

АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ НА ВЫДЕЛЕНИЕ ЗЕРНА ИЗ ХЛЕБНОЙ МАССЫ В СИСТЕМЕ ОЧИСТКИ САМОХОДНОЙ МОЛОТИЛКИ

А. А. Печенев

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель В. Б. Попов

Система очистки (СО) самоходного зерноуборочного комбайна состоит из вентилятора и механизма очистки, включающего: маховик, шатуны, двуплечие рычаги, штанги, подвески и рабочие органы – стрясную доску, верхний и нижний решетные станы, шарнирно закрепленные на раме молотилки. Анализ покомпонентного разделения хлебной массы выполним, рассчитав некоторые выходные параметры в системе очистки самоходной молотилки комбайна КЗС-7.

1. Мощность, потребная для перемещения зерна по зерновому шнеку:

$$N_{з.ш} = \frac{Q_{ш} L E_{ш} \eta_{ш}}{102}, \text{ кВт}, \quad (1)$$

где $Q_{ш}$ – производительность шнека, $Q_{ш} = 2,8$ кг/с; L – длина горизонтальной проекции шнека, $L = 1,12$ м; $\eta_{ш}$ – коэффициент, учитывающий наклон шнека к горизонту; $E_{ш}$ – коэффициент, учитывающий сопротивление перемещению материала по кожуху, $E_{ш} = 2$.

$$N_{з.ш} = \frac{2,8 \cdot 1,12 \cdot 2 \cdot 1}{102} = 0,062 \text{ кВт.}$$

2. Мощность, необходимая на перемещение хлебной массы по колосовому шнеку:

$$N_{к.ш} = \frac{Q_{ш} L E_{ш} \eta_{ш}}{102}, \text{ кВт,} \quad (2)$$

где $Q_{ш}$ – производительность шнека, $Q_{ш} = 1,4$ кг/с; L – длина горизонтальной проекции шнека, $L = 1,12$ м; $\eta_{ш}$ – коэффициент, учитывающий наклон шнека к горизонту, $\eta_{ш} = 1$; $E_{ш}$ – коэффициент, учитывающий сопротивление перемещению материала по кожуху, $E_{ш} = 2$.

$$N_{з.ш} = \frac{1,4 \cdot 1,12 \cdot 2 \cdot 1}{102} = 0,03075 \text{ кВт.}$$

3. Определяем мощность, необходимую на перемещение хлебной массы по стрясной доске:

$$N_{стр.д} = \frac{V n j_{зв} L}{102}, \text{ кВт,} \quad (3)$$

где V – объем хлебной массы, находящийся на стрясной доске, m^3 ; $V = 0,35$
 $n = \frac{360}{60}$ кол/с – колебания двулучевого рычага, $n = 6,0$ кол/с; $j_{в}$ – объемный вес зернового вороха (зерно + солома), $j_{в} = 105$ кг/ m^3 ; L – средняя длина участка стрясной доски, занятая зерновым ворохом, $L = 0,525$ м.

$$N_{стр.д} = \frac{0,35 \cdot 6 \cdot 105 \cdot 0,525}{102} = 1,135 \text{ кВт.}$$

4. Мощность, необходимая на перемещение хлебной массы на передней части верхнего решетчатого стана (ВРС):

$$N_{перВРС} = \frac{V n j_{зв} L}{102}, \text{ кВт,} \quad (4)$$

где V – объем массы, находящийся на передней части верхнего решетчатого стана, m^3 ,
 $V = 0,066$; $n = \frac{360}{60}$ кол/с – колебания двулучевого рычага, $n = 6,0$ кол/с; $j_{в}$ – объемный вес зернового вороха (зерно + солома), $j_{в} = 110$ кг/ m^3 ; L – длина передней части ВРС, $L = 0,14$ м.

$$N_{перВРС} = \frac{0,066 \cdot 6 \cdot 105 \cdot 0,07}{102} = 0,06 \text{ кВт.}$$

5. Мощность, необходимая на перемещение хлебной массы на ВРС:

$$N_{ВРС} = \frac{V n j_{зв} L}{102} \text{ кВт,} \quad (5)$$

где V – объем массы, находящийся на верхнем решете m^3 , $V = 0,149$; $n = \frac{360}{60}$ кол/с – колебания двулучевого рычага, $n = 6,0$ кол/с; $j_{в}$ – объемный вес зернового вороха (зерно + солома), $j_{в} = 110$ кг/ m^3 ; L – длина ВРС, $L = 0,42$ м.

$$N_{\text{BPC}} = \frac{0,149 \cdot 6 \cdot 110 \cdot 0,14}{102} = 0,405 \text{ кВт.}$$

6. Мощность, потребная на перемещение хлебной массы на нижнем решете:

$$N_{\text{HPC}} = \frac{V n j_{\text{зв}} L}{102}, \text{ кВт,} \quad (6)$$

где $n = \frac{360}{60}$ кол/с – колебания двуплечего рычага, $n = 6,0$ кол/с; V – объем массы, находящийся на нижнем решете, м^3 ; $V = 0,119$; $j_{\text{в}}$ – объемный вес зернового вороха (зерно + солома), $j_{\text{в}} = 490 \text{ кг/м}^3$; L – длина нижнего решета, $L = 0,18 \text{ м}$.

$$N_{\text{HPC}} = \frac{0,119 \cdot 6 \cdot 490 \cdot 0,18}{102} = 0,617 \text{ кВт.}$$

7. Определяем мощность, необходимую для работы вентилятора СО:

$$N_{\text{в}} = \frac{Q_{\text{воз}} H_{\text{т}}}{\eta \cdot 102}, \text{ кВт,} \quad (7)$$

где η – КПД передачи, $\eta = 0,96-0,98$; $N_{\text{в}}$ – мощность, требуемая для работы вентилятора, кВт; подача воздуха – $Q_{\text{воз}} = 4 \text{ м}^3/\text{с}$, теоретический напор – $H_{\text{т}} = 80 \text{ кг/м}^2$.

$$N_{\text{в}} = \frac{4 \cdot 80}{0,97 \cdot 102} = 3,234 \text{ кВт.}$$

8. Мощность, затрачиваемая системой очистки на выделение зерна:

$$N = N_{\text{з.ш}} + N_{\text{к.ш}} + N_{\text{стр.д}} + N_{\text{п.в.р}} + N_{\text{в.р}} + N_{\text{н.р}} + N_{\text{в}}; \quad (8)$$

$$N = 0,062 + 0,03075 + 1,135 + 0,06 + 0,405 + 0,617 + 3,234 = 5,544 \text{ кВт.}$$