

БЖД РК2, решенные билеты

Билет М-2-1, 13, 25, 37, 49	2
Билет М-2-2, 14, 26, 38, 50	4
Билет М-2-3, 15, 27, 39, 51	7
Билет М-2-4, 16, 28, 40, 52	10
Билет М-2-5, 17, 29, 41, 53	13
Билет М-2-6, 18, 30, 42, 54	16
Билет М-2-7, 19, 31, 43, 55	19
Билет М-2-8, 20, 32, 44, 56	21
Билет М-2-9, 21, 33, 45, 57	24
Билет М-2-10, 22, 34, 46, 58	27
Билет М-2-11, 23, 35, 47, 59	30
Билет М-2-12, 24, 36, 48, 60	33

Билет М-2-1, 13, 25, 37, 49

В-1. В офисе размером 3х4х3 м работает 2 человека. Система общеобменной приточной вентиляции обеспечивает кратность воздухообмена 1,5.

Достаточна ли такая кратность воздухообмена?

Дано:

$$V = 3 * 4 * 3 = 36 \text{ м}^3$$

$$n = 2$$

$$K = 1.5$$

Решение:

$$V_1 = \frac{V}{n} = \frac{36}{2} = 18 \text{ м}^3$$

$$V_1 < 20 \text{ м}^3 \Rightarrow L_1 \geq 30 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$L = L_1 * n = 60 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

Лпоступающая = $K * V = 1.5 * 36 = 54 < L$, т.е. меньше потребного =>

Кратность воздухообмена ($K = 1.5$) недостаточна

Ответ:

Кратность воздухообмена недостаточна

*В-2. В химической лаборатории имеется вытяжной шкаф, имеющим **окно шириной 1 м** и открываемое **на различную высоту**. При опытах с кислотой выделяется паров **720 мг/час**. (для кислоты **ПДК= 2 мг/м³**) . Местный отсос в шкафу создает в открытом проеме скорость воздуха **0,2 м/с**? (В приточном воздухе вредных веществ не содержится). **На какую высоту для нормальной работы нужно открыть окно шкафа?***

Дано: $l = 1 \text{ м}$, $m_{\text{вр}} = 720 \text{ мг/час}$, $q_{\text{пдк}} = 2 \text{ мг/м}^3$, $V = 0,2 \text{ м/с}$, $h = ?$

Решение: $L = m_{\text{вр}} / (q_{\text{пдк}} - q_{\text{приточ}})$, $q_{\text{приточ}} = 0$, $L = 720 / 2 = 360 \text{ м}^3 / \text{ч}$

$S_{\text{проема}} = L / V = h * l$, $S_{\text{проема}} = 360 / 3600 * V = 360 / 3600 * 0.2 = 0.5 \text{ м}^2$

$$h = S_{\text{проема}} / l = 0.5 / 1 = 0.5 \text{ м}$$

Ответ: $h = 0.5 \text{ м}$

В-3. После проведения акустической обработки помещения его эквивалентная площадь звукопоглощения A увеличилась в 5 раз, средний коэффициент звукопоглощения повысился с $\alpha_1 = 0,2$ до $\alpha_2 = 0,5$. На сколько дБ снизится уровень шума в помещении? $\lg 8 = 0,9$ (Данные приведены для октавы 1000 Гц, где наиболее высокие фактические показатели шума и требуется максимальное его снижение)

Дано: $A_2 = 5 A_1$, $\alpha_1 = 0.2$, $\alpha_2 = 0.5$, $\Delta L = ?$

Решение: $\Delta L = 10 \lg(B_2/B_1)$ - эффективность облицовки

$B = A / (1 - \alpha_{\text{ср}})$ - постоянная помещения

$\alpha_{\text{ср}} = A/S_{\text{пов}}$ - средний коэф звукопоглащ

$$B_1 = A_1 / (1 - \alpha_1) \quad B_2 = A_2 / (1 - \alpha_2)$$

$$B_2 / B_1 = 5 A_1 (1 - \alpha_1) / ((1 - \alpha_2) * A_1) = (5 * 0.8) / 0.5 = 8$$

$$\Delta L = 10 * \lg 8 = 10 * 0.9 = 9 \text{ дБ}$$

Ответ $\Delta L = 9 \text{ дБ}$

В-4. Определить необходимую жёсткость пружин q [Н/м] виброизоляторов вентилятора массой $m = 10 \text{ кг}$ для обеспечения коэффициента передачи вибраций $K_P = 1/15$. Рабочая частота вращения вентилятора $n = 1200 \text{ об/мин}$.

Дано: $m = 10 \text{ кг}$, $K_P = 1/15$, $n = 1200 \text{ об/мин}$, $q = ?$

Решение: $K_P = 1 / (|(f/f_0)^2 - 1|) = 1/15 \Rightarrow ((f/f_0)^2) = 16$

$$f = n/60 = 1200/60 = 20 \text{ Гц}$$

$$400/f_0^2 = 16 \Rightarrow f_0^2 = 400/16 = 25 \Rightarrow f_0 = 5 \text{ Гц}$$

$$f_0 = \omega_0 / 2\pi \Rightarrow \omega_0 = f_0 * 2\pi = 5 * 2 * 3,14 = 31.4 = \omega_0$$

$$\omega_0 = \sqrt{(q * n) / m} \Rightarrow (q * n) / m = \omega_0^2 \Rightarrow q = (\omega_0^2 * m) / n$$

$$q = (31.4^2 * 10) / 1200 = 8.22$$

Ответ: $q = 8.22 \text{ Н/М}$

Билет М-2-2, 14, 26, 38, 50

В -1. В помещении размерами 6х10х4 м, где работают 15 человек устроена система

общеобменной приточной вентиляции.

Какую кратность воздухообмена надо обеспечить в этом помещении?

Дано:

$$V = 6 * 10 * 4 = 240 \text{ м}^3$$

$$n = 15$$

Решение:

$$V_1 = \frac{V}{n} = \frac{240}{15} = 16 \text{ м}^3$$

$$V_1 < 20 \text{ м}^3 \Rightarrow L_1 > 30 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$L = L_1 * n = 450 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$K = \frac{L}{V} = \frac{450}{240} = 1.875 \frac{1}{\text{ч}} - \text{кратность воздухообмена}$$

Ответ:

$$K = 1.875 \frac{1}{\text{ч}}$$

В -2. В вытяжном шкафу с проемом 1х0,5 м работают с растворителем, из которого выделяется ацетон, имеющий ПДК = 200 мг/м³. При каком выделении ацетона местный отсос обеспечит его необходимое удаление при скорости воздуха в проеме 0,2 м/с? (В приточном воздухе вредных веществ не содержится).

Дано:

$$v = 0,2 \text{ м/с}$$

Решение:

$$L = \frac{m_{\text{вредное}}}{q_{\text{ПДК}} - q_{\text{приточный}}}, q_{\text{приточный}} = 0; m_{\text{вредное}} = q_{\text{ПДК}} * L$$

$$S_{\text{проёма}} = \frac{L}{v} \Rightarrow L = v * S_{\text{проёма}}$$

$$S_{\text{проёма}} = 1 * 0.5 = 0.5 \text{ м}^2$$

$$L = 0.2 * 0.5 = 0.1 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

$$m_{\text{вредное}} = 200 \text{ мг/м}^3 * 0.1 \frac{\text{м}^3}{\text{с}} = 20 \text{ мг/с}$$

Ответ:

$$m_{\text{вредное}} = 20 \text{ мг/с}$$

В-3. На предприятии после облицовки потолка и части стен помещения звукопоглощающими панелями средний коэффициент $\alpha_{\text{ср}}$ увеличился с 0,1 до 0,5. Общая площадь стен, потолка и пола 1000 м². На сколько дБ снизился шум? ($\lg 9 = 0,95$)

Дано:

$$\alpha_1 = 0.1$$

$$\alpha_2 = 0.5$$

$$S = 1000 \text{ м}^2$$

$$\Delta L - ?$$

Решение:

$$\Delta L = 10 \lg \left(\frac{B_2}{B_1} \right)$$

$$B = \frac{\sum \alpha_i S_i}{1 - \alpha_{\text{ср}}}$$

$$B_2 = \frac{\alpha_2 S}{1 - \alpha_2}$$

$$B_1 = \frac{\alpha_1 S}{1 - \alpha_1}$$

$$\Delta L = 10 \lg \left(\frac{B_2}{B_1} \right) = 10 \lg \left(\frac{\alpha_2 S}{1 - \alpha_2} * \frac{1 - \alpha_1}{\alpha_1 S} \right) = 10 \lg \left(\frac{\alpha_2}{1 - \alpha_2} * \frac{1 - \alpha_1}{\alpha_1} \right) = 10 \lg(9) = 9.5 \text{ дБ}$$

Ответ:

В-4. Определить эффективность виброизоляции системы на частоте

$\omega = 314$ рад/с, если вес установки составляет $P = 10^3$ Н, а жёсткость системы $q = 10^6$ Н/м.

Дано:

$$\omega = 314 \frac{\text{рад}}{\text{с}} - \text{частота}$$

$$P = 10^3 \text{ Н}$$

$$q = 10^6 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$\Delta L = ?$$

Решение:

$$\Delta L = 20 \lg \frac{1}{\text{КП}}$$

$$\text{КП} = \frac{1}{\left| \left(\frac{f}{f_0} \right)^2 - 1 \right|} = \frac{1}{\left| \left(\frac{\omega}{\omega_0} \right)^2 - 1 \right|}$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{q}{m}}$$

$$P = mg \Rightarrow m = \frac{P}{g} = 10^3 / 10 = 100 \text{ кг}$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{10^6}{10^2}} = 100$$

$$\text{КП} = \frac{1}{\left| \left(\frac{314}{100} \right)^2 - 1 \right|} = 0.113$$

$$\Delta L = 20 \lg \left(\frac{1}{\text{КП}} \right) = 20 \lg (1/0.113) = 18.95$$

Ответ: 18.95

Билет М-2-3, 15, 27, 39, 51

В-1. В офисном помещении размером 4 х 6,4 х 2,5 м имеется общеобменная вентиляция, обеспечивающая кратность воздухообмена 1,5. Можно ли разместить в этом помещении максимальное число работников, если площадь для их рабочего места (одного стола со стулом) должна быть не менее 3, 2 м²?

Дано:

$$V = 4 * 6.4 * 2.5 = 64 \text{ м}^3$$

$$K = 1.5$$

$$S_1 = 3.2 \text{ м}^2$$

Решение:

$$L_{\text{поступающая}} = K * V = 1.5 * 64 = 96$$

$$S = 4 * 6.4 = 25.6 \text{ м}^2$$

$$n_{\text{максимальное число работников}} = 25.6 / 3.2 = 8, \text{ тогда}$$

$$V_1 = V / n = 64 / 8 = 8$$

$$V_1 < 20 \text{ м}^3 \Rightarrow L_1 > 30 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$L = L_1 * n = 30 * 8 = 240 > L_{\text{поступающая}} \Rightarrow$$

В этом помещении нельзя разместить максимальное ($n = 8$) число работников

Ответ:

В этом помещении нельзя разместить максимальное число работников

В-2. В шкафу с местным отсосом происходит процесс развеса муки, для пыли которой ПДК = 6 мг/м³. При этом происходит выделение мучной пыли 1200 мг/ч. В приточном воздухе концентрация мучной пыли не более 1 мг/м³. Какой площади отверстия для рук оператора могут быть предусмотрены, чтобы в нем скорость движения воздуха была не более 0,1 м/с?

Дано:

$$q_{\text{ПДК}} = 0.6 \text{ мг/м}^3$$

$$q_{\text{приточ}} = 1 \text{ мг/м}^3$$

$$m_{\text{вред}} = 1200 \text{ мг/ч}$$

$$v = 0.1 \text{ м/с}$$

$$S = ?$$

Решение:

$$L = m_{\text{вред}} / (q_{\text{ПДК}} - q_{\text{приточ}}) = 1200 / 5 = 240 \text{ мг/ч}$$

$$S_{\text{проема}} = L / 3600 * v = 240 / 0.1 * 3600 = 0.67 \text{ (м}^2\text{)}$$

Ответ: $S_{\text{проема}} = 0.67 \text{ м}^2$

В-3. В цехе размером 10х6х4 м в октаве 500 Гц наблюдалось превышение на 7 дБ норм шума на рабочих местах слесарей, находящихся в зоне отраженного звука установленных в этом помещении станков. Средний коэффициент звукопоглощения помещения для данной октавы был $\alpha_{\text{необл1}} = 0,05$. Достаточно ли будет облицевать потолок цеха звукопоглощающим покрытием с $\alpha_{\text{обл}} = 0,9$ (для октавы 500 Гц) для достижения норм шума на рабочих местах слесарей? ($\lg 6,5 = 0,81$)

Дано:

$$V = 10 \times 6 \times 4 \text{ м}$$

$$\text{октава } 500 \text{ Гц}$$

$$dL_{\text{превыш}} = 7 \text{ дБ}$$

$$\alpha_{\text{необл}} = 0,05$$

$$\alpha_{\text{обл}} = 0.9$$

Решение:

$$dL = 10 * \lg(B2 / B1) // \text{эффективность облицовки, } B2 - \text{с облиц.}, B1 - \text{без}$$

$$B = \alpha * S / (1 - \alpha) // \text{постоянная помещения}$$

$$B1 = \alpha_{\text{необл}} * (S_{\text{потолка}} + S_{\text{пола}} + 2 * S_{\text{стена1}} + 2 * S_{\text{стена2}}) / (1 - \alpha_{\text{необл}}) = 0.05 * (60 + 60 + 2 * 24 + 2 * 40) / 0.95 = 13.05$$

Мы облицевали только потолок, то есть $\frac{1}{6}$ поверхностей:

$$\alpha_{\text{общ}} = (5\alpha_{\text{необл}} + \alpha_{\text{обл}}) / 6 = 0.19$$

$$B2 = [\alpha_{\text{обл}} * S_{\text{потолка}} + \alpha_{\text{необл}} * (S_{\text{пола}} + 2 * S_{\text{стена}_1} + 2 * S_{\text{стена}_2})] / (1 - \alpha_{\text{общ}}) = [0.9 * 60 + 0.05 (60 + 2 * 24 + 2 * 40)] / (1 - 0.19) = 78.27$$

$$B2 / B1 = 78.27 / 13.05 = 5.997 \sim 6$$

$$dL = 10 \lg(6) = 7.8$$

$$dL = 7.8 > 7 - \text{да, достаточно}$$

Ответ: Да, достаточно, так как $dL = 7.8 > 7$ (эффективность облицовки выше величины превышения).

В-4. Определить необходимую жёсткость пружин q [Н/м] виброизоляторов станка массой $m=1000$ кг для обеспечения коэффициента передачи вибраций $KП=1/8$, если частота возмущающей силы $\omega=30$ рад/с.

Дано:

$$m = 1000 \text{ кг}$$

$$KП = 1/8$$

$$\omega = 30 \text{ рад/с}$$

$$q = ?$$

Решение:

$$KП = 1 / [(f / f_0)^2 - 1] = 1/8 \rightarrow (f / f_0)^2 = 9 \rightarrow (f_0)^2 = f^2 / 9 = \omega^2 / 9 = 900 / 9 = 100 \rightarrow f_0 = 10$$

$$\omega_0 = \sqrt{q/m} \rightarrow \omega_0^2 = q/m \rightarrow q = m * \omega_0^2$$

$$f = \omega = 30 \text{ рад/с}$$

$$f_0 = \omega_0 / 2\pi \rightarrow \omega_0 = f_0 * 2\pi = 10 * 2 * 3.14 = 62.8$$

$$q = m * \omega_0^2 = 1000 * 62.8^2 = 3.9 * 10^6 \text{ Н/м}$$

Ответ: $q = 3.9 * 10^6 \text{ Н/м}$

Билет М-2-4, 16, 28, 40, 52

В-1. В офисном помещении размером 4х 6,4 х 2,5 м имеется общеобменная вентиляция, обеспечивающая кратность воздухообмена 1,5. Можно ли разместить в этом помещении 4 человек.

Дано:

$$V = 4 * 6.4 * 2.5 = 64 \text{ м}^3$$

$$n = 4$$

Решение:

$$V_1 = \frac{V}{n} = \frac{64}{4} = 16 \text{ м}^3$$

$$V_1 < 20 \text{ м}^3 \Rightarrow L_1 > 30 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$L = L_1 * n = 120 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$L_{\text{поступающая}} = K * V = 1.5 * 64 = 96 < L, \text{ т. е. меньше требуемого } \Rightarrow$$

Разместить в этом помещении (n = 4) человек нельзя

Ответ:

Разместить нельзя

В-2. Электрофильтру предшествует циклон с эффективностью улавливания пыли 0,9. Какова должна быть минимальная эффективность электрофильтра для получения эффективности всей системы 0,98?

Дано:

$$\eta_1 = 0.9$$

$$\eta_{\text{общ}} = 0.98$$

$$\eta_2 = ?$$

Решение:

$$(1 - \eta_{\text{общ}}) = (1 - \eta_1)(1 - \eta_2)$$

$$\eta_2 = 1 - \frac{1 - \eta_{\text{общ}}}{1 - \eta_1} = 1 - \frac{1 - 0.98}{1 - 0.9} = 0.8$$

Ответ: $\eta_2 = 0.8$

В-3. В производственном помещении средний коэффициент звукопоглощения $\alpha=0,1$. С целью снижения шума потолок и часть стен были облицованы звукопоглощающими плитами, вследствие чего средний коэффициент звукопоглощения повысился до 0,526. Определить, соответствует ли норме уровень звука в помещении, если до облицовки он составлял 82 дБА (Допустимое значение для производственных помещений 75 дБА).

!!! ващет здесь неполное условие и ответить точно на вопрос невозможно, скажи это бждшнику

Дано:

$$\alpha_1 = 0.1$$

$$\alpha_2 = 0.526$$

$$L_1 = 82 \text{ дБа}$$

$$L_{\text{доп}} = 75 \text{ дБа}$$

Решение:

$$\Delta L = 10 \log \log \left(\frac{B_2}{B_1} \right)$$

$$B_2 = \frac{\alpha_2 * S}{1 - \alpha_2}$$

$$B_{2\min} = \frac{\alpha_1 * S}{1 - \alpha_2}$$

$$B_{2\max} = \frac{\alpha_2 * S}{1 - \alpha_1}$$

$$\frac{B_{2\min}}{B_1} = \left(\frac{\alpha_1 * S}{1 - \alpha_2} * \frac{1 - \alpha_1}{\alpha_1 * S} \right) = \frac{1 - \alpha_1}{1 - \alpha_2} = \frac{0.9}{0.474} = 1.9$$

$$\frac{B_{2\max}}{B_1} = \left(\frac{\alpha_2 * S}{1 - \alpha_2} * \frac{1 - \alpha_1}{\alpha_1 * S} \right) = \frac{\alpha_2 (1 - \alpha_1)}{(1 - \alpha_2) \alpha_1} = \frac{0.526 * 0.9}{0.474 * 0.1} = 9.9$$

$$\Delta L_{\min} = 10 \log \log \left(\frac{B_{2\min}}{B_1} \right) = 3 \text{ дБ}$$

$$\Delta L_{\max} = 10 \log \log \left(\frac{B_{2\max}}{B_1} \right) = 10 \text{ дБ}$$

Ответ: может соответствует, а может и нет

В-4. Привод станда имеет число оборотов 1200 об/мин. Для обеспечения норм общей вибрации на рабочем месте его вибрацию, передающуюся на пол, где расположено рабочее место, надо снизить в 10 раз. Какую собственную частоту виброизолируемой системы надо создать для обеспечения норм вибрации?

Дано:

$$n = 1200 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$$

$$\text{КП} = 0.1$$

$$f_0 = ?$$

Решение:

$$f = \frac{n}{60} = \frac{1200}{60} = 20 \text{ Гц}$$

$$\text{КП} = \frac{1}{\left(\frac{f}{f_0}\right)^2 - 1} = \frac{1}{10}$$

$$\left(\frac{f}{f_0}\right)^2 = 11$$

$$f_0 = \frac{f}{\sqrt{11}} = \frac{20}{\sqrt{11}} = 6 \text{ Гц}$$

Ответ: $f_0 = 6 \text{ Гц}$

Билет М-2-5, 17, 29, 41, 53

В-1. В офисном помещении размером $4 \times 6,4 \times 2,5$ м. Какова должна быть кратность воздухообмена в этой комнате, чтобы в ней можно было разместить 4 человека?

Дано:

$$V = 4 * 6.4 * 2.5 = 64 \text{ м}^3$$

$$n = 4$$

Решение:

$$V_1 = \frac{V}{n} = \frac{64}{4} = 16 \text{ м}^3$$

$$V_1 < 20 \text{ м}^3 \Rightarrow L_1 > 30 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$L = L_1 * n = 120 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$K = \frac{L}{V} = \frac{120}{64} = 1.875 \frac{1}{\text{ч}} - \text{кратность воздухообмена}$$

Ответ:

$$K = 1.875 \frac{1}{\text{ч}}$$

В-2. Какая может быть допустимая максимальная пылевая нагрузка (концентрация) на входе в пылеуловитель, обладающий эффективностью улавливания 0,92, если предельно допустимая концентрация вредных веществ в отходящем воздухе не должна превышать 240 мг/м^3 ?

Дано:

$$\eta = 0.92$$

$$C_1 = 240 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

$$C_0 = ?$$

Решение:

$$C_1 = (1 - \eta)C_0$$

$$C_0 = \frac{C_1}{1-\eta} = \frac{240}{1-0.92} = 3000 \frac{\text{МГ}}{\text{М}^3}$$

Ответ:

$$C_0 = 3000 \frac{\text{МГ}}{\text{М}^3}$$

В-3. На рабочем месте мастера, расположенном в углу цеха было зафиксировано максимальное превышение норм шума на 28 дБ в октаве 250 Гц. Для снижения шума была сделана кирпичная стенка, имеющая среднюю **поверхностную** плотность $m_0 = 220 \text{ кг/м}^2$. Было ли обеспечено снижение шума за стенкой до нормы? ($\lg 5,5 = 0,74$)

Дано:

$$L_{\text{превыш}} = 28 \text{ дБ}$$

$$f = 250 \text{ Гц}$$

$$m_0 = 220 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$$

Решение:

$$\begin{aligned} \Delta L &= 20 \log \log (m_0 f) - C = 20 \log \log (220 * 250) - 47.5 = \\ &= 80 \log \log 5.5 - 47.5 = 11.7 < 28 \end{aligned}$$

Ответ:

Снижение шума до нормы обеспечено не было

В-4. Агрегат массой 300 кг, работающий при числе оборотов 900 об/мин, установлен на 6 виброизолирующих опор, имеющих жесткость $3 \cdot 10^4 \text{ Н/м}$. Достаточно ли эффективна эта виброизоляция?

Дано:

$$m = 300 \text{ кг}$$

$$n = 900 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$$

$$q_{\text{сум}} = 6 * 3 * 10^4 \frac{\text{Н}}{\text{м}} = 18 * 10^4 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Решение:

$$f = \frac{n}{60} = \frac{900}{60} = 15 \text{ Гц} - \text{частота вынужденных колебаний}$$

$$x_{\text{ст}} = \frac{P}{c_{\text{сум}}} = \frac{mg}{c_{\text{сум}}} = \frac{300 \cdot 10}{18 \cdot 10^4} = 16.67 \cdot 10^{-3} \text{ м} - \text{статическая осадка системы}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{q_{\text{сум}}}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{18 \cdot 10^4}{300}} = 3.9 \text{ Гц} - \text{частота собственных колебаний}$$

$$\text{КП} = \frac{1}{\left(\frac{f}{f_0}\right)^2 - 1} = \frac{1}{\left(\frac{15}{3.9}\right)^2 - 1} = 0.07$$

$\text{КП} < 1 \Rightarrow$ виброизоляция эффективна

Ответ:

Виброизоляция эффективна

Билет М-2-6, 18, 30, 42, 54

В-1. В помещении 5 х 8 х 4 м было предусмотрено разместить 8 рабочих мест и для этого была спроектирована НЕОБХОДИМАЯ общеобменная вентиляция.

Какую кратность воздухообмена надо обеспечить в этом помещении?

Дано:

$$V = 5 * 8 * 4 = 160 \text{ м}^3$$

$$n = 8$$

Решение:

$$V_1 = \frac{V}{n} = \frac{160}{8} = 20 \text{ м}^3$$

$$V_1 = 20 \text{ м}^3 \Rightarrow L_1 > 20 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$L = L_1 * n = 160 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$K = \frac{L}{V} = \frac{160}{160} = 1 \frac{1}{\text{ч}} - \text{кратность воздухообмена}$$

Ответ:

$$K = 1 \frac{1}{\text{ч}}$$

В-2. Непосредственно на входе в очистную установку содержание пыли составляет 200 мг/м3. Определить, ДОСТАТОЧНА ли эффективность данного очистного устройства, составляющая 95%, если концентрация пыли на выходе ДОЛЖНА составлять 10 мг/м3.

Дано:

$$\eta = 0.95$$

$$C_0 = 200 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

$$C_L = 10 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

Решение:

$$C_L = (1 - \eta)C_0$$

$$C_L = (1 - 0.95) * 200 = 10 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

Ответ:

Да, достаточна

*В-3. Чтобы добиться снижения шума от цеха в соседнем помещении **в октаве 125 Гц на 35 дБ**, один проектировщик предложил сделать перегородку из кирпича (со средней поверхностной плотностью $m_{01} = 420 \text{ кг/м}^2$), а другой - из стальных панелей (со средней поверхностной плотностью $m_{02} = 78 \text{ кг/м}^2$). **Чей проект решит задачу?** ($\lg 5,25 = 0,725$; $\lg 9,75 = 0,99$)*

Дано:

$$R = 35 \text{ дБ}$$

$$f = 125 \text{ Гц}$$

$$m_{01} = 420 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$$

$$m_{02} = 78 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$$

Решение:

$$R_1 = 20 \log (m_{01} f) - C = 20 \log (420 * 125) - 47.5 = 46.9$$

$$R_2 = 20 \log (m_{02} f) - C = 20 \log (78 * 125) - 47.5 = 32.2$$

Ответ:

Снижение шума будет лучше при использовании кирпича.

*В-4. Будет ли эффективна виброизоляция агрегата массой **1600 кг**, состоящая из **12 виброизолирующих опор**, каждая жесткостью **4.104 Н/м**, если число оборотов привода равно **600 об/мин**?*

Дано:

$$m = 1600 \text{ кг}$$

$$k = 12$$

$$n = 600 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$$

КП –?

$$q = 4 * 10^4 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Решение:

$$\text{КП} = \frac{1}{\left(\frac{f}{f_0}\right)^2 - 1}$$

$$f = \frac{n}{60} = \frac{600}{60} = 10 \text{ Гц} \text{ — частота вынужденных колебаний}$$

$$f_0 = \frac{w_0}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k*q}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{12*4*10^4}{1600}} = 2.7 \text{ — частота собственных колебаний}$$

$$\text{КП} = \frac{1}{\left(\frac{f}{f_0}\right)^2 - 1} = \frac{1}{\left(\frac{10}{2.7}\right)^2 - 1} = 0.08$$

Ответ:

$$\text{КП} = 0.08$$

Билет М-2-7, 19, 31, 43, 55

В -1. По кратности воздухообмена обосновать необходимость проектирования местных отсосов непосредственно над закалочными печами в термическом цехе объемом $V=2000 \text{ м}^3$. Тепловыделение в цехе $Q_{\text{изб}}=1,2 \cdot 10^6 \text{ кДж/ч}$, теплоемкость $c=1,2 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{°K)}$, перепад температуры приточного и вытяжного воздуха составляет 5 °C .

Дано:

$$V=2000 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{изб}}=1,2 \cdot 10^6 \text{ кДж/ч}$$

$$c=1,2 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{°K)}$$

$$\Delta t=5 \text{ °C}$$

Решение

$$\rho_v=1,22 \text{ кг/м}^3$$

$$L=\frac{Q}{c \cdot \rho \cdot \Delta t}=\frac{1,2 \cdot 10^6}{1,2 \cdot 5 \cdot 1,22}=1,6 \cdot 10^3$$

$$K=\frac{L}{V}=\frac{1,6 \cdot 10^3}{2000}=0,8$$

К превысило норму, отсосы необходимы

Шутник.

В-2. Можно ли с помощью **3-х последовательно** установленных пылеуловителей снизить концентрацию пыли в выбросе с 4 мг/м^3 до допустимого значения ($\text{ПДК}=0,2 \text{ мг/м}^3$), если эффективность очистки каждого пылеуловителя 0,5?

Дано:

$$n=3$$

$$c=4 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{ПДК}=0,2 \text{ мг/м}^3$$

$$\eta=0,5$$

Решение:

$$C(1-\eta)^n=4(1-0,5)^3=4 \cdot 0,125=0,5 \text{ мг/м}^3$$

Ответ: Нельзя, т.к $0,5 > 0,2$ (ПДК)

В-3. В чердачном помещении цеха на перекрытии из пустотелого железобетона со средней поверхностной плотностью $m_{01} = 250 \text{ кг/м}^2$, решено разместить контуру цеха. Но в создаваемом чердачном помещении надо дополнительно в одной из октав с частотой $f \text{ Гц}$ надо уменьшить шум на 10 дБ. Для этого решили положить на перекрытие дополнительный слой бетона толщиной $t = 100 \text{ мм}$ (удельная плотность бетона $m_{\text{уд}} = 2300 \text{ кг/м}^3$). Обеспечит ли этот дополнительный слой бетона необходимое уменьшение шума?

Дано:

$$m_{01} = 250 \text{ кг/м}^2$$

$$f = f_{\text{Гц}}$$

$$\Delta L = 10 \text{ Дб}$$

$$t = 100 \text{ мм} = 0,1 \text{ м}$$

$$m_{\text{б уд}} = 2300 \text{ кг/м}^3$$

Решение:

$$m_1 = 2300 * 0,1 = 230 \text{ кг/м}^2$$

$$R_1 = 20 * \lg(m_1 f) - 47,5 = 20 * \lg(230 f) - 47,5$$

$$R_2 = 20 * \lg(250) - 47,5$$

$$R_{\text{общ}} - R_1 = 20 * \lg(250 + 230) - 20 * \lg(230) = \\ = 20 * \lg(480 / 230) = 20 * \lg(1,92) = 5,66$$

Ответ: Нет, не обеспечит

В-4. Будет ли эффективна виброизоляция агрегата массой 600 кг, состоящая из 4 пружин каждая жесткостью 10^7 Н/м , если число оборотов агрегата равно 6500 об/мин?

Дано:

$$m = 600 \text{ кг}$$

$$T = 4$$

$$q = 10^7 \text{ Н/м}$$

$$n_{\text{об}} = 6500 \text{ об/мин}$$

$$f / f_0 = ? (< 3/4)$$

Решение:

$$f_0 = \sqrt{\frac{q * n}{m}} * \frac{1}{2 * \pi} = \sqrt{\frac{10^7 * 4}{600}} * \frac{1}{2 * \pi} = 10^2 * 2 * \sqrt{1,6} * \frac{1}{2 * \pi} = \frac{100 * \sqrt{1,6}}{\pi}$$

$$f = n / 60 = 6500 / 60 = 108$$

$$f / f_0 = \frac{108 * \pi}{100 * \sqrt{1,6}} = 339,12 / 126 = 2,69$$

$$\text{КП} = 1 / ((f / f_0)^2 - 1) = 1 / 6,24$$

Ответ: Эффективен

Билет М-2-8, 20, 32, 44, 56

В-1. В аудитории объёмом 400 м³ находилось 45 человек. В процессе выполнения лёгкой физической работы организм одного человека выделяет 40 г/ч углекислого газа (CO₂). В наружном воздухе города концентрация этого газа составляет 0,9 г/м³, допустимая концентрация CO₂ в помещении с периодическим пребыванием людей 1,8 г/м³.

Определить необходимую кратность воздухообмена, которую должна обеспечить система вентиляции.

Дано:

$$n = 45$$

$$V = 400 \text{ м}^3$$

$$M = 40 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$$

$$C = 0.9 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$$

$$\text{ПДК} = 1.8 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$$

$$K - ?$$

Решение:

$$L * C_0 + M - L * \text{ПДК} = 0$$

$$L * (C_0 + \text{ПДК}) = -M$$

$$L = \frac{-M}{C_0 - \text{ПДК}} = \frac{45 * 40}{\text{ПДК} - C_0} = \frac{45 * 40}{1.8 - 0.9} = 2000 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$K = \frac{L}{V} = 2000 / 400 = 5$$

Ответ: 5

В-2. Сколько последовательно установленных пылеуловителей позволит снизить концентрацию пыли в выбросе с 4 мг/м³ до допустимого значения (ПДК=0,2 мг/м³), если эффективность очистки каждого пылеуловителя 0,5? (lg 5 = 0,7).

Дано:

$$n = ?$$

$$\text{ПДК} = 0.2 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

$$C = 4 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

$$\eta = 0.5$$

Решение:

$$C(1 - \eta)^n = 0.2$$

$$4(1 - 0.5)^n = 0.2$$

$$4(0.5)^n = 0.2$$

$$0.5^n = \frac{2}{10} * \frac{1}{4} = \frac{1}{20}$$

$$n = 4$$

Ответ: нужно 4 пылеуловителя

В-3. С помощью кожуха требовалось на 25 дБ снизить шум агрегата в октаве 500 Гц. Были предложены два варианта:

- стальной кожух толщиной $t_1 = 1$ мм с удельной плотностью $\rho_{уд1} = 7500 \text{ кг/м}^3$;

-алюминиевый кожух толщиной $t_2 = 4$ мм с плотностью $\rho_{уд2} = 2500 \text{ кг/м}^3$.

Какой кожух выбрать для обеспечения требуемого снижения шума? ($\lg 3,75 = 0,574$; $\lg 5 = 0,7$)

Дано:

$$f = 500 \text{ Гц}$$

$$t_1 = 1 \text{ мм} = 10^{-3} \text{ м}$$

$$\rho_{уд1} = 7500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$t_2 = 4 \text{ мм} = 4 * 10^{-3} \text{ м}$$

$$\rho_{уд2} = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\Delta L = 25 \text{ дБ}$$

Какой кожух выбрать?

Решение:

$$R = 20 \lg(m_0 * f) - 47.5$$

$$1) m_1 = t_1 * \rho_1 = 7500 * 10^{-3} = 7.5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$2) m_2 = t_2 * \rho_2 = 2500 * 4 * 10^{-3} = 10 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$3) R_1 = 20 \lg(7.5 * 500) - 47.5 = 23.9$$

$$R_2 = 20 \lg(10 * 500) - 47.5 = 26.47$$

$$R_2 > R_1$$

Ответ: со вторым кожухом будет эффективнее

В -4. *Определить жёсткость каждого из 4 одинаковых виброизоляторов, на которые установлена колебательная система, если собственная частота колебаний составляет 200 Гц, а масса системы 100 кг.*

Дано:

$$n = 4$$

$$f_0 = 200 \text{ Гц}$$

$$m = 100 \text{ кг}$$

$$q - ?$$

Решение:

$$f_0 = \sqrt{\frac{qn}{m}} * \frac{1}{2\pi} \Rightarrow 2\pi * f_0 * \sqrt{m} = \sqrt{qn}$$

$$m * (2\pi * f_0)^2 = qn$$

$$100 * (6.28 * 200)^2 = q * 4$$

$$q = 157753600/4 = 39438400 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Билет М-2-9, 21, 33, 45, 57

Задача 1.

Дано:

$$M_1 = 250 \text{ г/ч}$$

$$M_2 = 0.45 \text{ г/ч}$$

$$\text{ПДК}_{\text{NO}_2} = 5 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{ПДК}_2 = 0,005 \text{ мг/м}^3$$

L - ?

Решение:

$$L = L_1 + L_2$$

$$L_1 = \frac{M_1}{\text{ПДК}_1} = 250 * 10^3 / 5 = 50 * 10^3$$

$$L_2 = \frac{M_2}{\text{ПДК}_2} = 0.45 / 0.005 = 90 * 10^3$$

$$L = 140 * 10^3 (\text{м}^3 / \text{г})$$

Ответ: $140 * 10^3 (\text{м}^3 / \text{г})$.

Задача 2.

Дано:

$$n = 2$$

$$\text{ПДК} = 0.3 \text{ мг / м}^3$$

$$C_0 = 6 \text{ мг / м}^3$$

$$\eta = 0.8$$

Можно ли снизить концентрацию?

Решение:

$$C_1 = (1 - \eta)^n C_0$$

$$0.3 = (1 - 0.8)^2 * 6$$

$$0.3 = 0.2^2 * 6 = 0.24$$

Ответ: $0.24 < 0.3 \Rightarrow$ можно снизить концентрацию.

Задача 3.

Дано:

$$r_2 = r_1$$

Изменение шума -?

Решение:

$$L(r_1) = L_{\text{доп}}$$

$$L(r_2) = L(r_1) - 20 \lg(r_2 / r_1) = L(r_1) - 20 \lg(2) = L(r_1) - 20 * 0.3 = L(r_1) - 6 = L_{\text{доп}} - 6$$

Ответ: уровень шума изменится на 6 Дб.

Задача 4.

Дано:

$$f = 100 \text{ Гц}$$

$$x_{\text{ст}} = 0.1 \text{ мм}$$

КП - ?

Решение:

$$f_0 = \sqrt{\frac{g}{x_{\text{ст}}}} * \frac{1}{2\pi} = \sqrt{\frac{10}{10^{-4}}} * \frac{1}{2\pi} = 100 \sqrt{10} * \frac{1}{2\pi} = \frac{50 \sqrt{10}}{\pi}$$

$$\text{КП} = \frac{1}{\left(\frac{f}{f_0}\right)^2 - 1} = 1 / \left(\left(\frac{100\pi}{50 \sqrt{10}}\right)^2 - 1\right) = 0.344$$

Ответ: 0.344

Билет М-2-10, 22, 34, 46, 58

В -1. Какова должна быть кратность воздухообмена в помещении объёмом 1500 м³, если в воздух выделяется 210 г/час паров бензина (ПДК_{бензина} = 100 мг/м³) и 300 мг/мин оксида углерода СО (ПДК_{со} = 20 мг/м³) веществ разнонаправленного действия?

Дано:

$$V = 1500 \text{ м}^3$$

$$M_1 = 210 \frac{\text{г}}{\text{час}} = \frac{210 * 10^3}{60} \frac{\text{час}}{\text{мин}}$$

$$\text{ПДК}_{\text{день}} = 100 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

$$M_2 = 300 \frac{\text{мг}}{\text{мин}}$$

$$\text{ПДК}_{\text{СО}} = 20 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

Решение:

$$K = \frac{L}{V} \text{ — кратность воздухообмена; } L = \max(L_1, L_2)$$

$$L_1 = \frac{M_1}{\text{ПДК}_1} = \frac{210 * 10^3}{60} * \frac{1}{100} = \frac{210}{6} = 35$$

$$L_2 = \frac{M_2}{\text{ПДК}_2} = \frac{300}{20} = 15$$

$$L = \max(35, 15) = 35 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}$$

$$L = 35 * 60 = 2100 \frac{\text{м}^3}{\text{час}}$$

$$K = \frac{2100}{1500} = 1.4$$

Ответ: 1.4

В-2. Сколько последовательно установленных одинаковых пылеуловителей могут снизить концентрацию пыли в выбросе с 20 мг/м^3 до допустимого значения (ПДК= $0,2 \text{ мг/м}^3$), если эффективность очистки каждого пылеуловителя $0,8$? ($\lg 2 = 0,3$).

Дано:

$$\eta = 0.8$$

$$C = 20 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

$$\text{ПДК} = 0.2 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

$$n = ?$$

Решение:

$$C_1 = (1 - \eta)^n C_0$$

$$0.2 = (1 - 0.8)^n * 20$$

$$\frac{0.2}{20} = 0.2^n$$

$$0.2^n = 0.01$$

$$n = 2$$

Ответ: нужно 2 пылеуловителя

В-3. Уровень звука, измеренный на расстоянии 50 м от стены деревообрабатывающего цеха, равен 75 дБА. На каком расстоянии можно разрешить жилую застройку, для которой норма шума составляет 55 дБА?

Дано:

$$r_1 = 50 \text{ м}$$

$$L_1 = 75 \text{ дБА}$$

$$L_2 = 55 \text{ дБА}$$

$$r_2 = ?$$

Решение:

$$L_{\text{рт}}(r_2) = L_{\text{рт}}(r_1) - 20 \lg\left(\frac{r_2}{r_1}\right) = 75 - 20 \lg\left(\frac{r_2}{50}\right) = 55$$

$$20 = 20 \lg\left(\frac{r_2}{50}\right)$$

$$\lg\left(\frac{r_2}{50}\right) = 1 \Rightarrow r_2 = 500 \text{ м}$$

Ответ: на расстоянии 500 м можно строить

В-4. Каково должно быть число оборотов установки, если статическая осадка системы составляет $X_{\text{ст}}=0,02$ мм, а эффективность виброизоляции установки составляет 0,1?

Дано:

$$X_{\text{ст}} = 0.02 \text{ мм}$$

$$\eta = 0.1$$

$$n = ?$$

Решение:

$$X_{\text{ст}} = 0.02 * 10^{-3} = 2 * 10^{-5}$$

$$f_0 = \sqrt{\frac{g}{X_{\text{ст}}}} * \frac{1}{2\pi} = 112$$

$$f = \frac{n}{60}$$

$$\eta = 0.1 = \frac{f}{f_0} = \frac{n}{60 * 112} = 0.1$$

$$n = 0.1 * 60 * 112 = 674 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$$

Ответ: $674 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$

Билет М-2-11, 23, 35, 47, 59

В -1. При промывке деталей в спирт-бензиновом растворе ежесекундно испаряется 750 г спирта и 60 г бензина – вредных веществ одностороннего действия. Предельно допустимая концентрация спирта 1000 мг/м³, бензина – 100мг/м³. Будет ли воздушная среда в помещении соответствовать нормативам при интенсивности воздухообмена 1500 м³/ч? (Воздух в помещение поступает абсолютно чистый.)

Дано:

$$M_1 = 750 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$$

$$M_2 = 60 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$$

$$\text{ПДК}_1 = 1000 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

$$\text{ПДК}_2 = 100 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

$$L_{\text{норм}} = 1500 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

L - ?

Решение:

$$L = L_1 + L_2$$

$$L_1 = \frac{M_1}{\text{ПДК}_1} = \frac{750}{1000 * 10^{-3}} = 750$$

$$L_2 = \frac{M_2}{\text{ПДК}_2} = \frac{60}{100 * 10^{-3}} = 600$$

$$L_{\text{общ}} = 1350 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$\Delta L = L_{\text{норм}} - L_{\text{общ}} = 150$$

Ответ: соответствует норме.

В-2. Сколько циклонов с эффективностью 0,6 надо поставить последовательно, чтобы суммарная степень очистки стала 0,936? ($\lg 6,4 = 0,8$; $\lg 4 = 0,6$)

Дано:

$$\tau_{ao} = 0.6$$

$$\tau_{ao_{общ}} = 0.936$$

N(количество циклов) - ?

Решение:

$$N * (1 - \tau_{ao})^N = 1 - \tau_{ao_{общ}}$$

$$\tau_{ao_{общ}} = 1 - (1 - 0.6)^N$$

$$0.936 = 1 - 0.4^N$$

$$0.4^N = 0.064$$

$$N * \lg(0.4) = \lg(0.064)$$

$$N = 3$$

Ответ: не менее 3 циклов.

В-3. Вокруг предприятия предусмотрена санитарно-защитная зоны (СЗЗ) в 50 м, на границе которой обеспечивалась норм шума для жилой застройки $L_{доп} = 55$ дБА. Достаточна ли будет такая СЗЗ, если на рабочей площадке установили компрессор, на расстоянии 10 м от которого зафиксирован шум 80 дБ? ($\lg 5 = 0,7$)

Дано:

$$L_{доп} = 55 \text{ дБА}$$

$$r_{сзз} = 50 \text{ м}$$

$$L_k = 80 \text{ дБ}$$

Достаточна такая СЗЗ - ?

Решение:

Надо рассмотреть худший случай, когда расстояние от ИШ до СЗЗ равно 50м.

$$L(r) = L_{\text{источник шума}} - 20 \lg(r)$$

$$L(r_2) = L(r_1) - 20 \lg\left(\frac{r_2}{r_1}\right) - \text{расчёт УЗД в п. т. 2, при известном } L(r_1)$$

$$L_{\text{мст}} - 20 \lg(r_{\text{сзз}}/10) = L_{\text{доп}}$$

$$55 = 80 - 20 * 0.7 = 66 \text{ ДБ} \neq 55 \text{ ДБ}$$

$$66 > 55$$

Ответ: не выполняет норму

В-4. Имеет ли смысл ставить виброизоляцию под оборудование, работающее с числом оборотов $n=4800$ об/мин, если статическая осадка $x_{\text{ст}}=0,1$ мм?

Дано:

$$x_{\text{ст}} = 0.1 \text{ мм}$$

$$n = 4800 \text{ об/мин}$$

Эффективна ли виброизоляция - ?

Решение:

$$x_{\text{ист}} = 0.1 \text{ мм} = 0.1 * 10^{-3} = 10^{-4} \text{ м}$$

$$x_{\text{ст}} = \frac{g}{(2 \pi f_0)^2} \quad f_0 = \sqrt{\frac{g}{x_{\text{ст}}}} * \frac{1}{2 \pi}$$

$$f_0 = \sqrt{\frac{10}{10^{-4}}} * \frac{1}{2 \pi} = 50.32$$

$$f = \frac{n}{60} = \frac{4800}{60} = 80$$

$$\frac{f}{f_0} = \frac{80}{50.32} = 1.58$$

Ответ: не эффективны, т.к. значение $\frac{f}{f_0}$ не входит в диапазон (3, 4)

Билет М-2-12, 24, 36, 48, 60

В-1. В отделении травления печатных плат в воздух выделяются пары серной и соляной кислоты, каждой соответственно в количестве 10 и 50 г/ч.

Вещества одностороннего действия (ПДК H_2SO_4 =1 мг/м³; ПДК HCl =5 мг/м³.) Определить требуемый воздухообмен для проектирования системы вентиляции.

Дано:

$$M_1(\text{серная}) = 10 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$$

$$M_2(\text{соляная}) = 50 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$$

$$\text{ПДК}_{H_2SO_4} = 1 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

$$\text{ПДК}_{HCl} = 5 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

L — ?

Решение:

т. к. одностороннего действия, то

$$L = L_1 + L_2$$

$$L_1 = \frac{-M_1}{-\text{ПДК}_1} = \frac{M_1}{\text{ПДК}_1} = 10 * 10^3 = 10^4 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$L_2 = \frac{-M_2}{-\text{ПДК}_2} = \frac{50 * 10^3}{5} = 10^4 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$L = L_1 + L_2 = 2 * 10^4 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

Ответ: $2 * 10^4 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$

В-2. В вентиляционной сети последовательно установлены циклон и тканевый фильтр, имеющие соответственно эффективность очистки воздуха

от пыли 0,8 и 0,95. Определить суммарную эффективность обеспыливающей системы.

Дано:

$$\eta_1 = 0.8$$

$$\eta_2 = 0.95$$

$$\eta_{\text{общ}} = ?$$

Решение:

$$(1 - \eta_1)(1 - \eta_2) = (1 - \eta_{\text{общ}})$$

$$(1 - 0.8)(1 - 0.95) = (1 - \eta_{\text{общ}})$$

$$0.01 = 1 - \eta_{\text{общ}}$$

$$\eta_{\text{общ}} = 1 - 0.01 = 0.99$$

Ответ: 0.99

В-3. В районе жилой застройки шум от работы передвижной компрессорной установки в расчётной точке превышает норму на 4 дБА. Будут ли выполнены требования норм, если передвинуть компрессорную установку на расстояние в 2 раза большее первоначального? (Отражёнными звуковыми волнами и затуханием звука пренебречь; $\lg 2 = 0,3$)

Дано:

$$\Delta L = 4 \text{ дБА}$$

$$r_2 = 2 * r_1$$

Будет ли выполнена норма — ?

Решение:

Уровень шума при начальном положении ИШ при расстоянии r_1

$$L_{\text{рт}}(r_1) = L_{\text{доп}} + 4 \text{ дБА, а при увеличении } r_2 = 2 * r_1$$

$$L_{\text{рт}}(r_2) = L_{\text{рт}}(r_1) - 20 * \lg(r_2/r_1)$$

$$L_{\text{рт}}(r_2) = L_{\text{доп}} + 4 - 20 * \lg(2) = L_{\text{доп}} - 2, \text{ т.е. при увеличении } 2l$$

расстояния может удовлетворять РТ2 и ИШ зн-ие УЗ $L_{\text{рт}}(r_2)$ в r_2 будет меньше допустимой по норме величине $L_{\text{доп}}$ на 2 дБА. значит требуемого доп. мероприятия по снижению шума не нужно.

В-4. Следует ли ставить виброизоляцию под оборудование, работающее с числом оборотов $n=9600$ об/мин, если статическая осадка $x_{\text{ст}}=0,1$ мм?

Дано:

$$n = 9600 \text{ об/мин}$$

$$x_{\text{ст}} = 0,1 \text{ мм}$$

Ставить ли виброизоляцию — ?

Решение:

$$1) x_{\text{ст}} = 0,1 \text{ мм} = 0,1 * 10^{-3} = 10^{-4} \text{ м}$$

$$x_{\text{ст}} = \frac{g}{(2\pi f_0)^2} \Rightarrow f_0 = \sqrt{\frac{g}{x_{\text{ст}}}} * \frac{1}{2\pi}$$

$$2) f_0 = \sqrt{\frac{10}{10^{-4}}} * \frac{1}{2\pi} = \frac{10^2 * \sqrt{10}}{2\pi} = 50,32$$

$$3) f = \frac{n}{60} = \frac{9600}{60} = 160$$

$$4) \frac{f}{f_0} = \frac{160}{50,32} = 3,17$$

Критерием эффективности выбора и применения является реком. диапазон значений:

$$\frac{f}{f_0} = \frac{3}{4}$$

3,17 - входит в этот диапазон

Ответ: да, можно ставить