

## Методология учёта нестационарности функционирования источников выделения и источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от технологических процессов и оборудования литейного производства

Магистрант Глуховский М. В.

Научный руководитель – Глуховский В.И.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

При работе технологического оборудования в литейных цехах наблюдается нестационарность выбросов, т.е. изменчивость во времени качественных и количественных характеристик загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух.

Данное явление обусловлено особенностями функционирования источников выделения, цикличностью и многостадийностью производственных режимов процесса получения литых заготовок.

В настоящее время вопрос методологии определения количественного и качественного состава выбросов, учитывающий специфику нестационарности является открытым и требует своего решения.

Изучив соответствующие данному направлению исследований публикации и технические нормативные правовые акты был предложен методический подход к решению данной задачи.

Установлено, что выявление и фиксация режимов работы источников выделения целесообразно производить на основании двух факторов:

– в соответствии с характерными особенностями, физической сущностью и содержанием происходящих явлений, а также изменчивостью основных технологических стадий процесса получения литых заготовок;

– на основании результатов изучения условий изменений, продолжительности и нагрузки работы источников выброса, тягодутьевых устройств и непосредственно источника выделений.

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ, соответствующий режиму регламентной нагрузки,  $M$  (г/с), определяемый по результатам инструментальных измерений концентраций и параметров газо-воздушной смеси на выходе из источника загрязнения атмосферного воздуха рассчитывается по формуле:

$$M = C \times 1000 \times V_t \times \frac{273}{T_r + 273} \times \frac{1}{1 + \rho_n \times 1,243 \times 10^{-3}} \times K_t, \quad (1)$$

где  $C$  – максимальная по результатам измерений концентрация загрязняющих веществ в газо-воздушной смеси на выходе из источника загрязнения атмосферного воздуха,  $\text{мг/м}^3$  ( $T = 0^\circ\text{C}$ ,  $P = 760$  мм.рт.ст.);

$T_r$  – температура газо-воздушной смеси на выходе из источника загрязнения атмосферного воздуха,  $^\circ\text{C}$ ;

$V_t$  – полный объем газо-воздушной смеси (включая объем водяных паров), выбрасываемой в атмосферу из устья источника загрязнения атмосферного воздуха за 1 секунду при температуре газо-воздушной смеси,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;

$\rho_v$  – влажность газо-воздушной смеси на выходе из источника загрязнения атмосферного воздуха, масса водяных паров, отнесенная к кубическому метру сухой газо-воздушной смеси при нормальных условиях,  $\text{г/м}^3$ .

$K_t$  – коэффициент, учитывающий длительность выброса или отбора пробы,  $\tau$  минут, при измерении определяется по формуле 2:

$$K_t = \begin{cases} 1 & \text{при } \tau \geq 20 \text{ мин.} \\ \frac{\tau(\text{мин})}{20} & \text{при } \tau < 20 \text{ мин.} \end{cases} \quad (2)$$

Мощность выброса загрязняющих веществ,  $\overline{M}$  ( $\text{г/с}$ ), используемая при определении валовых выбросов также рассчитывается по формуле 1. В качестве величины  $C$  принимается средняя по результатам измерений концентрация загрязняющих веществ в газо-воздушной смеси на выходе источника загрязнения атмосферного воздуха.

Если температура газо-воздушной смеси не превышает  $30^\circ\text{C}$ , сомножитель в формуле 1 может быть приравнен к единице:

$$[T_r \leq 30^\circ\text{C}] \Rightarrow \left[ \frac{1}{1 + \rho_r \cdot 1,243 \cdot 10^{-3}} = 1 \right] \quad (3)$$

Для каждого из рассматриваемых параметров газо-воздушной смеси принимается среднее значение этого параметра (за исключением максимальных концентраций), определенное по ряду результатов определений разовых значений этого параметра при работе источника загрязнения атмосферного воздуха в рассматриваемом режиме.

Значение годового выброса загрязняющих веществ из источника загрязнения атмосферного воздуха при определенном,  $k$ -м, режиме выбросов источников загрязнения атмосферного воздуха,  $M_k$ , ( $\text{т/г}$ ), рассчитывается по формуле 4:

$$M_{k,\text{год}} = \overline{M}_k \times t_{k,\text{год}} \times 3,6 \times 10^3 \quad (4)$$

где  $\overline{M}_k$  – средняя мощность выброса этого загрязняющего вещества из рассматриваемого источника загрязнения атмосферного воздуха, при  $k$ -м режиме его выбросов,  $\text{г/с}$ ;

$t_{k,\text{год}}$  – суммарная продолжительность (в часах) работы источника загрязнения атмосферного воздуха в  $k$ -м режиме в течение года,  $\text{ч/год}$ .

Значение суммарного годового выброса определенного загрязняющего вещества из рассматриваемого источника загрязнения атмосферного воздуха,  $M_{\text{год}}$ , рассчитывается как сумма годовых выбросов этого загрязняющего вещества из источника загрязнения атмосферного воздуха при всех режимах его выбросов по формуле 5:

$$M_{\text{год}} = \sum_{k=1}^{N_{\text{реж}}} M_{k,\text{год}} \quad (5)$$

где  $N_{\text{реж}}$  – число режимов выброса рассматриваемого источника загрязнения атмосферного воздуха.

Таким образом, используя основные факторы, влияющие на нестационарность характеристик (параметров) источников выделения и источников выбросов, а также результаты определения изменчивости

этих характеристик, была предложена методология определены режимы функционирования (работы) источников выделения и источников выбросов, характеризующиеся относительно стабильными показателями выделений и выбросов загрязняющих веществ, а также и значениями других параметров (температуры, влажности и объёма газов) применительно к условиям литейного производства.