

К РАСЧЕТУ МОЩНОСТИ ПРИВОДА РУБИЛЬНЫХ МАШИН

Исследования советских и зарубежных ученых показывают, что процессы, происходящие в рубильных машинах при измельчении древесины в технологическую щепу, в основном подчиняются тем же закономерностям, которые имеют место в деревообрабатывающих станках и описаны в литературе по теории резания древесины.

Однако процесс резания древесины в рубильных машинах имеет ряд характерных особенностей, которые вносят те или иные поправки как при определении установочной мощности двигателя привода, так и при вычислении входящих в основную формулу мощности параметров.

Встречающиеся в литературных источниках методы определения мощности привода рубильных машин описывают различный подход к решению вопроса, не увязывая их с общим методом вычисления мощности привода для дереворежущих станков.

Мощность привода любого дереворежущего станка определяется как сумма

$$N = N_{\text{рез}} + N_{\text{под}}$$

где $N_{\text{рез}}$ — суммарная мощность, потребляемая механизмом резания, кВт; $N_{\text{под}}$ — мощность, расходуемая на подачу материала при его обработке, кВт.

При работе рубильной машины также приходится иметь дело с резанием, то есть рубкой древесины на щепу, и ее подачей в процессе измельчения. Здесь могут встречаться два различных случая: первый — когда сила отжима при резании древесины больше силы затягивания или они равны и их суммарная составляющая равна нулю; в данном случае рубильная машина, как правило, имеет подающий механизм; второй — когда сила отжима древесины резцом меньше силы затягивания и происходит так называемое "самозатягивание" измельчаемого материала в рубильную машину; машина конструктивно оформляется без встроенного подающего механизма.

Необходимая мощность на резание в общем случае вычисляется по формуле

$$N_{\text{рез}} = \frac{P_{\text{ср.рез}} \cdot v}{102} = \frac{p \cdot b_{\text{ср}} \cdot v}{102} \quad \text{кВт,}$$

где $P_{\text{ср.рез}}$ — среднее усилие резания, кг; v — скорость резания, равная

$$v = \frac{2\pi R_{\text{рез}} n}{60 \cdot 100} \text{ м/с;}$$

здесь $\pi = 3,14$; $R_{\text{рез}}$ — средний радиус резания, мм; n — число оборотов ножевого диска рубильной машины (обычно определяется по номинальному числу оборотов приводного двигателя с учетом передаточного отношения), об/мин; p — удельная касательная сила резания, кг/мм; $b_{\text{ср}}$ — средняя ширина резания, мм.

Особенности конструкции рубильных машин, характеризующиеся наличием больших маховых масс во вращающихся узлах механизма резания, позволяют дополнительно использовать часть кинетической энергии, накопленной ножевым диском и ротором двигателя в перерывах между подачами очередных порций измельчаемого материала. Величину дополнительно используемой кинетической энергии (без учета маховых масс ротора двигателя) можно определить по формуле

$$A_{\text{доп}} = \frac{\pi^2 G_g r_i^2}{30^2 \cdot 2g} (n^2 - n_{\text{min}}^2) \text{ кгМ,}$$

где G_g — вес ножевого диска в собранном состоянии, кг; r_i — радиус инерции ножевого диска, м; g — ускорение свободного падения, м/с²; n_{min} — число оборотов ножевого диска в момент окончания измельчения очередной порции древесины, об/мин.

Кроме того, для рубильных машин при определении силы резания нужно учитывать трение измельчаемого материала о заднюю грань рубильного ножа и плоскость ножевого диска. Поэтому мощность, необходимая для резания в рубильной машине, выразится следующей формулой:

$$N_{\text{рез}} = \frac{p(1+K'\mu)b_{\text{ср}} v}{102} - \frac{\pi^2 G_g r_i^2 (n^2 - n_{\text{min}}^2)}{102 \cdot 30^2 \cdot 2g t} \text{ кВт,}$$

где K' — коэффициент, показывающий отношение силы прижима измельчаемой древесины к ножевому диску к средней касательной силе резания; μ — коэффициент трения древесины

о плоскость ножевого диска; t — время измельчения очередной порции (куска) древесины расчетного объема, с.

Мощность, затрачиваемая на подачу материала, равна для первого случая

$$N_{\text{под}} = \frac{Q v_{\text{п}}}{102} = \frac{(Q_1 + Q_2 \mu) v_{\text{п}}}{102} \text{ кВт},$$

где Q — общее усилие подачи, кг; Q_1 — составляющая усилия подачи, направленная параллельно вектору скорости подачи, кг; Q_2 — сумма сил, направленных перпендикулярно вектору скорости подачи и приложенных к подаваемому материалу (вес подаваемого материала, усилие прижима приводных и подающих валцов и пр.), кг; μ_0 — приведенный коэффициент трения при подаче материала; $v_{\text{п}}$ — скорость подачи материала, м/с.

Во втором случае, когда происходит самозатягивание измельчаемой древесины в рубильную машину, подающий механизм отсутствует, поэтому $N_{\text{под}} = 0$.

При расчете мощности, потребляемой на резание, во втором случае необходимо коэффициент K' заменить коэффициентом K'' , в котором учитывается уменьшение усилия прижима измельчаемой древесины к плотности ножевого диска в связи с трением подаваемого материала о стенки питающего патрона и контрнож рубильной машины.

В окончательной форме установочные мощности приводных двигателей рубильных машин определяются для первого случая по формуле

$$N_{\text{уст}} = \frac{\rho(1+K'\mu) V_{\text{ср}} v - \frac{\pi^2 G_g r_i^2}{30^2 \cdot 2 \text{ гт}} (n^2 - n_{\text{min}}^2)}{102 K_{\text{п}} \eta_{\text{рез}}} +$$

$$+ \frac{(Q_1 + Q_2 \mu_0) v_{\text{п}}}{102 K_{\text{п}} \eta_{\text{под}}} \text{ кВт};$$

для второго случая

$$N_{уст} = \frac{\rho(1+K''_{\mu})V_{ср} v - \frac{\pi^2 G r_i^2}{30^2 \cdot 2 g t} (n^2 - n_{min}^2)}{102 K_{II} \eta_{рез}} \text{ кВт} ,$$

где K_{II} -- коэффициент допустимой перегрузки двигателя; $\eta_{рез}$ -- к.п.д. передачи от двигателя к ножевому диску; $\eta_{под}$ -- к.п.д. передачи от двигателя к механизму подачи.

Л и т е р а т у р а

1. Н.М. Вальшиков. Рубильные машины. Л., 1970. 2. Производство технологической щепы в леспромхозах. Справочник под ред. проф. Ф.И. Копернина. М., 1971. 3. Бершадский А.Л. Резание древесины. М., 1958. 4. БТИ им. С.М. Кирова. Отчет по н/и теме №1-26 "Совершенствование технологического процесса лесозаготовительного производства в лесах II группы". Этап 1973 г., раздел 1У. Минск, 1974.

С.Ф. Викулов, В.Г. Золотогоров

ПОТРЕБНОСТЬ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ БССР В ДИПЛОМИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТАХ - ВАЖНАЯ И СЛОЖНАЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ОТРАСЛИ

Вопросу определения потребности в специалистах с высшим и средним специальным образованием по отраслям народного хозяйства страны и удовлетворению этой потребности за последние годы уделяется много внимания. Об этом свидетельствует тот факт, что к настоящему времени уже разработан и предложен для практического применения ряд методик по определению указанной потребности, а самой проблемой занимаются многие научно-исследовательские институты и промышленные министерства.

Осуществляемый в высоких темпах научно-технический прогресс глубоко затрагивает все стороны деятельности промышленных предприятий и выдвигает такую сложную социально-экономическую, связанную с системой и техникой управления