

Мой вариант: 8

нижний предел ... не используем

если превышает, то нужно открывать новые ходы, либо

средства инд. защиты, либо новая вентиляция

если не превышена, то работать можно

К следующей практике без титульного листа

Задача 1.5. При ремонте производственного помещения высотой 3 м общей площадью S , м^2 , n маляры могут покрасить в течение τ часов поверхность площадью $S_1 = 30 \text{ м}^2$. Содержание летучих компонентов в краске $B = 40 \%$. Удельный расход краски $\sigma = 35 \text{ г/м}^2$. В качестве растворителя используется ксилол. Для проветривания помещения были открыты на 6 минут ($\tau_b = 6 \text{ мин}$) n_ϕ форточек, каждая размером $2 \times 0,4 \text{ м}$.

Рассчитать реальную концентрацию токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнить ее с предельно-допустимой концентрацией (ПДК) и концентрацией при нижнем пределе воспламенения (НПВ). Для ксилола ПДК = $0,05 \text{ г/м}^3$, НПВ = $0,93 \text{ об } \%$.

Определить время проветривания помещения $\tau_{\text{пр}}^*$, необходимое для создания комфортных условий труда.

Рекомендации к решению задачи

1. Вычислить производительность труда маляра:

$$П = \frac{S_1}{\tau \cdot n}, \text{ м}^2/\text{ч}.$$

2. Определить количество выделившихся паров растворителя (за час)

$$C = 0,01 \cdot B \cdot \sigma \cdot П \cdot n, \text{ г/ч}.$$

3. Рассчитать необходимый объем воздуха при окрасочных работах

$$L_p = 1,3 \frac{C}{\text{ПДК}}, \text{ м}^3/\text{ч}. \quad (\text{в час})$$

4. Для расчета необходимого объема воздуха L'_p , подаваемого в помещение за время работы, величину L_p необходимо умножить на коэффициент ($d = \tau \cdot S / S_1, \text{ ч}$):

$$L'_p = L_p \cdot d, \text{ м}^3.$$

5. При естественном проветривании в данных условиях скорость движения воздуха V_b принимаем равной $0,4 \text{ м/с}$, тогда требуемое время проветривания

$$\tau_{\text{пр}}^* = \frac{L'_p}{n_\phi \cdot b \cdot h \cdot V_b / 3600}, \text{ ч},$$

где n_ϕ – количество форточек; b – ширина форточек, м; h – высота форточек, м.

6. Количество воздуха, поступающего в помещение или удаляемого из него:

$$W = n_\phi \cdot b \cdot h \cdot V_b \cdot \tau_b \cdot 60, \text{ м}^3.$$

7. Найдем реальную концентрацию токсичных веществ в воздухе помещения

$$q_p = 1,3 \cdot d \cdot \frac{C}{W}, \text{ г/м}^3.$$

8. По результатам расчета дать заключение о времени проветривания

h помещения = 3м

площадь помещения = $S_{\text{м}^2} = 80$

число маляров = $n = 2$

времени на покраску S_1 поверхности = t часов = 1.5

$S_1 = 30\text{м}^2$

Содержание летучих компонентов в краске $B = 40\%$

Удельный расход краски $\sigma = 35 \text{ г/м}^2$

Время на проветривание помещения $t_{\text{в}} = 6$ минут

Число форточек = $n_{\text{ф}} = 1$

Размер форточки = 2 x 0.4м

ПДК = 0.05г/м^3

НПВ = 0.93 об%

Реальная концентрация токсичных веществ - ?

Сравнить с её предельно допустимой.

Время проветривания помещения для создания комфортных условий $t_{\text{пр}} - ?$

Решение:

1. Производительность труда маляра

$$\begin{aligned} \Pi &= S_1 / (t * n) \text{ м}^2 / \text{ч} \\ &= 30\text{м}^2 / (1.5\text{ч} * 2) \\ &= 10 \text{ м}^2 / \text{ч} \end{aligned}$$

2. Кол-во выделившихся паров растворителя (за час)

$$\begin{aligned} C &= 0.01 * B * \sigma * \Pi * n \text{ г/ч} \\ &= 0.01 * 0.4 * 35 \text{ г/м}^2 * 10 \text{ м}^2 / \text{ч} * 2 \\ &= 2.8 \text{ г/ч} \end{aligned}$$

3. Необходимый объем воздуха при окрасочных работах (за час)

$$L_p = 1.3 (C/\text{ПДК}) \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$= 1.3 (2.8 \text{ з/ч} / 0.05 \text{ з/м}^3)$$

$$= 72.8 \text{ м}^3/\text{ч}$$

4. Необходимый объем воздуха, подаваемый в помещение во время работы L'_p (за час)

$$d = t * S / S_1 \text{ ч}$$

$$= 1.5 \text{ ч} * 80 \text{ м}^2 / 30 \text{ м}^2$$

$$= 4 \text{ ч}$$

$$L'_p = L_p * d \text{ м}^3$$

$$= 72.8 \text{ м}^3/\text{ч} * 4 \text{ ч}$$

$$= 291.2 \text{ м}^3$$

5. Скорость движения воздуха $V_e = 0.4 \text{ м/с}$. Требуемое время проветривания (b - ширина форточек):

$$t_{np}^T = (L'_p / (n_{\phi} * b * h * V_e)) / 3600 \text{ с}$$

$$= (291.2 \text{ м}^3 / (1 * 0.4 \text{ м} * 3 \text{ м} * 0.4 \text{ м/с}))$$

$$= 606.25 \text{ с}$$

6. Количество воздуха, поступающего в помещение или удаляемого из него:

$$W = n_{\phi} * b * h * V_e * t_e * 60 \text{ м}^3 \text{ м}^3$$

$$= 1 * 0.4 \text{ м} * 3 \text{ м} * 0.4 \text{ м/с} * 6 \text{ м} * 60$$

$$= 172.8 \text{ м}^3$$

7. Реальная концентрация токсичных веществ в воздухе помещения:

$$q_p = 1.3 * d * C / W \text{ з/м}^3$$

$$= 1.3 * 4 \text{ ч} * (2.8 \text{ з/ч}) / (172.8 \text{ м}^3)$$

$$= 0.084 \text{ з/м}^3$$

$0.084 \text{ з/м}^3 > 0.05 \text{ з/м}^3 \rightarrow$ Реальная концентрация токсичных веществ в воздухе выше допустимых значений. Для её

уменьшения можно предпринять

1. Использование фильтров: потребуется использовать фильтры для очистки воздуха.
2. Вентиляция: Обеспечить надлежащий обмен воздуха, чтобы удалить загрязненный воздух и принести свежий воздух снаружи.

Время проветривания помещения для создания комфортных условий: 606.25 секунд \approx 10 минут