

Ю.А. Гичёв¹, В.А. Перцевой², М.Ю. Ступак¹, А.С. Попова²

¹Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

²Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
имени академика В. Лазаряна, Днепропетровск

МЕТОДИКА РАСЧЕТА СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ КОЛЕБАНИЙ СТАЛЕРАЗЛИВ- ЛИВНЫХ КОВШЕЙ

Расчет собственных частот колебаний связан с реализацией пульсационно-резонансного режима сжигания топлива в процессах сушки и разогрева сталеразливочных ковшей [1]. При разработке методики использована литература [2-5].

Основные расчетные зависимости в методике.

Скорость распространения звука в рабочем объеме ковша:

$$c_{nc} = c_{nc\text{ нy}} \cdot \sqrt{\frac{\bar{T}_{nc}}{\bar{T}_{nc\text{ нy}}}}, \quad (1)$$

где $c_{nc\text{ нy}}$ - скорость распространения звука в газе (продуктах сгорания топлива)

при нормальных условиях, $\frac{M}{c}$; $\bar{T}_{nc\text{ нy}}$ - средняя температура газа (продуктов сгорания топлива) при нормальных условиях, К; \bar{T}_{nc} - средняя температура газа (продуктов сгорания топлива) в ковше (определена экспериментальным путем), К.

Циклическая частота собственных колебаний сталеразливочного ковша:

$$\omega_k = c_{nc} \cdot \sqrt{\frac{F_{щ}}{V_a \cdot h_{щ}}}, \quad (2)$$

где $F_{щ}$ - площадь щели между срезом ковша и крышкой, м²; V_a - акустический объем сталеразливочного ковша и крышки, м³; $h_{щ}$ - размер щели между крышкой и срезом ковша, м.

Частота собственных колебаний сталеразливочного ковша:

$$f_k = \frac{\omega_k}{2 \cdot \pi}. \quad (3)$$

Результаты расчета представлены на рис. 1.

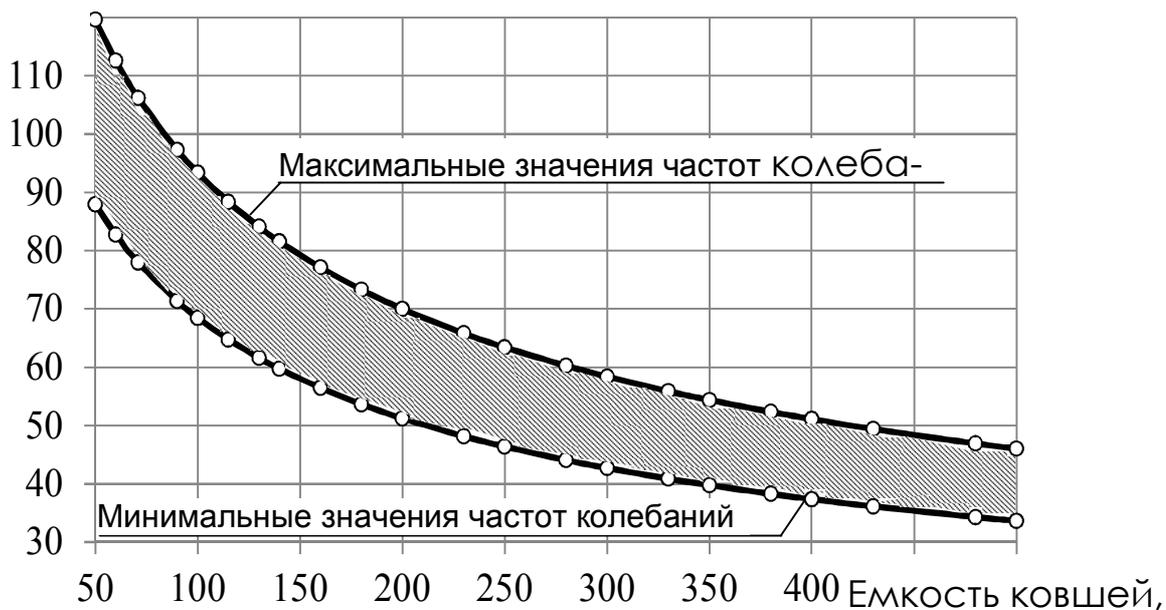


Рис. 1- Результаты расчета диапазона собственных частот колебаний сталеразливочных ковшей

Диапазон собственных частот установлен в пределах 34-120 Гц и может быть использован при реализации пульсационно-резонансного режима сжигания топлива в процессах сушки и разогрева сталеразливочных ковшей различной емкости.

Список литературы

1. Гичёв Ю.А. Опытно-промышленное опробование пульсационного сжигания топлива при сушке и разогреве сталеразливочных ковшей / Ю.А. Гичёв, М.Ю. Ступак // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2010. - №7. – С. 176-177.
2. Лепендин Л.Ф. Акустика / Л.Ф. Лепендин. – М.: Высшая школа, 1978. – 448с.
3. Торопов Е.В. Колебательные процессы в камере горения доменных воздухонагревателей / Е.В. Торопов, В.Ю. Шашкин // *Вестник ЮУрГУ. Серия Metallургия*. – 2010. – Вып. 15, №34. – С. 22-26.
4. Сталеплавильное оборудование: отраслевой каталог / [ЦНИИТЭИтяжмаш]. – М., 1984. – 186 с.
5. Ларионов В.М. Автоколебания газа в установках с горением / В.М. Ларионов, Р.Г. Зарипов. – Казань: Издательство Казанского государственного технического университета, 2003. – 227 с.