

УДК 630\*36:62-192

Лаборант В. И. Ахрамович

Науч. рук. зав. каф., канд. техн. наук В. С. Францкевич  
(кафедра МиАХиСП, БГТУ)

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛА ПО РАЗМОЛЬНОМУ СТОЛУ СРЕДНЕХОДНОЙ МЕЛЬНИЦЫ**

Исследование движения сыпучих сред по горизонтальным вращающимся поверхностям является актуальной задачей для различных технологических процессов в химической и смежных с ней отраслях промышленности. Аналитически рассчитать движение массы частиц очень сложно, так как невозможно предугадать их движение и соударения, которые будут влиять на траектории и скорость движения частиц. Одним из направлений решения поставленной задачи является компьютерное моделирование.

В процессе моделирования рассматривались размольные столы с диаметром 500 мм: плоский; с бортиком, с углами наклона  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  и  $45^\circ$ ; с желобом глубиной  $h = 19$  мм и радиусом  $r = 71$  мм,  $h = 22$  мм и  $r = 62$  мм,  $h = 26$  мм и  $r = 55$  мм,  $h = 32$  мм и  $r = 49$  мм; с углублениями 5 и 10 мм, и углом наклона  $45^\circ$ . Дискам задавалась частота вращения 50, 75, 100, 125 и 150 об/мин. Рассматривались частицы кубической формы, размерами 3 мм, 5 мм и 10 мм, и пластинчатой формы с размерами  $1 \times 2 \times 3$  мм,  $2 \times 5 \times 8$  мм и  $5 \times 10 \times 15$  мм.

Из полученных данных, для частиц кубической формы размером 3 мм оптимальной формой стола является диск с желобом глубиной 32 мм и радиусом 49 мм, при частоте вращения размольного стола 100 об/мин (рисунок 1). Для частиц кубической формы размером до 5 мм, оптимальным является стола является диск с углублением 10 мм, при частоте вращения 75 об/мин (рисунок 2). Также для помола частиц кубической формы подходят столы в форме диска с небольшим наклоном бортика. Скорость частиц в момент слета с таких столов не велика, следовательно, частицы будут измельчаться, не пролетая перед валком. Для помола материала пластинчатой формы размером  $1 \times 2 \times 3$  мм, подходит стол в форме диска с бортиком с углом наклона  $45^\circ$  (рисунок 3).

Также для данного размера плоского материала подходит стол в форме диска с желобом глубиной 32 мм и радиусом 49 мм (рисунок 4).

Для частиц размером  $2 \times 5 \times 8$  мм подходит стол в форме диска с углублением 10 мм и углом  $45^\circ$  (рисунок 5).

Угол схода материала с размольного стола важен при проектировании устройств, закручивающих газовый поток, из условия

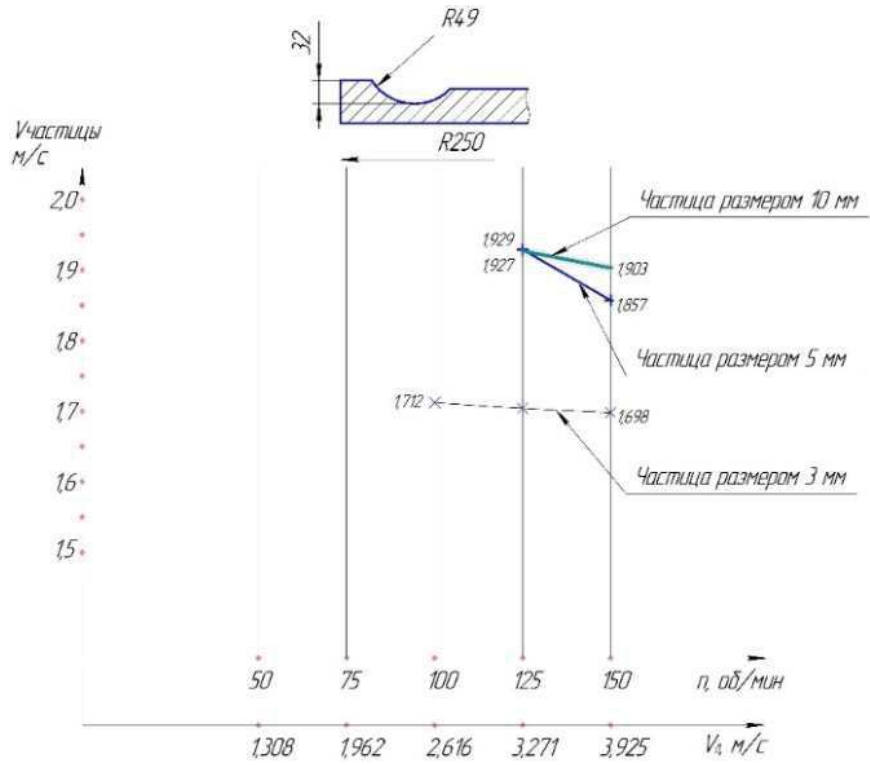


Рисунок 1 – Диск с желобом глубиной 32 мм и радиусом 49

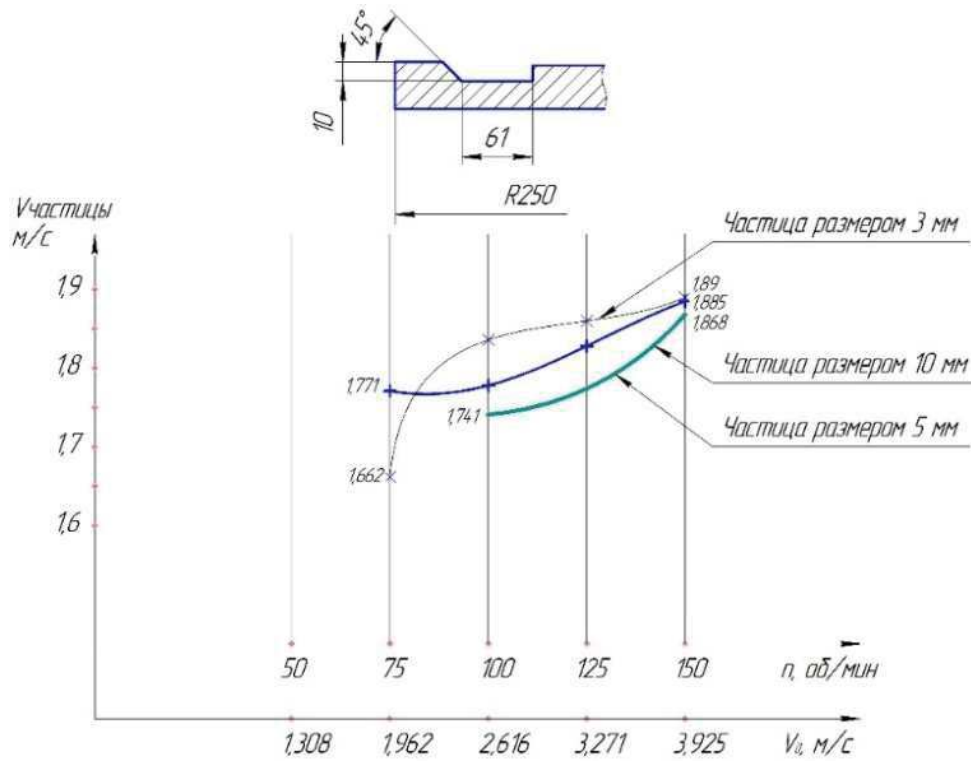


Рисунок 2 – Диск с углублением 10 мм

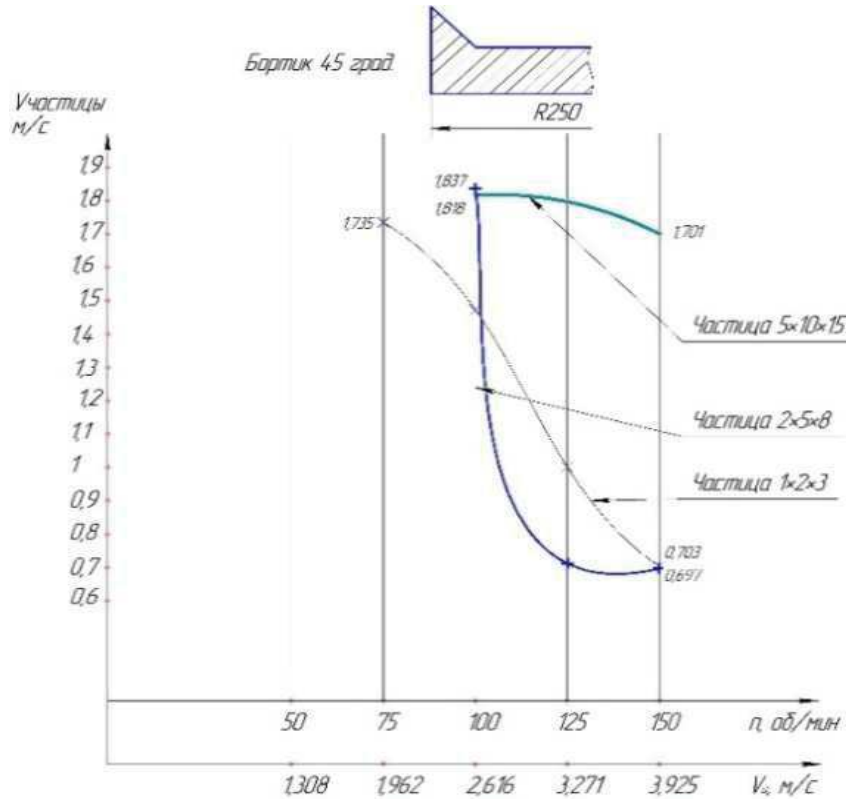


Рисунок 3 – Диск с бортиком 45 градусов

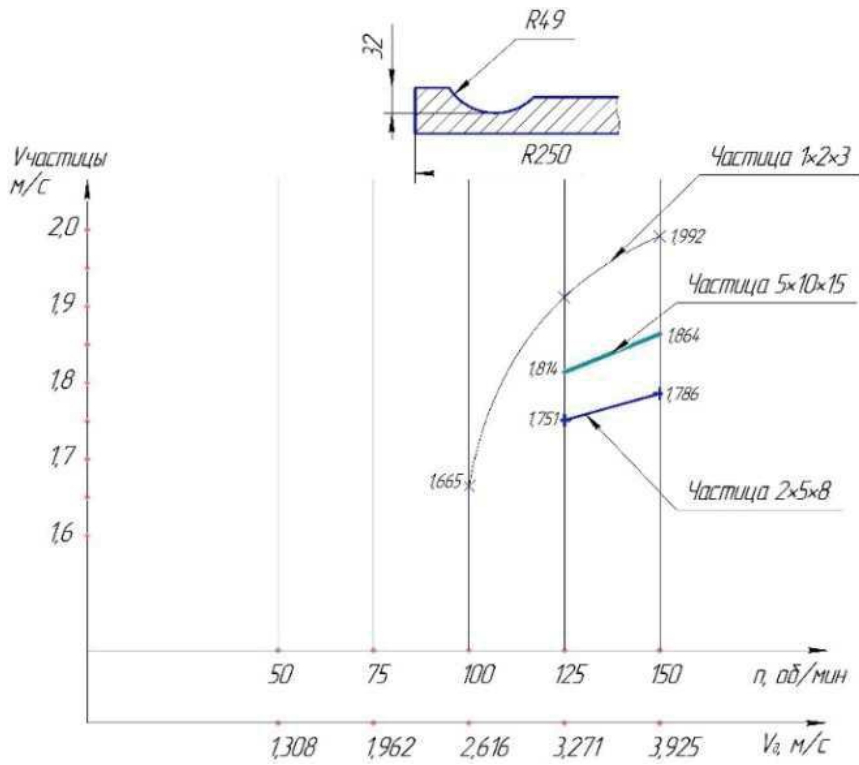


Рисунок 4 – Диск с желобом глубиной 32 и радиусом 49

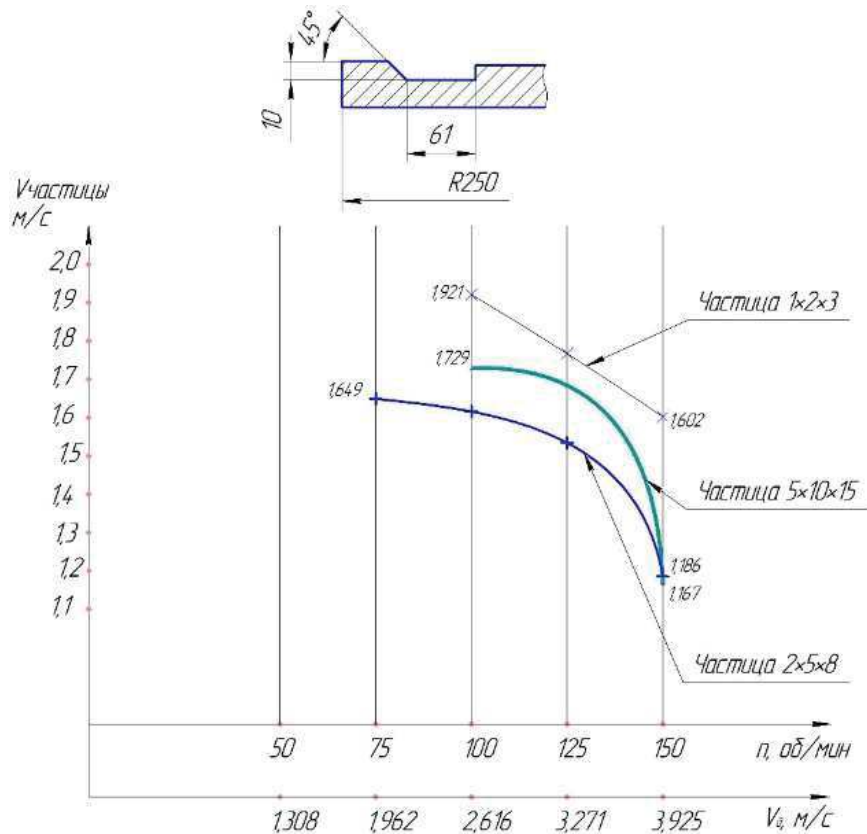


Рисунок 5 – Диск с углублением 10 мм

непопадания частиц на стенки мельницы и снижения их провала в нижнюю часть мельницы.

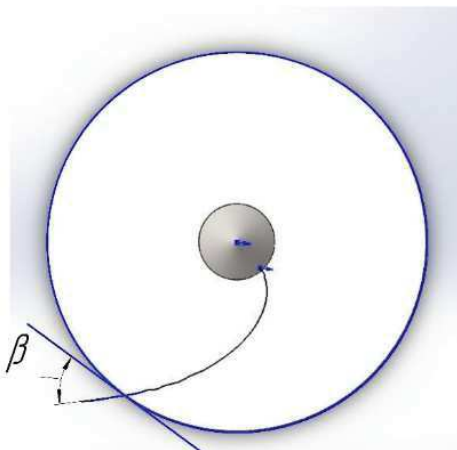
Для определения угла в момент отрыва частиц, воспользуемся формулой:

$$\cos \beta = \frac{v_{\varphi}}{v} \quad (1)$$

где  $v_{\varphi}$  – тангенциальная скорость частицы, м/с;

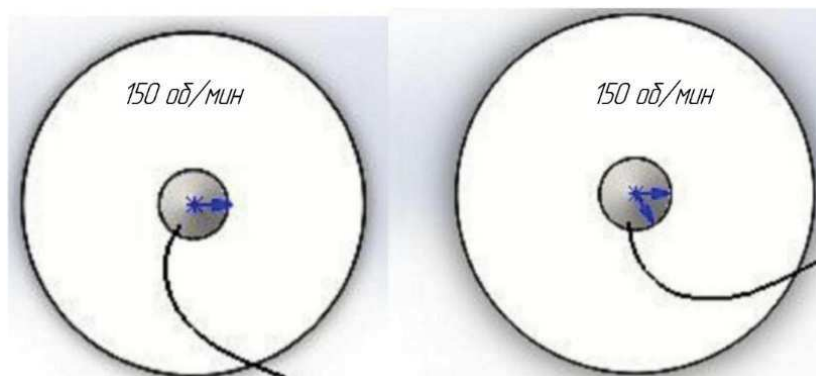
$v$  – полная скорость частицы, м/с.

По результатам компьютерного моделирования можно сделать следующие выводы. Данная модель подходит по всем параметрам для дальнейшего проектирования и подбора размольных столов для различных материалов с различной тониной помола. Для качественного помола материала необходимо конструировать размольный стол так, чтобы частицы требуемого размера беспрепятственно слетали с него, не задерживаясь на нём и не переизмельчаясь.



**Рисунок 6 – Угол в момент слета частицы с диска**

Также было произведено сравнение траектории движения частицы кубической формы и пластинчатой. Траектория движения плоской частицы более закручена, это связано с ее большей площадью контакта и, следовательно, большей силой трения, действующей на частицу.



**Рисунок 7 – Сравнение траектории движения частицы кубической и пластинчатой формы**

УДК 66.099.2

Студент Р. И. Ланкин

Науч. рук. зав. каф., канд. техн. наук В. С. Францкевич  
(кафедра МиАХиСП, БГТУ)

### **ГРАНУЛИРОВАНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ**

Керамические гранулы могут быть использованы в качестве теплоизоляционной засыпки, работающей в условиях воздействия высоких температур и давления, а также в области нефте- и газодобычи при применении специальных способов. (например,