравлического пресса (P), если площадь поршня $F = 0,2$ м^2, а давление в гидросистеме – 2000 н/м^2.

$$Đ = F \cdot đ$$