

*Козачишен В.А.,
к. т. н. Попов Г.Н.
(ДонГТУ, г. Алчевск, Украина)*

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОНУСНОГО ГРАНУЛЯТОРА

Запропоновано методику розрахунку продуктивності конусного барабанного огрудкувача, встановленого з нахилом в сторону завантажування, підґрунтям яких є результати досліджень та моделювання.

Ключові слова: *огрудкувач, агломераційна шихта, продуктивність, фракційний склад, конусний барабан, геометричні параметри.*

Предложена методика расчета производительности конусного барабанного окомкователя, установленного наклонно в сторону загрузки на основании результатов исследований и моделирования.

Ключевые слова: *окомкователь, агломерационная шихта, производительность, фракционный состав, конусный барабан, геометрические параметры.*

Технология подготовки шихт со значительным содержанием тонко измельченных концентратов встречает ряд трудностей. Одна из которых – обеспечение требуемой газопроницаемости агломерируемого слоя, которая имеет определяющее значение для производительности аглоустановки. Задача получения окомкованных гранул с заданными характеристиками: гранулометрическим составом, прочностью и др., реализуется с применением конусного гранулятора, при этом возникает задача оценки его производительности.

Подготовленная агломерационная шихта является полифракционной, с ростом однородности грансостава возрастает и газопроницаемость загруженного на тележки слоя шихты, а соответственно и технико-экономические показатели процесса [1 – 3].

Производительность предлагаемого конусного барабана определяем с учетом наклона оси вращения барабана к горизонту, в сторону загрузки.

$$Q = \frac{\gamma_{ш} \cdot n \cdot \pi^2 \cdot D_{ср}^3}{60} \cdot \lambda \cdot \operatorname{tg}(\varepsilon), \quad (1)$$

где $\gamma_{ш}$ – насыпная масса шихты, т/м³;

n – частота вращения барабана мин^{-1} ;

D_{cp} – средний диаметр барабана;

λ – угол охвата барабана шихтой;

ε – угол скатывания шихты.

Угол охвата барабана шихтой находим из выражения степени заполнения барабана:

$$\zeta = \left(\frac{\lambda}{360} - \frac{\sin \lambda}{2\pi} \right) \cdot 100\%, \quad (2)$$

где ζ – степень заполнения барабана шихтой.

Из уравнения (2) невозможно выразить в аналитическом виде значение λ , поэтому оно решено итерационными методами с требуемой точностью. Кроме этого, в силу непостоянства диаметра величина λ будет изменяться по длине барабана и выражается в виде функционала $\lambda = f(x)$, где x текущая длина (линейная координата рассматриваемого сечения барабана).

Угол подъема шихты находим из условия

$$\sin(\beta - \varphi) = \sin \varphi \cdot \frac{n^2 \cdot R}{900}, \quad (3)$$

где φ – угол трения компонентов шихты, частички различного фракционного состава имеют различные углы трения [4].

Угол скатывания определяли с помощью линейной модели вида:

$$\varepsilon = k_0 + k_1 \rho + k_2 \alpha, \quad (4)$$

где k_0, k_1, k_2 коэффициенты множественной регрессии;

ρ – угол раскрытия конуса;

α – угол наклона оси вращения конусного барабана.

Исследования проводились на лабораторной модели устройства. Для пересчета результатов моделирования на реальный объект использовался критерий, предложенный В.И. Коротичем $B = \frac{n^2 \cdot R}{900}$ [4].

Результаты моделирования представлены на рисунке 1.

Время пребывания шихты различных классов крупности значительно отличается: крупные (кондиционные) фракции покидают барабан быстрее, а мелкие фракции, в силу особенностей движения в конусном барабане, переходят в режим рециркуляции и участвуют в

процессе окомкования многократно, пока не образуют (путем роста) фракцию кондиционного размера.

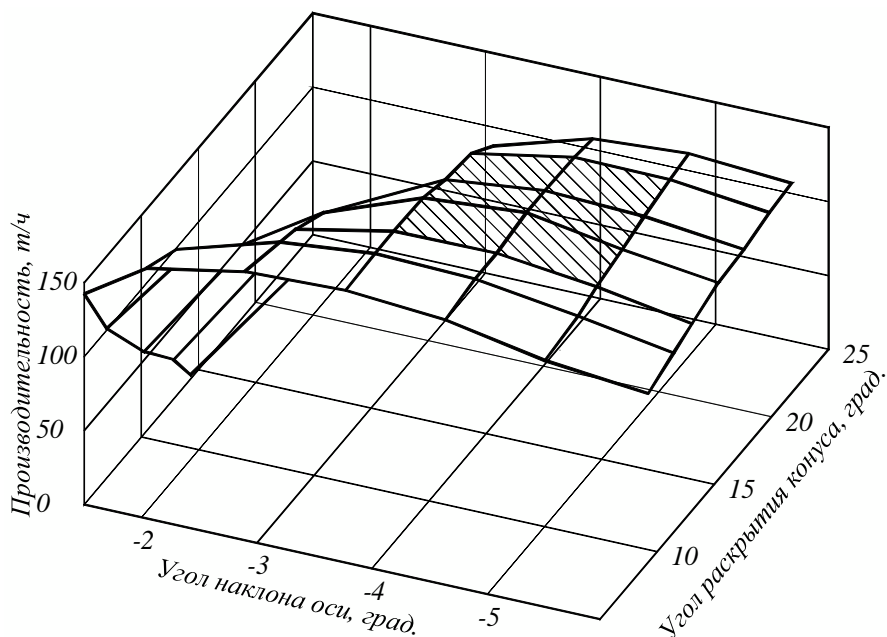


Рисунок 1 – Производительность конусного окомкователя

Таким образом, процесс образования гранул в конусном барабане носит явно выраженный рециркуляционный характер, что позволяет говорить о получении требуемого фракционного состава путем варьирования фракционным составом исходной шихты, и конструктивными параметрами конусного гранулятора: углом наклона оси вращения и углом раскрытия конуса. Приведена методика расчета производительности конусного барабанного окомкователя, позволяющая выбирать основные параметры окомкователя для обеспечения требуемой производительности агрегата.

Библиографический список

1. Вегман Е.Ф. Теория и технология агломерации. – М.: Металлургия, 1974. – 286 с

2. Пазюк М.Ю. Расчет параметров тарельчатых грануляторов. / М. Ю. Пазюк // Известия вузов. Черная металлургия, 1987, №10, С. 118 – 122.

3. Учитель А.Д. Концепция формирования характеристик крупности шихтовых материалов аглодоменного производства (Сообщ. 1)/ А.Д. Учитель, В.В. Севернюк, В.И. Большаков, С.В. Лялюк // Металлург. и горноруд. пром-сть, 1999, № 1, С. 5-8.

4. Коротич В.И. Основы теории и технологии подготовки сырья к доменной плавке./ В. И. Коротич. – М.: Металлургия, 1978. – 208 с.

Рекомендована проф., к.т.н. Ульянцким В.Н.