

1. Расчёт выделения загрязняющих веществ при механической обработке материалов

Характерной особенностью процессов механической обработки материалов является выделение твердых частиц (пыли), а при обработке материалов с применением смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) – дополнительно выделение аэрозоля СОЖ. В качестве СОЖ рекомендуются нефтяные минеральные масла и различные эмульсии, которые уменьшают выделение пыли на 85-90%.

При обработке металлов и сплавов наилучшим вариантом, который используется для дальнейших расчетов и установления нормативов загрязнения атмосферы, считается тот, когда химический состав пыли идентифицируется как оксиды соответствующих металлов.

При работе заточных и шлифовальных станков наряду с пылью металлической, имеющей состав обрабатываемого материала или, в худшем случае, оксидов обрабатываемого металла, также выделяется пыль абразивная, по составу аналогичная материалу шлифовального (заточного) круга.

Максимально разовое выделение (в г/с) загрязняющего вещества (пыли) от группы из m штук одновременно работающих станков определяется по формуле

$$G = \sum_{i=1}^m g_i k_i^{COЖ} / 3600, \quad (1.1)$$

где g_i – удельное выделение загрязняющего вещества при работе на i -м станке, г/ч; $k_i^{COЖ}$ – коэффициент, учитывающий применение ($k_i^{COЖ} = 0,15$) или отсутствие ($k_i^{COЖ} = 1$) СОЖ на i -м станке.

Валовое выделение (в т/год) загрязняющего вещества (пыли) от группы из m штук станков:

$$M = \sum_{i=1}^m g_i k_i^{COЖ} T_i \cdot 10^{-6} = \sum_{i=1}^m g_i k_i^{COЖ} t_i N_i \cdot 10^{-6}, \quad (1.2)$$

где T_i – суммарное время работы на i -м станке за год, ч/год; N_i – количество дней работы на i -м станке за год; t_i – время работы на i -м станке за день, ч.

Максимально разовое выделение (в г/с) аэрозоля СОЖ от группы из m штук одновременно работающих станков

$$G_{COЖ} = \sum_{i=1}^m g_i^{COЖ} W_i^* / 3600, \quad (1.3)$$

где $g_i^{COЖ}$ – удельное выделение аэрозоля СОЖ при работе на i -м станке, г/кВт·ч; W_i^* – мощность электродвигателя i -го станка, кВт.

4. Валовое выделение (в т/год) аэрозоля СОЖ от группы из m штук станков определяется по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^m g_i^{COЖ} W_i^* T_i \cdot 10^{-6} = \sum_{i=1}^m g_i^{COЖ} W_i^* t_i N_i \cdot 10^{-6}, \quad (1.4)$$

где T_i – суммарное время работы на i -м станке за год, ч/год; t_i – время работы на i -м станке за день, ч; N_i – количество дней работы i -го станка за год.

В случаях, когда в справочных изданиях приводятся удельные нормативы выделения загрязняющих веществ, отнесенные к единице массы перерабатывае-

мого материала, расчет удельного выделения, отнесенного к единице времени (в г/с), проводится по формуле

$$g = g^* p / (T_{\text{пер}} \cdot 3600), \quad (1.5)$$

где g^* – удельное выделение загрязняющих веществ, г/кг; p – количество перерабатываемого материала за цикл, кг/цикл; $T_{\text{пер}}$ – длительность цикла переработки материала, ч/цикл.

ПРИМЕРЫ 1.

ПРИМЕР 1.1. На участке, имеющем единую вытяжную вентиляционную систему, одновременно работают максимально два токарных станка. Мощность двигателей станков 3 и 3,5 кВт. Обрабатываются чугунные детали. При обработке деталей смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) не применяются. Определить:

- а) максимально разовое выделение оксидов железа;
- б) изменение максимально разового выделения оксидов железа при применении СОЖ на одном из станков.

Решение. Удельное выделение пыли металлической при работе на токарном станке с мощностью двигателя 0,65–5,5 составляет 21,6 г/ч.

По уравнению (1.1):

ПРИМЕР 1.2. В цехе с общей вытяжной вентиляционной системой работают два горизонтально-фрезерных станка с мощностью двигателей 10 кВт каждый и один вертикально-сверлильный станок с мощностью двигателя 5 кВт. Обрабатываются детали из чугуна. При сверлении деталей применяется СОЖ. Определить валовое выделение оксидов железа при работе первого фрезерного станка 6 часов в день, 215 дней в год; второго фрезерного станка 3 часа в день, 80 дней в год; сверлильного станка 485 часов в год.

Решение. Удельное выделение пыли металлической при работе на горизонтально-фрезерном станке с мощностью двигателя 2,8–14,0 кВт составляет 0,017 г/с, а на сверлильном станке с мощностью двигателя 1,0–10,0 кВт – 0,002 г/с.

По уравнению (1.2):

ПРИМЕР 1.3. Определить валовое выделение компонентов СОЖ в цехе, описанном в примере 1.2.

Решение. Удельное выделение аэрозоля компонентов СОЖ на 1 кВт мощности двигателя при работе металлорежущих станков: эмульсола – 0,0063 г/ч; масляного тумана – 0,2 г/ч.

По уравнению (1.4):

ПРИМЕР 1.4. Определить максимально разовое выделение аэрозоля СОЖ от шлифовального станка с мощностью двигателя 20 кВт.

Решение. Удельное выделение аэрозоля компонентов СОЖ на 1 кВт мощности двигателя при работе шлифовальных станков: эмульсола – 0,1650 г/ч; масляного тумана – 30 г/ч.

По уравнению (1.3):