

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЯ ПЕРЕРЕЗАНИЯ ШПОНА

При проектировании и эксплуатации станков для перерезания шпона (гильотинных, фанеропочиночных, ножниц для шпона), а также станков для измельчения отходов шпона необходимо знать действующие усилия и оптимальную геометрию режущего инструмента. Имеющиеся теоретические зависимости по резанию древесины и методика расчетов не дают ответа на этот вопрос. Это можно объяснить тем, что перерезание шпона в отличие от других рассматриваемых в теории случаев резания происходит без образования стружки. Удельная работа резания K (кгс/см³) и номинальный объем срезаемой стружки O (см³), которые входят в расчетные формулы, не могут быть использованы при определении режимов перерезания шпона. Для определения силы перерезания используется зависимость

$$P = k b, \quad (1)$$

где P — сила перерезания, кг; k — удельная сила перерезания, приходящаяся на единицу длины реза кгс/см, $k = \frac{P}{Z}$; b — длина реза, см.

Удельная сила перерезания зависит от породы древесины, толщины перерезаемого шпона δ , угла заточки ножа β , угла перерезания ψ и других факторов. В специальной литературе эти зависимости пока отсутствуют.

На Бобруйском ФанДОКе при разработке конструкции рубильной машины для переработки шпона-рванины на технологическую щепу для ДВП возникла необходимость в определении геометрии инструмента и действующих сил в основных узлах станка.

Опыты проводились на испытательной машине Р-5, предназначенной для статических испытаний материалов на растяжение, сжатие и статический изгиб. Основные технические данные машины: наибольшая нагрузка 1000 — 2500 — 5000 кгс; цена деления шкалы 2 — 5 — 10 кгс; масштаб записи на первой шкале диаграммы 3 кгс/мм; скорость резания 10 мм/мин.

Для проведения экспериментов было сконструировано и изготовлено специальное приспособление. Оно состоит из двух стальных плит, соединенных шарнирно. На нижней плите установлен контрнож, а на подвижной верхней плите — исследуемый нож с заданным углом заточки β . Режущие кромки ножа и

контрножа параллельны. При смыкании плит происходит перерезание пачки шпона, уложенной на нижней плите под определенным углом перерезания Ψ .

Для опытов был использован сырой лущеный ольховый и березовый шпон. Образцы размером 200 x 200 мм нарезались под углом Ψ из шпона следующих толщин: 1, 2 и 3 мм. Образцы изготавливались из заболонной зоны одного чурака данной породы. Количество листов шпона в перерезаемой пачке 8 - 10 шт. На прессе записывалась диаграмма сил, которая имела пилообразный вид. В начале резания усилие перерезания растет по прямой до некоторого максимума $P_{\text{макс}}$, при котором происходит срезание верхнего листа в пачке. Затем усилие резко падает до некоторого минимума $P_{\text{мин}}$ и вновь происходит рост силы до момента перерезания второго листа и т.д. Разность значений $P_{\text{макс}}$ и $P_{\text{мин}}$ для данных условий опыта сохраняется примерно на одном уровне, так как разрезанные листы отходят от ножа, не препятствуя его дальнейшему движению.

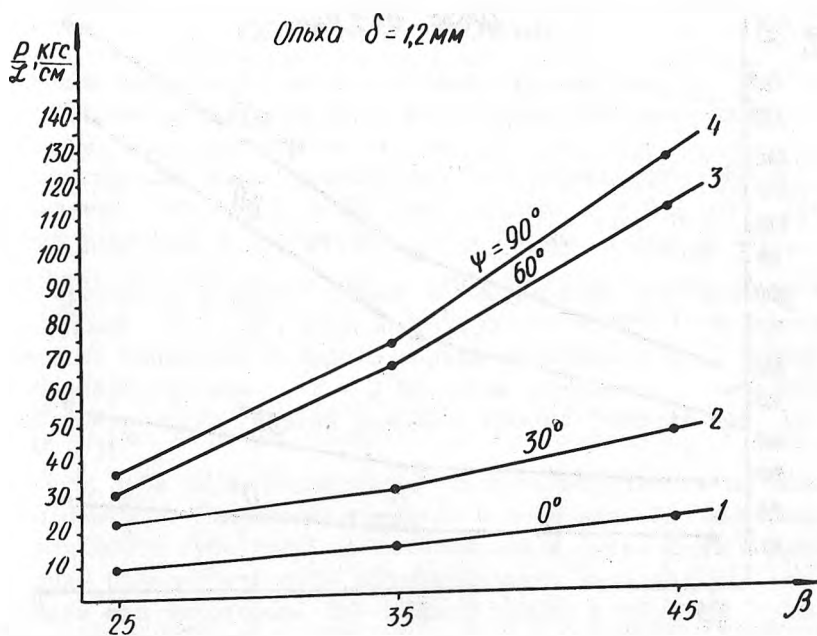


Рис. 1. Удельное усилие перерезания ольхового шпона толщиной 1,2 мм в зависимости от угла заострения ножа β и угла перерезания волокон Ψ .

Пилообразный вид диаграммы объясняется тем, что до момента перерезания пачка шпона сжимается, а после перерезания (когда разрезанные части листа шпона быстро отходят от ножа) происходит упругое восстановление ее. При этом пачку необходимо сначала сжать с силой, равной силе перерезания. Это сжатие может осуществляться самим перерезающим ножом (как в наших опытах) или специальной линейкой, расположенной вблизи линии реза. Для данных условий опытов (рис. 1 и 2) за усилие перерезания принималось максимальное среднее усилие перерезания отдельных листов шпона.

Разделив это среднее усилие на длину реза, получаем значение $\frac{P}{L}$, которое отложено на оси ординат. По оси абсцисс отложены три значения угла заточки β , равные 25 - 35 - 45°.

Рассмотрев приведенные графики, можно сделать следующие выводы.

1. Удельная сила перерезания растет с увеличением угла заточки ножа в пределах 25 ÷ 45° примерно по прямой. Интен-

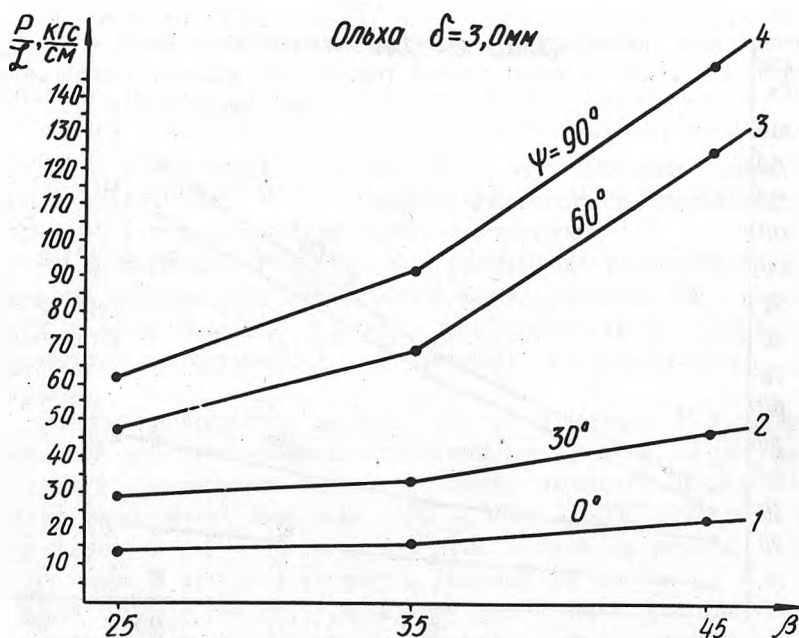


Рис. 2. Удельное усилие перерезания ольхового шпона толщиной 3,0 мм в зависимости от угла заострения ножа β и угла перерезания волокон ψ .

сивность роста силы перерезания (угол наклона прямой) зависит от угла перерезания волокон.

При поперечном резании ($\Psi = 0$) этот рост происходит в полтора раза, а при торцевом резании ($\Psi = 90$) примерно в три раза. Наиболее интенсивный рост происходит в пределах угла перерезания от 30 до 60° .

2. Толщина перерезаемого шпона влияет на удельную силу перерезания в пределах исследованных толщин незначительно при поперечном резании и в большей степени при торцевом резании.

Для березового шпона при тех же условиях опытов характер изменения удельной силы перерезания сохраняется при некотором увеличении численной величины. Приведенные опыты являются частью продолжающегося исследования процесса перерезания шпона.

Н.И. Цветкова, В.Н. Хованский

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПИЛЕНИЯ С ЦЕЛЮ ПОЛУЧЕНИЯ СТРУЖКИ

С целью получения технологической стружки вместо опилок при продольной распиловке была изготовлена дисковая пила с пластинками из твердого сплава (рис. 1)¹. Эта конструкция подобна конструкции пилы, разработанной В.Котешавцом (ЧССР).

В пильном диске ($D = 380$ мм, толщина $s = 2,2$ мм) по разметке вырезано 8 отверстий $d = 70$ мм ($d \approx \frac{1}{5} D$), ко-

торые образовали впадины зубьев. Углы резания: передний $\gamma = 40^\circ$, задний $\alpha = 10^\circ$, угол заострения $\beta = 40^\circ$. Боковые поверхности пластинок твердого сплава обработаны под углом косо́й боковой обточкой $\tau = 2^\circ 30'$. Для улучшения качества пиленой поверхности главная режущая кромка скошена под углом $\varphi = 10^\circ$.

Затылок зуба пилы формируется по дуге окружности со смещенным центром. Пластинки твердого сплава напаяны на передней поверхности зуба пилы по касательной к окружности впадины; задняя поверхность зуба обрабатывается параллельно передней или под некоторым сходящимся углом к передней поверхности зуба [1].

¹Пластинки твердого сплава напаял канд.техн.наук М.М.Козел.