

8. Производство древесного угля [Электронный ресурс]/ ecobowels. – Режим доступа: <https://ecobowels.wordpress.com/> – (дата обращения 23.10.17).

УДК. 674.053

Маг. А.А. Рожнева
Рук. А.А. Добрачев
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА КРУГЛОПИЛЬНЫХ БРЕВНОПИЛЬНЫХ СТАНКОВ

Круглопильные станки для индивидуальной распиловки бревен получили распространение на предприятиях лесного комплекса благодаря простоте конструкции, невысокой стоимости, удобству эксплуатации и хорошему качеству пиломатериала.

В России станки финского производства «Laimet» и «KARA» появились в конце 80-х гг. прошлого века, после чего стали выпускаться отечественные образцы «Малома-1200», «Магистраль» и др.

Принцип работы этих станков заключается в продольной распиловке бревен при надвигании их на стационарную круглую пилу с помощью каретки, перемещаемой по роликам цепной передачей от гидропривода. Точность распиловки обеспечивает позиционно устанавливаемый суппорт, определяющий толщину отпиливаемого пиломатериала [1].

Дисковая пила диаметром 1200 мм позволяет распиливать бревна диаметром 600 мм. Дополнительно устанавливаемая верхняя пила позволяет распиливать бревна диаметром до 800 мм. Точность размеров распиливаемого материала обеспечивается суппортом, ограничивающим расстояние от пилы до края распиливаемого материала.

Производительность станков обычно определяется в зависимости от объема распиливаемого бревна и количества резов, производимых при его распиловке в соответствии с поставом. Обычно для группы бревен определяется средняя высота пропила, как средняя из всех резов, и по ней определяется скорость надвигания в зависимости от мощности двигателя пиления, что и необходимо для определения производительности.

Определим скорость надвигания для бревен диаметрами 18 см, 22 см, 30 см и 45 см, ширина доски 120 мм., установочная мощность двигателя пиления 45 кВт, вес тележки 260 кг [2].

$$V_n = \frac{1000 \times N_p \times \eta}{K \times b \times H_{cp}}, \quad (1)$$

где V_n – скорость надвигания, м/с;

η – КПД передачи, 0,82;

N_p – мощность двигателя пиления, 45 кВт;

b – ширина пропила, 5,2 мм;

H_{cp} – средняя высота пропила, мм;

K – коэффициент удельного сопротивления резанию, Н/мм².

$$K = 55 \times 1.25 = 68,78 \text{ Н/мм}^2.$$

Средняя высота каждого диаметра бревна определяется как сторона вписанного квадрата:

$$H_{cp} = \sqrt{\left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(\frac{B}{2}\right)^2}, \quad (2)$$

где B – ширина доски, 120 мм

D – диаметр бревна, мм

Таблица 1

D	180	220	300	450
H_{cp}	67	92	137	217
V_n	1,54	1,12	0,75	0,48

Такая методика определения производительности верна только в случае, когда двигатель пиления не задействован в других операциях распиловки. У станка «Магистраль» для надвигания каретки применяется гидропривод лебедки, который приводится во вращение от пильного вала. Следовательно, общая мощность пиления будет уменьшаться на величину, необходимую для перемещения каретки с бревном.

$$N_p = N_{уст} - N_n, \quad (3)$$

где N_p – общая мощность пиления, кВт ;

$N_{уст}$ – установленная мощность двигателя пиления, кВт;

N_n – мощность, необходимая на надвигание каретки и бревна при пиления, кВт:

$$N_n = \frac{T_n \times V_n}{1000 \times \eta}, \quad (4)$$

где T_n – тяговое усилие на перемещение каретки, Н;

$V_{н.ср}$ – средняя скорость надвигания, м/с.

Средняя скорость надвигания здесь вычисляется по полной мощности пиления P_p :

$$T_n = (Q_{\text{бр}} + Q_m) \times \omega_m + Q_p \times \omega_p + P_p \sqrt{2}, \quad (5)$$

где T_n – тяговое усилие надвигания, Н

$Q_{\text{бр}}$ – вес среднего бревна, Н

$$Q_{\text{бр}} = \frac{\pi \times d_{\text{бр}}^2}{4} \times l_{\text{бр}} \times \gamma, \quad (6)$$

$$Q_{\text{бр}} = \frac{3,14 \times 0,22^2}{4} \times 6 \times 7500 = 1710 \text{ Н},$$

где $d_{\text{бр}}$ – диаметр бревна, 0,22 м;

$l_{\text{бр}}$ – длина бревна, 6 м;

γ – объемный вес древесины, 7500 Н/мм³;

Q_m – вес тележки, Н;

Q_m – 260 кг=2548 Н;

Q_p – вес роликов под тележкой, Н;

$Q_p = 160 \times 4 = 640 \text{ Н}$

ω_m – коэффициент сопротивления движения тележки, 0,2;

ω_p – коэффициент сопротивления качения ролика на опоре, 0,15%

$P_p \sqrt{2}$ – сопротивление надвигания;

P_p – усилие резания, Н.

$$P_p = K \times b \times H_{\text{сп}} \times \frac{V_{\text{н.сп}}}{V_p} \quad (7)$$

$$P_p = 68,75 \times 5,2 \times 92 \times \frac{1,12}{65} = 567 \text{ Н}$$

$$V_p = \frac{\pi \times D_{\text{пил.диск}} \times n}{60} \quad (8)$$

$$V_p = \frac{3,14 \times 1,2 \times 1030}{60} = 65 \text{ м/с}$$

где V_p – скорость резания, м/с;

$D_{\text{пил.диск}}$ – диаметр пильного диска, 1,2 м;

n – частота вращения пилы, 1030 об/мин .

$$T_n = (1710 + 2548) \times 0,2 + 640 \times 0,15 + 567 \sqrt{2} = 1749 \text{ Н}$$

$$N_n = \frac{1749 \times 1,12}{1000 \times 0,82} = 2,4 \text{ кВт}$$

$$N_p = 45 - 2,4 = 42,6 \text{ кВт}$$

$$V_n = \frac{1000 \times N_p \times \eta}{K \times b \times H_{cp}}$$

$$V_n = \frac{1000 \times 42,6 \times 0,82}{68,75 \times 5,2 \times 92} = 1,06 \text{ м/с.}$$

Рассчитав скорость надвигания по четырем имеющимся диаметрам бревен и по полной мощности пиления, составляем табл. 2.

Таблица 2

<i>D</i>	180	220	300	450
$V_{n,1}$	1,54	1,12	0,75	0,48
$V_{n,2}$	1,48	1,06	0,69	0,42

Таким образом, в расчетах производительности станков, имеющих привод надвигания от двигателя пиления, необходимо учитывать потери мощности на надвигание и связанные с этим потери производительности.

Библиографический список

1. Азаренок В.А., Кошелева Н.А., Меньшиков Б.Е. Лесопильно-деревообрабатывающие производства лесозаготовительных предприятий: учеб. пособие для студентов вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. – 593 с.
2. Рахманов С.И., Гороховский К.Ф. Машины и оборудование лесоразработок: учеб. пособие для лесотехн. специальностей вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1967. – 532 с.

УДК 630*848

Маг Д.О. Соловьев
Рук А.А. Добрачев
УГЛТУ, Екатеринбург

ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ЛЕСНЫХ СКЛАДОВ

Рассмотрим условия формирования современной инфраструктуры лесных складов лесопромышленных предприятий. В связи с изменением