

Студ. Д.С. Волкович
 Науч. рук.: проф. В.С. Вихренко
 (кафедра механики и конструирования, БГТУ);
 зав. кафедрой А. А. Гришкевич
 (кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов, БГТУ)

РАСЧЕТ ИМПУЛЬСА И ЭНЕРГИИ ЗАГОТОВКИ, ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ПРИ ЗАХВАТЕ ДИСКОВОЙ ПИЛОЙ

Рассмотрим в качестве примера станок ЦДК 5-3А, мощность двигателя 30 кВт, частота вращения ротора двигателя $n = 2950$ об/мин, что соответствует угловой скорости вращения

$$\omega_0 = \pi n / 30 = 308,9 \text{ рад/с.}$$

Рассчитаем моменты инерции составляющих звеньев механизма, приводящего во вращение пильный диск, и найдем приведенный момент инерции системы:

$$I = I_{\text{рот}} + I_{\text{м}} + I_{\text{в}} + I_{\text{д}},$$

где $I_{\text{рот}}$ – момент инерции ротора; $I_{\text{м}}$ – момент инерции муфты; $I_{\text{в}}$ – момент инерции пильного вала; $I_{\text{д}}$ – момент инерции пильного диска, $I = 0,5778 \text{ кгм}^2$.

Максимально возможная масса заготовки при выпиловке бруса максимальным размером 120x260x5000 из дуба составляет $m = 10,7 \text{ кг}$. Приведенный момент инерции заготовки

$$\Delta I = mR^2,$$

где R – радиус пилы.

Приравняв кинетические моменты системы до и после захвата заготовки

$$I\omega_0 = (I + \Delta I)\omega,$$

находим угловую скорость пилы в момент выбрасывания заготовки:

$$\omega = \frac{I\omega_0}{I + \Delta I}.$$

Умножая полученную угловую скорость пилы в момент выброса заготовки на радиус пильного диска, получаем линейную скорость выброса заготовки как функцию ее массы.

$$v = \omega R,$$

а также ее импульс

$$P = mv.$$

Исходя из полученных соотношений, построим графики зависимости скорости и импульса заготовки от ее массы.

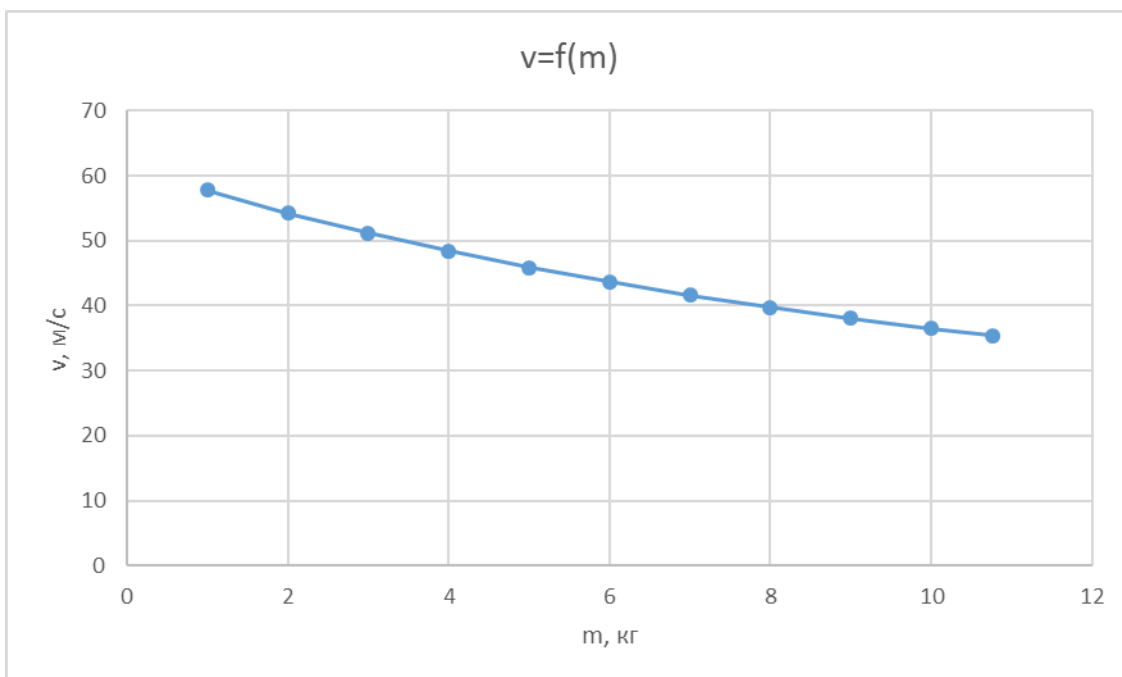


Рисунок 1 - Зависимость скорости заготовки от ее массы

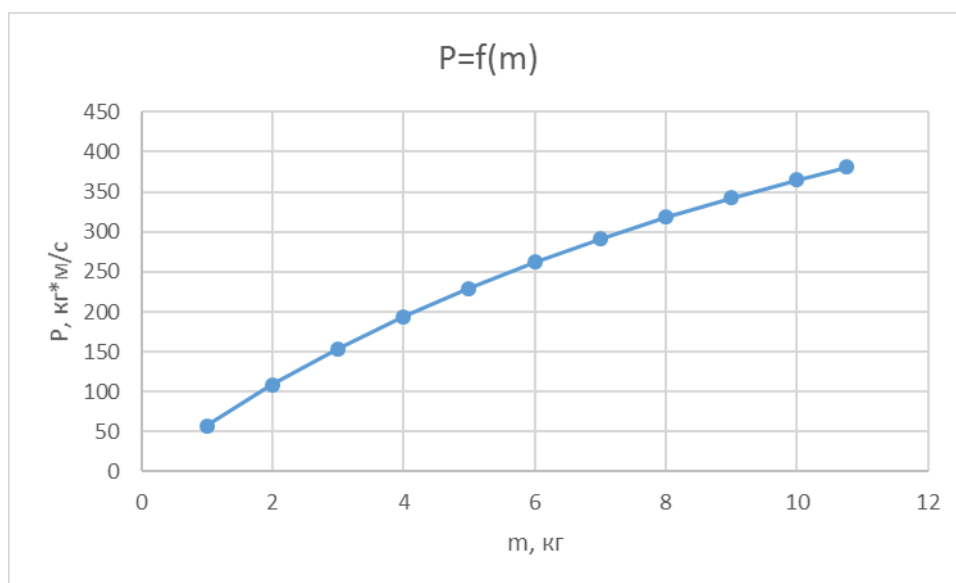


Рисунок 2 - Зависимость импульса выбрасываемой заготовки от ее массы

Как следует из построенных рисунков, скорость заготовки в момент выброса уменьшается с ее массой, и для максимально возможной массы составляет примерно 0,6 скорости движения зубьев пилы. Импульс же выбрасываемой заготовки существенно увеличивается при увеличении ее массы. Именно импульс является важнейшей характеристикой, поскольку когтевая защита должна его погасить.