

АНАЛИЗ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ ГЛИНЯНОЙ МАССЫ В КОРПУСЕ ШНЕКОВОГО ПРЕССА

Ранний А.В.

научный руководитель канд. техн. наук доцент кафедры МОПС Григорьев В.И.
*Шахтинский институт (филиал) Южно-Российского Государственного
 Университета*

При производстве глиняного кирпича пластическим способом применяют в основном шнековые пресса с рифленой внутренней поверхностью корпуса. Основная идея данной работы заключается в том, чтобы заставить глиняную массу двигаться в пространстве между рифлями в направлении формирующих органов. Это позволит увеличить коэффициент сопротивления движению формируемой массы по внутренней поверхности корпуса в направлении вращения шнекового вала и уменьшить коэффициент сопротивления движению массы в направлении продольной оси шнека, а также сохранить проектную производительность пресса в течение длительного периода времени.

Чрезмерное увеличение отношения расстояния между направляющими к их высоте может привести к уменьшению коэффициента трения глиняной массы по внутренней поверхности корпуса пресса в направлении вращения шнека f_y , так как поверхность контакта основной части глиняной массы при ее вращательном движении с массой, заполнившей межреберное пространство будет проходить не по цилиндрической поверхности 1, образованной верхними гранями направляющих, а по траектории 2 (рис.1). Возможность такой траектории движения обусловлена тем, что коэффициент внешнего трения глиняной массы о металл корпуса пресса f_y меньше чем коэффициент внутреннего трения глиняной массы f_{em} . Чем больше отношение f_y/f_{em} , тем больше отношение c/a , при котором формируемая масса будет двигаться не по траектории 1, а по траектории 2 (рис. 1).

Условие для определения максимального отношения c/a [1], при котором формируемая масса будет двигаться по траектории 1 (рис. 2), можно записать следующим образом:

$$(c - 2d)f_y + 2\sqrt{a^2 + d^2} f_{em} = cf_{em}, \quad (1)$$

где d - участок возможной траектории движения глиняной массы (рис. 1).

Величину d можно определить из условия минимизации

$$(c - 2d)f_y + 2\sqrt{a^2 + d^2} f_{em} = \min. \quad (2)$$

Условие (2) позволяет определить величину участков d траектории 2 (рис.1) движения глиняной массы при заданных значениях f_y , f_{em} , c , a . Отношение c/a , при котором происходит изменение траектории движения массы от линии 1 к линии 2 (рис. 1), назовем критическим. Зависимость критического отношения c/a от отношения коэффициентов внешнего f_y и внутреннего трения f_{em} глиняной массы

определена по формулам (1, 2) с применением вычислительной техники и представлена на рис. 2.

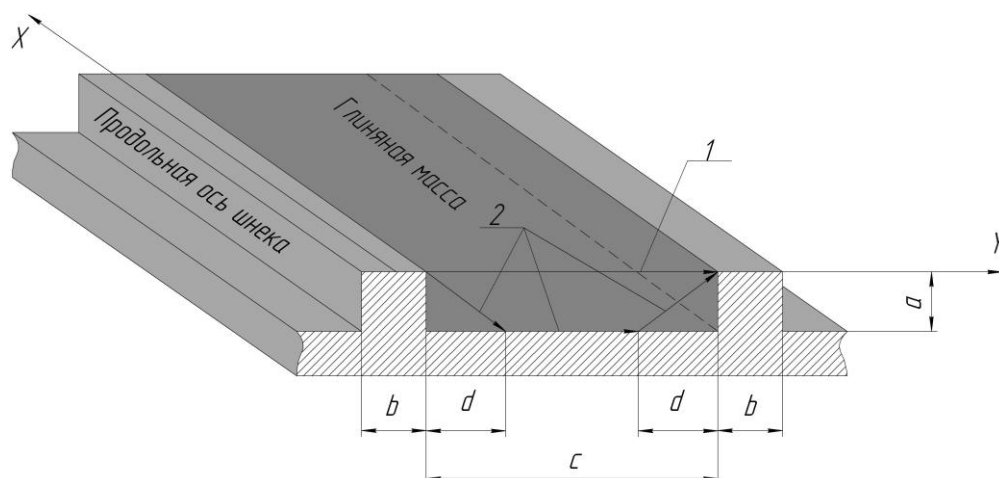


Рис. 1. Траектория движения глиняной массы в пространстве между рифлями

Анализ зависимости отношения c/a от отношения коэффициентов внешнего и внутреннего трения глиняной массы показывает, что с увеличением отношения $f_u/f_{вн}$ критическое отношение расстояния между направляющими к их высоте также увеличивается и в каждом конкретном случае его можно определить исходя из свойств формуемой массы, то есть, коэффициентов внешнего f_u и внутреннего $f_{вн}$ трения.

Второе слагаемое в знаменателе формулы (1) отражает влияние длины корпуса пресса и площади поперечного сечения канала между направляющими на отношение коэффициентов f_y/f_x .

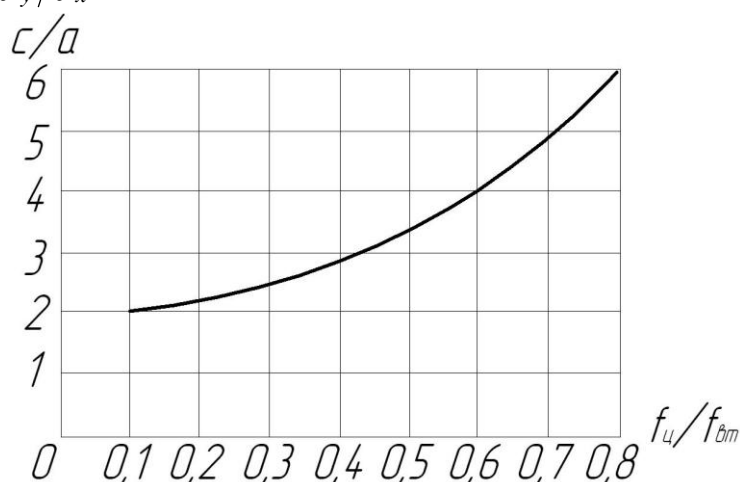


Рис. 2. Зависимость критического отношения расстояния между направляющими к их высоте от отношения коэффициентов внешнего и внутреннего трения глиняной массы

Итак, увеличение длины корпуса пресса и уменьшение площади поперечного сечения канала между направляющими снижает коэффициент сопротивления движению глиняной массы по внутренней поверхности корпуса в направлении продольной оси шнека и повышает производительность пресса.

Литература

1. Еастратова Н.Н., Апачанов А.С., Григорьев В.И. Математическое описание процесса движения формуемой массы глины о поверхность корпуса шнекового пресса. - Прогрессивные технологии в современном машиностроении: сборник статей III Международной научно-технической конференции. Пенза, 2007. С.56-60