

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ ИЗМЕЛЬЧАЕМОГО МАТЕРИАЛА ДО МОМЕНТА СТОЛКНОВЕНИЯ С УДАРНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

В.Г. Харкевич

Научный руководитель – В.А. Шуляк, д.т.н., профессор  
Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Республика Беларусь

В настоящее время при исследовании процессов измельчения и дробления одним из главных факторов, влияющих на протекание данных процессов, является точное определение координат точки встречи измельчаемого материала и верхнего ряда ударных элементов. Знание уравнения траектории движения позволяет правильно сориентировать измельчаемый материал в центр удара, а также рассчитать геометрию корпуса машины с учетом скорости и траектории движения материала. Для дробилки ИХ-500, предназначенной для получения панировочных сухарей из высушенного хлеба, была составлена расчетная схема, представленная на рис. 1.

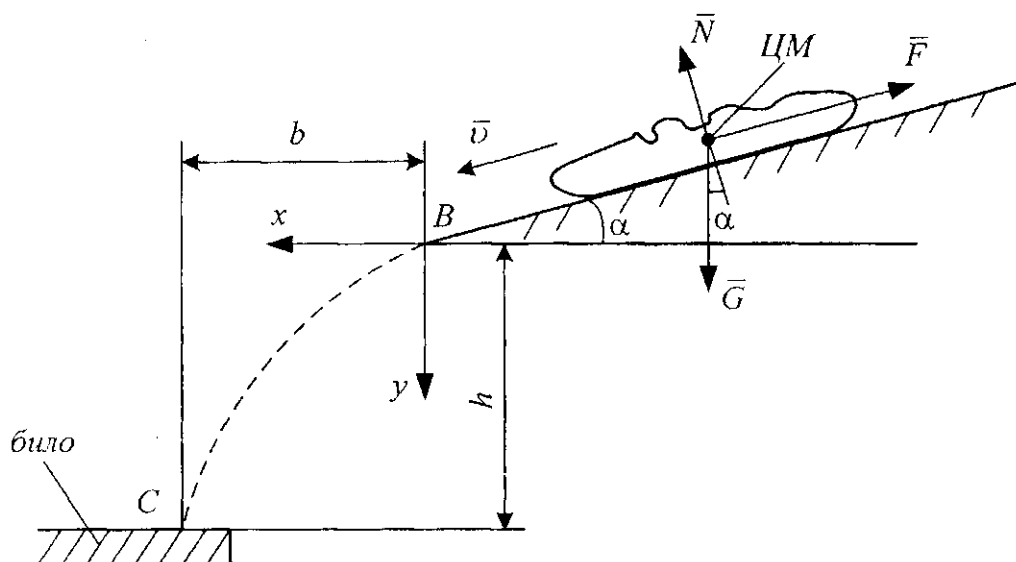


Рисунок 1 – Расчетная схема полета целого батона до бил

Рассмотрев движение батона от точки  $B$  до точки  $C$  (рисунок 1) и составив дифференциальные уравнения его движения, после проведения соответствующих математических преобразований были получены:

уравнение траектории батона в полетной части по траектории  $BC$

$$b = \frac{-\operatorname{tg} \alpha + \sqrt{(\operatorname{tg} \alpha)^2 + 8ghv_B^2 \cos^2 \alpha}}{2g};$$

время движения батона по траектории от точки  $B$  до точки  $C$

$$t_{BC} = \frac{-\operatorname{tg} \alpha + \sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha + 8ghv_B^2 \cos^2 \alpha}}{2gv_B \cos \alpha};$$

скорость батона в момент его падения (столкновения с биллом), т.е. в точке  $C$

$$v_C = \sqrt{(v_B \cos \alpha)^2 + (gt_{BC} + v_B \sin \alpha)^2}.$$

На основании полученных формул были построены графические зависимости величин  $b$ ,  $t_{BC}$  и  $v_C$  от угла наклона загрузочного лотка  $\alpha$ , скорости движения батона в момент схода с лотка  $v_B$ , а также от высоты падения батона  $h$ .

Анализ графических зависимостей показал, что данные параметры в большей мере зависят не столько от скорости движения батона в момент схода с лотка  $v_B$  (в свою очередь, на которую оказывают влияние угловая скорость и радиус барабана транспортера, длина загрузочного лотка, коэффициент трения между батоном и поверхностью лотка), а сколько от угла наклона и длины загрузочного лотка, а также от высоты падения батона.

На рисунке 2 представлены графические зависимости величин  $b$ ,  $t_{BC}$  и  $v_C$ , приведенные к безразмерному виду, от угла наклона загрузочного лотка  $\alpha$ .

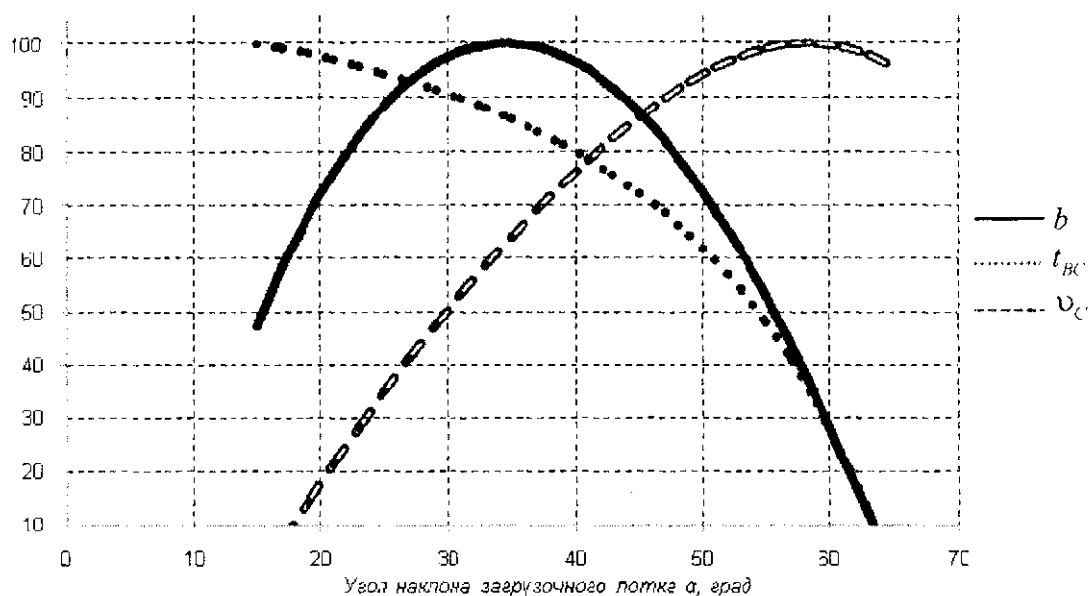


Рисунок 2 – Зависимости величин  $b$ ,  $t_{BC}$  и  $v_C$  от угла наклона загрузочного лотка  $\alpha$

Анализ полученных зависимостей показывает, что угол наклона загрузочного лотка  $\alpha$  оказывает существенное влияние на траекторию батона в полетной части, из которого следует, что максимальная дальность вылета батона будет находиться при угле наклона загрузочного лотка в районе  $35^\circ$ . Далее из графиков видно, что с увеличением угла наклона  $\alpha$  возрастает скорость движения батона в точке встречи с биллом  $v_C$  и, соответственно, уменьшается время движения батона по траектории от точки  $B$  до точки  $C$  (см. рисунок 1).