

**Второй (очный) этап научно-образовательного соревнования
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по профилю «Инженерное дело»
специализации «Профессор Жуковский», весна 2019 г.
9 класс**

Ситуационная задача

Вариант – 1

В процессе производства шпона (тонкого листа древесины) бревно вращается вокруг своей оси. По касательной к поверхности древесины подается нож, срезающий тонкий слой материала. Скорость резания составляет 1,5 м/с.

Начальный диаметр заготовки составляет 0,6 м.

- 1) Определите конечный диаметр заготовки, если срезается слой толщиной 3 мм, а относительная толщина должна быть не меньше 20 радиусов заготовки.
- 2) Определите частоту вращения заготовки в начале и конце работы, а также мощность привода.

Решение:

- 1) Так как толщина заготовки, а следовательно, реза не менее 20 радиусов, то минимальный радиус равен

$R_{\min} = 20\delta = 20 \cdot 0.003 = 0.06$ м, а диаметр, соответственно 0,12 м.

- 2) Ширина реза равна ширине заготовки и составляет 1,8 м. Суммарное **усилие резания** равно

$F_{\text{рез}} = H \cdot K = 1,8 \cdot 2000 = 3600$ Н.

Момент резания определяется текущим диаметром заготовки: $M = F_{\text{рез}} \frac{D}{2}$

В начале и конце работы момент составляет 1080 Н·м и 216 Н·м соответственно.

Скорость реза связана с угловой скоростью как $v = \omega \cdot R = 2\pi n \frac{D}{2}$,

откуда частота вращения: $n = \frac{v}{\pi D}$

Частота вращения в начале и конце обработки составляет 0,796 с⁻¹ и 3,98 с⁻¹ соответственно.

Мощность привода равна произведению угловой скорости на момент

$$N = 2\pi n M$$

И составляет 5,4 кВт независимо от стадии обработки.