

А. Г. ЛАХТАНОВ
кандидат техн. наук

РАСЧЕТ ПОСЫЛКИ ПО «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ» ЖЕСТКОСТИ ПИЛ

Основным процессом лесопиления является распиливание бревен на лесопильных рамах. От степени совершенства этого процесса зависит производительность всего лесопильного потока.

Большое влияние на производительность лесопильного потока оказывает посылка, т. е. величина подачи бревна за один оборот коленчатого вала.

Посылка, как правило, рассчитывается по мощности привода лесопильной рамы и работоспособности пил с учетом качественных нормативов подачи на зуб.

Опытами ЦНИИМОД и БЛТИ установлено, что подача на зуб при распиловках пилами с плющеными зубьями должна быть $\leq 1,6$ — $1,8$ мм, а при распиловках пилами с разведенными зубьями — $\leq 0,8$ — $0,9$ мм.

Опытами автора установлено, что хорошее качество поверхности досок получается при подаче на зуб до 2 мм при распиловках пилами с плющеными зубьями.

Во время проведения опытных распиловок на Мозырском ДОКе в июне—июле 1953 г. было установлено, что на величину посылки большое влияние оказывает «технологическая» жесткость пил. Ниже мы и осветим этот вопрос.

На основании обработанных опытных данных нами установлено, что при распиловке хвойных пород (угол резания = 75°) произведение удельной работы на ширину пропила и подачу на зуб в среднем равно 32 кг, т. е.

$$k \cdot b \cdot c \approx 32 \text{ кг}, \quad (1)$$

где: k — значение удельной работы в кгм/см^3 ;

b — ширина пропила в мм;

c — подача на зуб в мм.

Таким образом, в порядке первого приближения было установлено, что при обычном натяжении рамных пил на производстве блуждание последних начинается при давлении на зуб, большем или равном 32 кг. Опытные распиловки проводились при пилах толщиной 2 мм, шириной 160 мм, длиной 1400 мм и свободной длине пил 900 мм.

Для распространения этих данных на пилы других параметров необходимо проведение дополнительных опытов. Такие опыты проводятся в настоящее время в лаборатории станков кафедры МТД.

Для пил толщиной 2 мм может быть предложен следующий метод расчета посылки по «технологической» жесткости пил. Исходя из основного уравнения 1 и заменяя в нем значение удельной работы,

$$K = \frac{K_1}{C^{0,33}} + \frac{\alpha h}{b}, \quad (2)$$

где: K_1 — удельная работа при толщине стружки 1 мм в кгм/см³;
 α — коэффициент интенсивности трения стружки о стенки пропила;

h — высота пропила в мм,

получаем после подстановки в уравнение 1 и замены C его значением $C = \frac{\Delta t}{H}$

$$\left[K_1 b \left(\frac{t}{H} \right)^{0,67} \right] \Delta^{0,67} + \left[\alpha h \frac{t}{H} \right] \Delta \approx 32, \quad (3)$$

где: Δ — посылка на один оборот вала лесопильной рамы в мм;

t — шаг зубьев пилы в мм;

H — ход пильной рамки в мм.

Обозначая значение первой квадратной скобки через B и второй через A , т. е.

$$B = K_1 b \left(\frac{t}{H} \right)^{0,67}; \quad (4)$$

$$A = \alpha h \frac{t}{H}, \quad (5)$$

получим:

$$Ax^3 + Bx^2 = 32, \quad (6)$$

где: $x = \Delta^{0,33}$.

Это неполное кубическое уравнение (6) распадается на два уравнения:

$$\frac{32}{x^2} = y \quad (7)$$

и

$$Ax + B = y. \quad (8)$$

Как видим, уравнение 7 параболической кривой не зависит от конструктивных параметров лесопильной рамы и от режимов пиления. Оно является общим для всех лесопильных рам для любых режимов пиления при толщине пил 2 мм и при углах резания 75°.

Что же касается уравнения 8, то оно зависит от распиливаемых пород (K_1), от ширины пропила (b), от шага зубьев пил (t), от высоты хода пильной рамки (H) и высоты пропила (h).

Посылка по «технологической» жесткости пил определяется графически по номограмме (рис. 1) при пересечении прямой $Ax + B = y$ с параболической кривой $\frac{32}{x^2} = y$.

Таким образом, посылка, рассчитанная по мощности привода лесопильной рамы и проверенная по работоспособности пил, должна быть скорректирована по «технологической» жесткости пил.

Оптимальной будет посылка, определяемая наименьшей величиной из трех перечисленных посылок.

Определение посылки по номограмме (рис. 1) производится следующим образом: для соответствующих значений K_1 , b , t , H , α и h определяются коэффициенты B и A по формулам (4) и (5).

Примечание. Полученные результаты необходимо умножить на 10, так как масштаб ординаты равен 10:1.

Отложив значение B по оси y , проводим горизонталь до линии 1—1 и по линии 1—1 откладываем вверх значение A . Прямая, проведенная через точки b и a , пересечет кривую 2—2. Из точки пересечения прямой b — a с кривой 2—2 проводим вниз вертикаль до пересечения с кривой 3—3 и, проведя вправо горизонталь до оси Δ , определяем посылку по «технологической» жесткости пил.

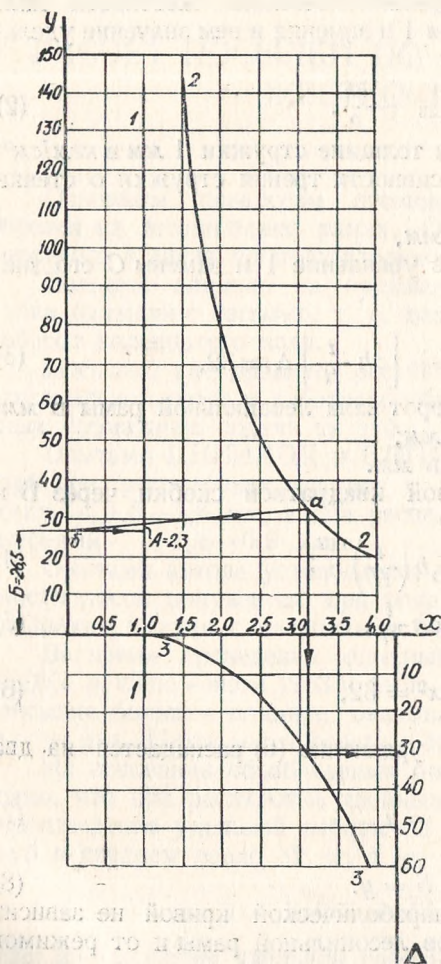


Рис. 1. Номограмма для определения посылки по «технологической» жесткости пил.

Пример. Даны: лесопильная рама РД75-2; $H = 600$ мм; $n = 300$ об/мин.; $N_{\text{пр}} = 100$ л. с., к.п.д. $\eta_1 = 0,75$; распиливаемая порода — сосна; $d_{\text{в}} = 26$ см; $h = 203$ мм; число пил в поставе—8; $K_1 = 5,2$ кгм/см³. Толщина пил $S = 2$ мм; $b = 3,5$ мм; $\alpha = 0,02$.

Распиловка производится пилами с плющеными зубьями.

Найти оптимальную посылку и соответствующий ей шаг зубьев пилы.

Для данных условий посылка, рассчитанная по мощности привода и проверенная по работоспособности пил; будет 33,8 мм при шаге зубьев пил, равном 34 мм.

Посылку по «технологической» жесткости пил определяем по номограмме (рис. 1) при значениях коэффициентов:

$$B = K_1 b \left(\frac{t}{H} \right)^{0,67} = 5,2 \cdot 3,5 \left(\frac{34}{600} \right)^{0,67} = 2,65;$$

$$A = \alpha h \frac{t}{H} = 0,02 \cdot 203 \cdot \frac{34}{600} = 0,23.$$

Умножая значения B и A на масштаб, получим:

$$B = 2,65 \times 10 = 26,5,$$

$$A = 0,23 \times 10 = 2,3.$$

Как видим из номограммы (рис. 1), посылка по «технологической» жесткости пил равна 31 мм.

Следовательно, оптимальной будет посылка, определяемая по «технологической» жесткости пил, так как она меньше посылки, определяемой по мощности привода лесопильной рамы и проверенной по работоспособности пил.