

М. М. КОЗЕЛ

УПРУГОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВОЛОКОН ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ ПРИ ВЫСОКИХ СКОРОСТЯХ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

На кафедре механической технологии древесины Белорусского лесотехнического института им. С. М. Кирова в период с 1953 по 1955 гг. была проведена работа по исследованию силовых параметров во время фрезерования сосны при промышленных (до 50 м/сек) и высоких (выше 50 м/сек) скоростях резания. Основные результаты исследования опубликованы в журнале «Деревообрабатывающая промышленность» № 12 за 1956 г. Попутно с основными опытами проводилось изучение влияния скорости резания V , угла встречи, ψ толщины стружки e и глубины фрезерования H на величину упругого восстановления волокон после прохода резца. Для этого в каждом опыте замерялась ширина задней грани $У$ (рис. 1) резца, которая соприкасалась с древесиной. Эта часть задней грани явно отличалась от остальной. Она была отполирована, в то время как остальная часть задней грани была покрыта пылью. Предварительное нанесение тонкого слоя краски на заднюю грань приводило к тем же результатам.

Измерение проводилось после каждых трех пропусков опытного образца (6 м стружки) непосредственно на станке при помощи измерительной лупы. После каждого измерения следовала заточка резцов с последующей правкой и проверкой на остроту. Поэтому полученные замеры позволили характеризовать интегрально-максимальное упругое восстановление древесины на протяжении 6 м стружки в зависимости от направления фрезерования по отношению к волокнам, от скорости и глубины фрезерования. Однако полученное количество наблюдений не позволило установить влияние толщины стружки на величину упругого восстановления волокон в связи с незначительным влиянием последней. Поэтому

для характеристики восстановления древесины после прохода резца принята величина:

$$\sum Y = Ye_1 + Ye_2 + Ye_3 + Ye_4 \quad \text{для } H = 2 \text{ мм}$$

$$\sum Y = Ye_5 + Ye_6 + Ye_7 + Ye_8 \quad \text{для } H = 7 \text{ мм},$$

где $Ye_1; Ye_2; Ye_3; Ye_4; Ye_5; Ye_6; Ye_7$ и Ye_8 —величины контакта задней грани с древесиной при одном угле встречи, скорости и глубине фрезерования при данной толщине стружки.

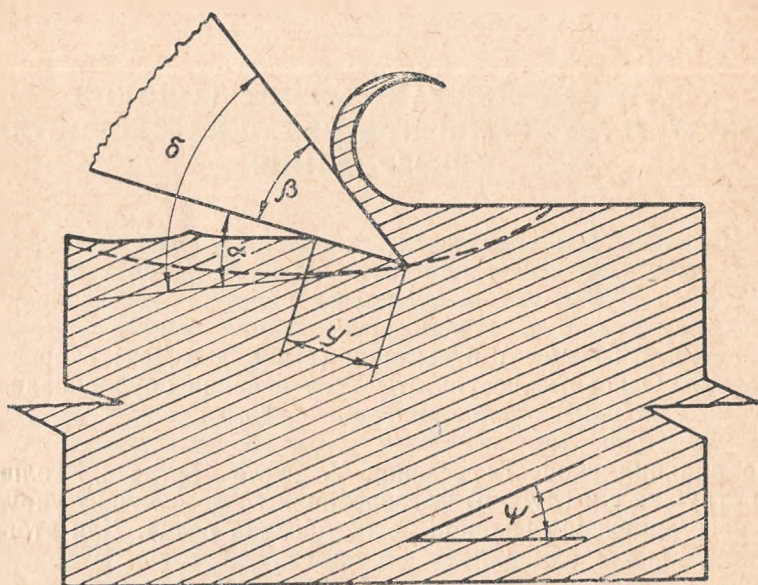


Рис. 1
Схема взаимодействия резца с древесиной.

На основании полученных данных построены графические зависимости $\sum Y = f(\psi)$ (рис. 2).

Величина же упругого восстановления волокон равна

$$Z \approx Ye_i \cdot \sin \alpha,$$

где Ye_i —ширина контакта задней грани с древесиной (опытная величина) при данном угле встречи, скорости резания, глубине фрезерования и толщине стружки;

α —задний угол = 23° .

При этом скорость распространения упругих деформаций, которая по данным доцента Е. Г. Ивановского равна 3500—5500 м/сек, не будет оказывать влияния на ширину соприкосновения задней грани, так как

$$V \cdot \operatorname{tg} \alpha \ll V_y = 3500 - 5500 \text{ м/сек},$$

где V — скорость резания м/сек....

α — задний угол = 23° .

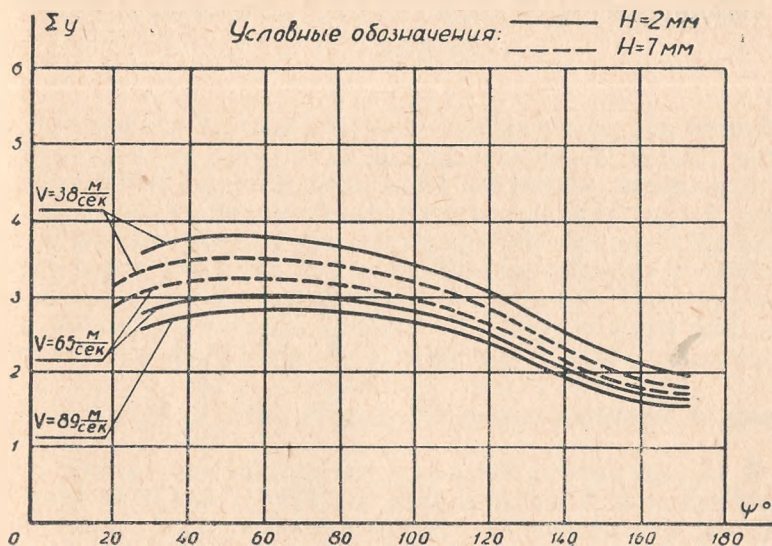


Рис. 2.
Зависимость $\Sigma u = f(\psi)$.

Из построенного графика (рис. 2) явствует, что максимальная величина упругого восстановления волокон имела место при фрезеровании по волокнам с углом встречи, равным $30-80^\circ$ при наименьшей скорости (38 м/сек).

Это явление объясняется следующим образом. Резец, имея определенное закругление режущей кромки, в результате затупления действует на волокна поздних и ранних годичных слоев, заставляя их отклоняться как балку, заделанную одним концом в опорную плоскость за счет сжатия ранней древесины. После прохода резца наступает упругое восстановление волокон (релаксация), приводящая к дополнительному трению о заднюю грань. Это приводит к увеличению работы мятия задней грани по сравнению со строганием против волокон, где такое явление менее возможно.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие основные выводы.

Величина контакта задней грани с древесиной или величина упругого восстановления волокон зависит:

1) от скорости резания, уменьшаясь с увеличением последней;

2) от угла встречи с волокнами (см. рис. 2);

3) от глубины фрезерования—глубина фрезерования влияет различно при различных скоростях. При скорости 89 м/сек влияние глубины фрезерования в пределах 2—7 мм не сказывается.
