

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра станков и инструментов

В.К. Пашков

ТЕХНОЛОГИЯ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

Методика выбора скоростей подачи круглопильных станков и линий

Для студентов очной и заочной форм обучения
специальности 250403.

Направления 250403–65 и 250403–68

Екатеринбург
2008

Печатается по рекомендации методической комиссии МТД
Протокол № 3 от 5 декабря 2007г.

Рецензент – заведующий кафедрой станков и инструментов, канд. техн.
наук, доцент В.Г. Новоселов

Редактор Л.Д. Черных
Оператор А.А. Сидорова

Подписано в печать 25.11.08	Поз. 95
Плоская печать	Формат 60×84 1/16
Заказ №	Печ. л. 0,93
	Тираж 50 экз
	Цена 2 руб. 80 коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

1. Методика расчета режимов пиления круглыми пилами при продольной распиловке древесины

При подготовке и выполнении расчетов режимов продольной распиловки на одно - и многопильных круглопильных станках и линиях используются методические указания и справочные материалы, изложенные в [1-9, 10, 11, 12, 13].

Требованиям оптимальности режимов продольной распиловки для принятых условий отвечает наименьшая из скоростей подач, рассчитанных по заполнению впадин зубьев (U_{σ}), по шероховатости поверхности (U_{Rm}), по мощности привода механизма резания (U_N) и по цилиндрической устойчивости пил ($U_{\delta y}$).

1.1. Скорость подачи по заполнению впадин зубьев при принятом ее коэффициенте площади $\Theta=0,25$ рассчитывается по формуле [3, форм. (2.9) с. 22]

$$U_{\sigma} = 10^{-3} z n t^2 / 5H, \text{ м/мин}, \quad (1)$$

где z – число зубьев, шт;

n – частота вращения пильного вала;

t – шаг зубьев, мм;

H – высота пропила, мм.

1.2. Скорость подачи по шероховатости распиловки определяется по формуле

$$U_{Rm} = 10^{-3} u_z z n, \text{ м/мин}, \quad (2)$$

где u_z – подача на зуб по заданной шероховатости поверхности распиловки, мм/зуб.

Для удобства введения в программу машинного счета значение u_z определяется по формуле, аппроксимирующей данные нонограммы [3, рис.3, с. 24]:

если $\Theta_{\text{вых}} < 50^\circ$, то $u_z = -1,63 + 0,4 \ln Rm$,

если $\Theta_{\text{вых}} > 50^\circ$, то $u_z = -1,84 + 0,4 \ln Rm$,

если $50^\circ > \Theta_{\text{вых}} > 60^\circ$, то $u_z = -1,63 + 0,4 \ln Rm + 0,02(50 - \Theta_{\text{вых}})$, (3)

где Rm – допускаемая шероховатость поверхности, мкм;

$\Theta_{\text{вых}}$ – кинематический угол выхода, град.

Выражение (3) справедливо при шероховатости $500 < Rm < 1200$ мкм. Тогда U_{Rm} с учетом выражений (2) и (3) определяется по формулам:

если $\Theta_{\text{вых}} < 50^\circ$, то $U_{Rm} = 10^{-3} z n (0,4 \ln Rm - 1,63)$;

если $\Theta_{\text{вых}} > 50^\circ$, то $U_{Rm} = 10^{-3} z n (0,4 \ln Rm - 1,84)$;

если $50^\circ > \Theta_{\text{вых}} > 60^\circ$, то $U_{Rm} = 10^{-3} z n (0,4 \ln Rm - 0,02 \Theta_{\text{вых}} - 0,63)$ (4)

Угол $\Theta_{\text{вых}}$ при нижнем расположении пильного вала определяется из выражений:

при встречном резании

$$\Theta_{\text{вых}} = \arccos(2A/D), \quad (5)$$

при попутном резании

$$\Theta_{\text{вых}} = \arccos ((2A+H)/D). \quad (6)$$

При верхнем расположении пильного вала они равны:

при встречном резании

$$\Theta_{\text{вых}} = \arccos ((2A-H)/D), \quad (7)$$

при попутном резании

$$\Theta_{\text{вых}} = \arccos (2A/D), \quad (8)$$

где A – расстояние от оси пильного вала до нижней пласти заготовки, мм;

D – диаметр пилы, мм.

1.3. Скорость подачи по установленной мощности привода механизма резания при толщине стружки $l \geq 0,1$ мм определяется из выражения [3, форм. (2.14), с.25]:

$$U_N = ((6 \cdot 10^4 N_{\text{рез}}) / a_n a_b a_w H - (a_p b_1 z_n) / 10^3 \sin \Theta_{\text{сп}}) / (k_b + \dot{a}_T H),$$

при толщине стружки $l < 0,1$ мм она равна [3, форм.(2.15) с.25].

$$U_N = ((6 \cdot 10^4 N_{\text{рез}}) / a_n a_b a_w H - ((a_p - 0,8) b_1 z_n) / 10^3 \sin \Theta_{\text{сп}}) / (k_\mu b + \dot{a}_T H),$$

где b_1 – ширина стружки (равна толщине пилы $b_1 = B$), мм;

b – ширина пропила, мм, определяется из выражения $b = B + 2\Delta B$,

где B – толщина пилы, мм;

ΔB – уширение зубчатого венца на сторону, мм; величина ΔB выбирается по [4, табл.7, с.30]; принятые значения ΔB приведены в табл. 1

Таблица 1

Значения уширения зубчатого венца

Диаметр пил, мм	Уширения зубчатого венца на сторону, мм			
	Древесина мягких лиственных и хвойных пород		Много-пильная распиловка	Древесина твердых хвойных пород
	сухая (влажность до 30%)	влажная (выше 50%)		
125-315	0,4	0,5	0,65	0,3
360-500	0,6	0,7	0,85	0,5
560-630	0,7	0,8	0,95	0,6
710-900	0,8	0,9	1,05	0,7

$N_{\text{рез}}$ – мощность на резание одной пилы, кВт, определяется из выражения

$$N_{\text{рез}} = \eta N_{\text{пр}} / z_n$$

(12);

$N_{\text{пр}}$ – установленная мощность электродвигателя главного привода, кВт;

η – КПД главного привода;

a_n – коэффициент, учитывающий влияние породы; $a_n = 0,85$ для осины, $a_n = 1,0$ для сосны, $a_n = 1,25$ для березы;

a_b – коэффициент, учитывающий вид резания; $a_b = 1,0$ для попутного резания, $a_b = 1,1$ для встречного резания;

a_w – коэффициент, учитывающий влажность; $a_w = 1,0$ для сухой древесины, $a_w = 1,15$ для влажной древесины, $a_w = 1,5$ для мерзлой древесины;

a_p – коэффициент, учитывающий затупление: для острых резцов $a_p = 1,0$; для затупленных $a_p = 2,0$;

p – удельная касательная сила резания по данной грани, Н/мм, определяется из выражения

$$p = 3,92 + 0,0353 \Theta_{cp}; \quad (13)$$

Θ_{cp} – средний кинематический угол встречи, определяется из выражений: при нижнем расположении пилы

$$\Theta_{cp} = \arccos ((2A+H)/D), \quad (14)$$

при верхнем расположении пилы

$$\Theta_{cp} = \arccos ((2A - H)/D);$$

(15)

K – касательное давление на стружку, Н/мм², определяется из выражения

$$K = (0,196 + 0,00392 \Theta_{cp}) \delta + (0,0686 + 0,00147 \Theta_{cp}) V; \quad (16)$$

δ – угол резания: для осины и сосны принят $\delta = 55^\circ$, для березы $\delta = 65^\circ$;

V – скорость резания, м/с; при скорости резания $V < 50$ м/с вместо V в формулу (16) подставляется $(90-V)$, определяется из выражения

$$V = \pi D n / 1000 \cdot 60, \text{ м/с}; \quad (17),$$

α_t – коэффициент, учитывающий трение стружки о стенки пропила и деформацию ее во впадине зуба, Н/мм²; для разведенных зубьев $\alpha_t = 0,71$;

K_m – касательное давление на стружку, при толщине стружки $l_{cp} < 0,71$ мм, Н/мм², определяется из выражения

$$K_m = (0,196 + 0,00392 \Theta_{cp}) \delta + (0,0686 + 0,00147 \Theta_{cp}) V + (26,48 + 0,098 \Theta_{cp}).$$

Толщина стружки для пил с разведенным зубом определяется по формуле

$$l_{cp} = b_1 U z \sin \Theta_{cp} / V, \quad (19)$$

где Uz – подача на один зуб, мм/зуб; определяется из выражения

$$Uz = 1000U/nz; \quad (20)$$

U – скорость подачи, м/мин.

1.4. Скорость подачи по динамической устойчивости пил при толщине стружки $l_{cp} > 0,1$ мм определяется из выражения [3, форм. (2.20), с.26]:

$$U_{\delta y} = [(10^4 b m \Delta T_{\delta y}^{мин} / a_n a_b a_w H) - a_p b_1 z n / 10^3 \sin \Theta_{cp}] / (k b + \alpha_t H); \quad (21)$$

при $e_{cp} < 0,1$ мм из выражения 3, форм. (2.21), с.26;

$$U_{\delta y} = [(10^4 b m \Delta T_{\delta y}^{\min} / a_n a_b a_w H)] - [(a_p - 0,8) b_1 z n / 10^3 \sin \Theta_{cp}] / (K_m b + \alpha_T H),$$

где m – коэффициент, равный:

при пилении без охлаждения

$$m = 0,85 / 5,85 \cdot 10^6 = D^{1,3} n^{0,15} B^{0,5} / K_T; \quad (23)$$

при охлаждении водо-воздушной смесью

$$m = 0,85 Q_{ж}^{0,17} / 5,85 \cdot 10^4 = D^{0,8} n^{0,15} B^{0,5} / K_T; \quad (24)$$

при охлаждении водой

$$m = 0,85 Q_{ж}^{0,24} / 5,85 \cdot 10^4 = D^{0,65} n^{0,075} B^{0,5} / K_T; \quad (25)$$

$Q_{ж}$ – расход охлаждающей жидкости на одну пилу по технической характеристике станка, кг/час;

K_T – коэффициент, учитывающий долю мощности резания, расходуемой на нагрев диска пилы (без зубьев); при пилении без охлаждения $K_T = 0,03$, при охлаждении водо-воздушной смесью и водой $K_T = 0,01$;

$\Delta T_{\delta y}^{\min}$ – температурный перепад по радиусу пилы, град; определяется из выражения

$$\Delta T_{\delta y}^{\min} = K_n^2 v_{\lambda}^2 - n^2 (\lambda^2 - B_{\lambda}) 60^{-2} / 82,2 \cdot 10^5 f''(C, \lambda) / 2; \quad (26)$$

K_n – коэффициент напряженного состояния цикла пилы, выбирается из табл. 2.

Таблица 2

Коэффициенты напряженного состояния диска пилы

D, мм	250	315	360	400	450	500
K_n	1,185	1,125	1,118	1,121	1,118	1,147
D, мм	560	630	710	800	900	–
K_n	1,121	1,137	1,079	1,063	1,082	–

v_{λ} – частота собственных колебаний невращающейся пилы с нулевыми начальными напряжениями, 1/с;

$$v_{\lambda} = 2,5 \cdot 10^5 B \sqrt{f'(C, \lambda)} / R_p^2; \quad (27)$$

R_p – расчетный радиус пилы, мм

$$R_p = D(1 - 0,5\pi/z)/2; \quad (28)$$

$f'(C, \lambda)$ – безразмерная функция, определяется из табл. 3.

Таблица 3

Значения безразмерной функции

λ	$f'(C, \lambda)$ при d_{ϕ}/D
-----------	-----------------------------------

	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
2	42,7	51,7	64,7	83,3	110,7	152,1	216,8
3	162,2	167	177,5	195,9	225,3	271,9	345,8
4	523	507,1	502	509,3	532,3	577,6	565,7

d_{ϕ} – диаметр зажимных фланцев, мм;
 λ - число узловых диаметров, характеризующее форму колебаний, при расчете представляется $\lambda = 2$, $\lambda = 3$, $\lambda = 4$ и определяется наименьше $\Delta T_{\text{ду}}^{\text{мин}}$;
 B_{λ} - динамический коэффициент, определяется по табл. 4.

Таблица 4

Динамический коэффициент

λ	2	3	4
B_{λ}	2,25	3,8	5,6

$f''(C, \lambda)$ – безмерная функция определяется из табл. 5.

Таблица 5

	$f''(C, \lambda)$ при d_{ϕ}/D						
λ	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
2	0,95	0,91	0,87	0,81	0,75	0,67	0,58
3	2,85	2,81	2,75	2,68	2,59	2,49	2,36
4	5,52	5,47	5,39	5,3	5,17	5,03	4,84

Практические примеры расчетов скоростей подачи в разделе не приводятся в связи с тем, что они подробно приведены для разных типов круглопильных станков в РГР [3].

2. Методика расчета режимов пиления круглыми пилами при поперечной распиловке древесины

При подготовке и выполнении расчетов режимов поперечной распиловки древесины на круглопильных станках и линиях пользуются методические указания и справочные материалы, изложенные в [1, 3, 4, 8, 14-18, 10, 12, 19].

Требованиям оптимальности режимов поперечного пиления для конкретных условий распиловки отвечает наименьшая из скоростей подачи, рассчитанных по заполнению впадин зубьев, по шероховатости поверхно-

сти распила и по установленной мощности привода механизма резания. При поперечной распиловке, когда промежутки времени между пропилами в 5-9, раз превышают время пиления, нагревом пил можно пренебречь и не учитывать ограничение скорости подачи по динамической устойчивости пил.

2.1. Скорость подачи по заполнению впадин зубьев при принятом ее коэффициенте площади $\Theta_v = 0,485$ рассчитывается по формуле [3, форм. (2,9), с. 22]:

$$U_{\sigma} = 0,368 \cdot 10^{-3} \cdot z n^2 / H, \text{ м/мин.} \quad (29)$$

Учитывая, что процесс заполнения впадин зубьев при поперечной распиловке изучен недостаточно, расчеты скоростей подачи по заполнению впадин зубьев выполняются как справочные.

2.2. Скорость подачи по шероховатости распиловки рассчитывается по формуле [3, форм. (2,13), с.23]:

$$U_{R_m} = 10^{-3} U_z z n \text{ м/мин,} \quad (30)$$

где U_z – подача на зуб по заданной шероховатости поверхности распиловки R_m , мм/зуб.

При высоте микронеровностей $R_m \leq 800$ мкм подача на зуб $U_z < 0,1-0,2$ мм/зуб. При поперечной распиловке шероховатость не регламентирует скорость подачи на станке. В связи с этим определяется ожидаемая шероховатость для рекомендуемой скорости подачи по табл. 6.

Таблица 6

Значения шероховатостей при поперечной распиловке

Шероховатость	Подача на зуб, мм			
	$\varphi = 50$		$\varphi = 30$	
	$\delta = 125$	$\delta = 95$	$\delta = 125$	$\delta = 95$
200-315	0,05	-	0,05	-
315-500	0,2	0,05	0,15	0,05
500-800	0,2	0,2	0,2	0,2
800-1200	0,2	0,2	0,2	0,2

2.3. Скорость подачи по мощности привода механизма резания определяется по формуле [3, форм. (2,16), с.25]:

$$U_{\sigma} = 1,415 \cdot 10^6 N^{1,1765} \text{ рез} / (75 a_n a_{\delta,\varphi} a_w a_p H)^{1,1765} b^{0,59} (z n)^{0,176}, \quad (31)$$

где $a_{\delta,\varphi}$ – коэффициент, учитывающий угол резания δ и косой заточки зуба φ ; определяется из табл. 7.

Таблица 7

Коэффициент $a_{\delta,\varphi}$

φ	Значение $a_{\delta,\varphi}$ при φ равном	
	90	115
55	0,69	0,84
45	0,67	0,82

Для распиловки осины и сосны угол косой заточки принимается $\varphi=45^\circ$, для распиловки березы $\varphi=55^\circ$. При поперечной распиловке бревен угол $\varphi=65^\circ$. При нижнем расположении пилы относительно заготовки угол резания $\delta=90^\circ$, а при верхнем $\delta=115^\circ$.

Другие обозначения в формулах (29-31) аналогичны обозначениям для продольной распиловки. Значение коэффициента затупления для тупых зубьев при поперечной распиловке принимается равным 1,15 в отличии от продольной, при которой принимается 2,0.

Значения уширения зубчатого венца на сторону ΔB для поперечной распиловки сухой древесины определяется по формуле, аппроксимирующей табличные значения [3, табл.11.3.2, с.52]:

$$\Delta B = 0,07 + 0,553 \cdot 10^{-3} D. \quad (32)$$

При распиловке влажной древесины уширение зубчатого венца увеличивается на 0,1 мм. В станках для раскряжевки круглых лесоматериалов уширение на сторону принято 1,2 мм [4].

При поперечной распиловке бревен средняя высота пропила определяется по формуле [15].

$$H_{cp} = K_c r, \quad (33)$$

где K_c – коэффициент, зависящий от типа раскряжевочных установок и максимального радиуса распиливаемого бревна;

$K_c = 1,26$ для станка ЦБ-6;

r – радиус бревна, мм.

Практические примеры расчетов скоростей подачи для поперечной подачи также не приводятся, поскольку они подробно изложены в РТМ [3].

3. Методика расчета режимов пиления круглыми пилами для станков с ручной подачей материала

В станках с ручной подачей материала дополнительным ограничивающим фактором является допустимое усилие рабочего, принимаемого равным $R_{пр} < 40...60$ Н [21] или его работоспособность, величина которой $A_{исп} = 720$ Дж/мин [20].

Расчет скорости подачи по допустимому усилию исполнителя применительно к станку модели Цб-2 исполнителя выполняется в следующей последовательности.

Составляем применительно к условиям подачи материала на станке Цб-2 сумму сил сопротивления подаче ΣP_c :

$$\Sigma P_c = P_k \cos \Theta_{cp} + P_n \sin \Theta_{cp} + (G + P_k \sin \Theta_{cp} - P_n \cos \Theta_{cp} + R_{пр}) f_{ст}, \quad (34)$$

где P_k – касательная сила резания, Н;

P_n – нормальная сила резания, Н;

G – вес заготовки, Н;

$R_{пр}$ – усилие прижима заготовки к столу, Н;

$f_{ст}$ – коэффициент трения заготовки по столу, $f_{ст} = 0,3$.

Преобразуем выражение (33), приняв отношение $P_H/P_K = m$, получим $\Sigma P_c = P_K(\cos\theta_{ср} + m \sin\theta_{ср}) + P_K(\sin\theta_{ср} - m \cos\theta_{ср})f_{ст} + (f_{пр} + P_{пр})f_{ст}$. (35)

Приравняем $\Sigma P_c = P_\delta$ и решим выражение (35) относительно P_K , получим $P_K = (P_\delta - (G + P_{пр}) f_{ст}) / (\cos\theta_{ср} + m \sin\theta_{ср} + (\sin\theta_{ср} - m \cos\theta_{ср})f_{ст})$. (36)

В выражении (36) искомой величиной является касательная сила резания P_K , относительно которой определяется максимальная допустимая скорость ручной подачи $U_{рп}$.

В свою очередь [1] $P_K = K_b H U_{рп} (60V)$, откуда равно

$$U_{рп} = 60 P_K V / K_b H, \text{ м/мин.} \quad (37)$$

В формуле (37) неизвестно значение удельной работы резания (касательного давления) K . Ее мы определим при известных для станка Ц6-2 значениях $N\eta$, b , H , U_N из выражения

$$10^3 N\eta = K_b H U_N / 60. \quad (38)$$

Из формулы (38) K равно

$$K = 60 \cdot 10^3 N\eta / K_b H U_N. \quad (39)$$

Подставим значение K из формулы (39) в формулу (37), будем иметь

$$U_{рп} = P_K V U_N / 10^3 N\eta. \quad (40)$$

Выполним типовые расчеты максимально допустимой $U_{рп}$ для следующих конкретных условий: распиливается сухая осина пилами диаметром 500 мм, толщиной 2,8 мм, свесом зуба 0,6 мм, мощность двигателя пильного вала 4,0 кВт, КПД 0,9, высота микронеровностей 800 мкм, расстояние оси вала от стола станка $A = 100$ мм.

Скорости подачи, рассчитанные на ЭВМ для станка Ц6-2 без учета условий ручной подачи для принятого размерного ряда высот пропилов 125-19 мм составили, соответственно: по установленной мощности привода $U_N = 5 \dots 184$ м/мин, заполнению межзубовой впадины $U_\sigma = 237 \dots 1558$ м/мин, шероховатости пропила $U_{Rm} = 144$ м/мин и динамической устойчивости $U_{\delta y} = 36 \dots 77$ м/мин. Ограничивающим фактором для высот пропилов 25...125 мм является мощность привода, 19...22 мм шероховатость пропила (для острых пил).

В табл. 8 приведены конкретные значения минимально допустимых скоростей U_N для принятого размерного ряда высот пропилов, подставляемых в формулу (40) при расчете скорости подачи по допустимому усилию $U_{рп}$.

Таблица 8

Допустимые скорости подачи U_N

Высота пропила, мм		19	22	25	32	40	44	50	60	75	100	125
Скорость подачи, м/мин	1	184	149	123	82	55	46	35	23	12	8	5
	2	140	112	92	60	39	32	24	14	9	6	4

Затем определяем скорость резания по формуле (17):

$$V = 314 \cdot 500 \cdot 2880 / 60 \cdot 1000 = 75 \text{ м/с.}$$

Для определения R_k необходимо принять конкретные средние значения m , G , $R_{пр}$ в формуле (36). По данным [13] для подач на зуб менее 0,2 мм m может быть принято для острых пил $m_o = 0,23$, тупых $m_p = 0,74$. Вес заготовки при максимальной высоте пропила принимаем равным 75% от максимально допустимого веса, который разрешается поднимать женщине $G = 175 \text{ Н}$, при этом вес заготовки будем уменьшать пропорционально снижению высот пропила (вес заготовок приведен в табл. 9). Усилие прижима принимаем минимально достаточным для ориентации заготовки относительно направляющей линейки, поскольку при принятых m заготовка надежно прижата к столу станка силой R_n ($R_{пр} = 10 \text{ Н}$).

Все расчеты по формулам (36,40) сводим в табл. 9.

Аналогично выполняются расчеты для остальных пород и термических состояний древесины.

Рекомендуемая скорость подачи по предельному усилию $U_{\text{макс}}^{\text{пу}} \leq 18 \text{ м/мин}$. Это ограничение связано с допустимой мощностью, которую может развить исполнитель $N_{\text{исп}} = A_{\text{исп}} / 60 = 720 / 60 = 12 \text{ кВт}$. При допустимом предельном усилии $P_{\delta} \leq 40 \dots 60 \text{ Н}$, предельная допустимая скорость подачи материала составит

$$U_{\text{рп}} = 60 N_{\text{исп}} / P_{\delta} = 60 \cdot 12 / (40 \dots 60) = 12 \dots 18 \text{ м/мин.}$$

С уменьшением высоты пропила снижается R_k , а следовательно снижается и фактическое усилие на подачу, которое может принять значения меньше P_{δ} .

Тогда можно увеличить $U_{\text{рп}}$, но практически установленное минимально допустимое усилие 40 Н ограничивает скорость ручной подачи, которая не превышает 18 м/мин.

Минимальная из расчетных скоростей по предельному усилию $U_{\text{пу}}$, мощности привода U_N , заполнению впадины U_{σ} , шероховатости U_{Rm} и устойчивости $U_{\delta y}$ будет рекомендуемой и приведены в прил. табл. 9.

Таблица 9

Расчет скоростей подачи по допустимому усилию

H, мм	$\cos\theta_{cp} = (2A+H)/D$	θ_{cp}	$\sin\theta_{cp}$	G,H	D= $\cos\theta_{cp}+m \sin\theta_{cp} +(\sin\theta_{cp}-m \cos\theta_{cp})$		C= $P_{\delta}-(G+P_{pp})f_{ст}$	C/D		$U = \frac{P_k V U_N}{(10^3 N \eta)}$		U _{пу} , м/мин	
					m o	m p		m o	m p	m o	m p	Пилы ост-рые	Пилы ту-пые
19	0,44	64	0,9	35	0,89	1,29	46,5	52,2	36	155	109	18	18
22	0,44	63,6	0,89							155	85	18	18
25	0,45	63,3	0,89							128	67	18	18
32	0,46	62,4	0,88	45			43,5	48,9	33,7	80	37	18	18
40	0,48	61,3	0,88	55	0,92		40,5	44	31,4	48,4	18	18	до 18
44	0,49	60,8	0,87	65			37,5	40,8	29,1	34,5	12	18	12
50	0,5	60	0,86	70			36	39,1	27,9	27,4	6	до 18	6
60	0,52	58,7	0,85	85			31,5	34,2	24,4	15,7	3,5	16	3,5
75	0,55	56,6	0,84	105			25,5	27,7	21,5	6,7	1,3	7	1,3
100	0,6	53,1	0,8	140			0,97	15	15,5	12	2,5	–	3
125	0,65	49,5	0,76	175	1		4,5	4,5	3,5	0,5	–	–	–

Библиографический список

1. Бершадский А.Л. Расчет режимов резания древесины. – М.: Лесная промышленность, 1967. – 175 с.
2. Бершадский А.Л., Цветкова Н.И. Резание древесины. – Минск: Высшая школа, 1975 – 303 с.
3. Руководящие технические материалы. «Определение режимов пиления древесины плоскими круглыми пилами». Утв. Минлесбумпром СССР от 13.01.86. Архангельск, 1982 – 71 с.
4. Технологические режимы РПИ 6.6 -00 «Подготовка круглых плоских пил». 1986 – 44 с.
5. Пашков В.К., Бодалев В.Г. Номограмма для выбора режимов работы дисковыми пилами. – Изв. вузов. Лесн. журнал, 1971, №1. – с. 57–60.
6. Пижурин А.А. Оптимальные режимы пиления древесины дисковыми пилами. – М: ВНИПИЭИ леспром, 1971. – 28 с.
7. Санев В.И. Обработка древесины круглыми пилами. – М: Лесная промышленность, 1980. – 232 с.
8. Стахийев Ю.М. Устойчивость и колебание круглых пил. – Науч. труд. ЦНИИМОД, 1981. Совершенствование технологии и оборудования лесопильного производства. – 199 с.
9. Залегаллер Б.Г. Расчет пильных механизмов раскряжевочных установок. – Л: Изд. ЛГУ, 1974. – 180 с.
10. Амалицкий В.В., Любченко В.И. Справочник молодого станочника по деревообработке. – М: Высшая школа, 1974. – 256 с.
11. Якунин Н.К. Подготовка круглых пил к работе. – М: Лесная промышленность, 1980. – 152 с.
12. Стахийев Ю.М. Устойчивость и колебания плоских круглых пил. – М: Лесная промышленность, 1977. – 286 с.
13. Технологические режимы деревообработки. Утв. Минлесбумпром СССР 26.10.77. Балабаново, 1978. – 162 с.
14. Залегаллер Б.Г., Торопов А.С. Исследование удельной работы при раскряжевке хлыстов. – Лесосечные и лесоскладские работы и сухопутный транспорт леса. Вып. 7. Л., 1978. – с.92-96.
15. Есипов П.П. Исследование профилактики зубьев круглых пил для поперечного пиления сосновой древесины. – Архангельск: Кн. из-во. 1961. – 81 с.
16. Нижние склады. Справочник / Под редакцией Д.К. Воеводы. – М: Лесная промышленность, 1972. – 287 с.
17. Якунин Н.К. Круглые пилы и их эксплуатация. – М: Лесная промышленность, 1977. – 199 с.
18. Чекаров А.Г. Влияние величины надвигания на зуб и высоты пропила на энергетические показатели поперечного пиления древесины дисковыми пилами. – Тр./ СНИИЛП, 1971. с.74-79.

19. Юрчишко В.Н., Оборин Л.А. Деревообрабатывающие станки и инструменты. Учеб. пособие. – Л: ЛТА, 1984. – 88 с.

20. Любченко В.И. Резание древесины и древесных материалов: учеб. пособие для вузов. – М: Лесная промышленность, 1986. – 296 с.

Содержание

1. Методика расчета режимов пиления круглыми пилами при продольной распиловке древесины	3
2. Методика расчетов режима пиления круглыми пилами при поперечной распиловке древесины	7
3. Методика расчета режимов пиления круглыми пилами для станков с ручной подачей материала	9
Библиографический список	13