ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

по дисциплине «Процессы и аппараты»

Определить насыпную плотность материала (ρ_{H}) если объем пустот (V_{n}) свободно насыпанного материала равен 0,4 литра при рассмотрении объема свободно насыпанного материала $V_{cs.h} = 1$ литр. Действительная плотность материала (ρ) равна 800 кг/м³.

$$\rho_i = (1 - \varepsilon) \cdot \rho$$

$$arepsilon = rac{V_{\ddot{i}}}{V_{ ilde{n}\hat{a}.i}}.$$

Определить плотность смеси газов если известно, что плотности составляющих равны $\rho_1 = 1.2 \text{ кг/м}^3$, $\rho_2 = 1.3 \text{ кг/м}^3$ и $\rho_3 = 1.4 \text{ кг/м}^3$. Объемные доли газов составляют $n_1 = 20\%$ и $n_2 = 50\%$.

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

Определить плотность суспензии (вода + песок) если плотность жидкой фазы ($\rho_{\mathcal{K}}$) равна $1000~\mathrm{kr/m^3}$, твердой фазы (ρ_{TB}) — $1600~\mathrm{kr/m^3}$. Причем доля твердой фазы составляет (ϕ_{me}) 10%.

$$\rho_{\tilde{n}\tilde{o}\tilde{n}\tilde{i}} = \varphi_{\hat{o}\hat{a}} \cdot \rho_{\hat{o}\hat{a}} + \varphi_{\alpha} \cdot \rho_{\alpha}$$

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

$$\hat{A}\hat{u} ilde{o} = rac{G_{\hat{e}\hat{\imath}\hat{\imath}}}{G_{\hat{\imath}\hat{\imath}\hat{n}\hat{o}}} \cdot 100\%$$

Согласно уравнения материального баланса определить количество исходного материала (G), если выход конечного продукта (G_{κ}) составил 85%, а количество потерь $(G_{\kappa}) - 30$ кг.

$$G_{ii\hat{n}\hat{o}} = G_{\hat{e}} + G_{i}$$

Записать в теории размерностей уравнение для определения гравитационной силы.

$$dim G_{\tilde{a}\tilde{o}\tilde{a}\tilde{a}} = m \cdot g = \frac{\hat{e}\tilde{a} \cdot \hat{i}}{\tilde{n}^2} = \hat{I}^{-1} \cdot L^1 \cdot T^{-2}$$

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

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

Определить степень измельчения (*i*), если средний размер частицы ($d_{_{\it H}}$) до измельчения - 0,6 мм, а средний размер частицы ($d_{_{\it K}}$) после измельчения – 0,2 мм.

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

Определить эквивалентный диаметр частицы ($\mathcal{I}_{_{9\kappa\theta}}$), если объем одной частицы ($V_{_3}$) при погружении ее в керосин составил $8\cdot 10^{-3}$ мм³.

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

Определить работу, затрачиваемую на сжатие $(A_{cж})$, если условный модуль сжатия лезвием ножа (9) для хлеба равен 400 Дж, первоначальная высота слоя 30 см и высота сжатого слоя 20 см.

$$\hat{A}_{\tilde{n}\alpha} = \dot{Y} \cdot \frac{h_{\hat{e}\hat{i}\hat{i}}}{h_{\hat{i}\hat{a}\hat{+}}}$$

Определить полную работу внешних сил (A), если работа на деформацию объема разрушаемого материала (A_g) равна 1200 Дж, коэффициент $k_2 = 0.8 \frac{\text{кг}}{\text{c}^2}$ при приращении вновь образованных поверхностей (ΔF) равной 200 м².

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

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

$$\hat{A}_{\check{\sigma}\mathring{a}\varsigma} = F_{\check{\sigma}\mathring{a}\varsigma} \cdot \left(h_{\grave{e}\tilde{n}\tilde{o}} - h_{\hat{e}\hat{n}\tilde{i}} \right)$$

Определить окружную скорость вращения быстровращающегося вальца (V_{o}) для драной системы при окружной скорости медленновращающегося вальца $V_{M}=2~{\rm M/c}$

$$\frac{V_{\acute{a}}}{V_{\grave{i}}} = 2,5 \quad \Longrightarrow \quad V_{\acute{a}} = V_{\grave{i}} \cdot 2,5$$

Определить производительность молотковой дробилки (Q), если диаметр ротора $\mathcal{J}=0,5$ м при длине L=0,7 м. Частота вращения ротора n=3500 об/мин. Измельчаемый материал — пшеница плотность $\rho=800$ кг/ м³. Коэффициент, учитывающий тип решета принять равным 0,8.

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

Определить фактор разделения (K) для сепаратора радиусом барабана r=0.5 м при угловой частоте вращения $\omega=300~{\rm c}^{-1}$.

$$\hat{E} = \frac{F_{\ddot{o}}}{F_{\dot{o}}} = \frac{m \cdot r \cdot \omega^{2}}{m \cdot g} = \frac{r \cdot \omega^{2}}{g}$$

Определить четкость сепарирования (4) зерновой смеси, если в 1 кг до сепарирования находилось 600 семян овсюга, а после сепарирования – 200.

$$\phi = rac{G_{\hat{a}\hat{u}\ddot{a}}}{G_{\hat{e}\tilde{n}\tilde{o}}} = rac{600 - 200}{600}$$

Определить скорость движения материала по грохоту (V_{cp}) , 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.

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

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

Определить силу давления гидравлического пресса (P), если площадь поршня $F=0.2~\mathrm{m}^2$, а давление в гидросистеме $-2000~\mathrm{H/m}^2$.

$$D = F \cdot \delta$$

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

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

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

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

Определить степень очистки газа, если объемные расходы запыленного и очищенного газа равны соответственно (150 и 100 м³/ч) при концентрации взмешенных частиц в запыленном и очищенном газе соответственно 0.2 и 0.1 кг/м³.

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

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

$$V_{ ilde{n}\check{\delta}}=rac{h}{ au_{ ilde{n}\check{\delta}}}$$

Определить время отстаивания твердых частиц τ в жидкости, если объем отстойника $V=2.5~\mathrm{m}^3$ при секундой производительности $V_{\tau}=0.5~\mathrm{m}^3$. Степень заполнения отстойника -0.8.

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

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

$$n=rac{V_{\delta\grave{a}\acute{a}}}{V_0}$$

Определит массу вещества (M) перешедшего из одной фазы в другую, если разность концентраций $\Delta C = 1$ кг/м³, площадь переноса F = 2 м², коэффициент массопередачи k = 0.05 м/с при продолжительности процесса $\tau = 120$ с.

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

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

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

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 $\phi=0.9$.

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

Записать в теории размерностей уравнение для центробежной силы.

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

Для сепаратора молокоочистителя определить центробежную силу $F_{_{\mathcal{U}}}$, если фактор разделения $\kappa=500$, а гравитационная сила равна 1000~H.

$$\hat{E} = \frac{F_{\ddot{o}}}{F_{\ddot{a}\dot{a}\dot{a}\dot{a}}} \longrightarrow F_{\ddot{o}} = \hat{E} \cdot F_{\ddot{a}\dot{a}\dot{a}\dot{a}}$$

Определить силу давления гидравлического пресса (P), если площадь поршня $F=0.2~\mathrm{m}^2$, а давление в гидросистеме $-2000~\mathrm{H/m}^2$.

$$D = F \cdot \delta$$