

УДК 674.055

**Обработка древесностружечных плит хвостовыми фрезами с дополнительным движением вдоль режущей кромки лезвия с вакуумно-плазменным покрытием TiN**

Студенты 2- го курса, гр. 3<sup>А</sup> Канашевич В.В., Ильяшенко Е.О.  
Научный руководитель – Рудак П.В.  
Белорусский государственный технологический университет  
г. Минск

Древесностружечные плиты (ДСтП) плоского прессования относят к труднообрабатываемым древесным материалам. Вместе с тем их широко применяют для производства деталей мебели, элементов строительных конструкций.

Одним из направлений повышение эффективности обработки ДСтП хвостовыми фрезами является разработанный в БГТУ способ фрезерования с дополнительным движением вдоль режущей кромки лезвия (осцилляцией) инструмента благодаря которому

повышается равномерность износа лезвия с вакуумно-плазменными покрытиями и сокращаются энергетические затраты на резание.

Для реализации данного способа резания хвостовой фрезе помимо скорости главного движения  $V_o$  и скорости движения подачи  $U$  сообщается скорость касательного движения  $V_{os}$  по гармоническому закону вдоль режущей кромки лезвия.

В процессе фрезерования с осцилляцией уменьшается потребляемая мощность резания и обеспечивается повышенная работоспособность фрезы до возникновения сколов отделки ДСтП. Это обусловлено появлением угла скорости резания  $\lambda$  (рисунок 1).

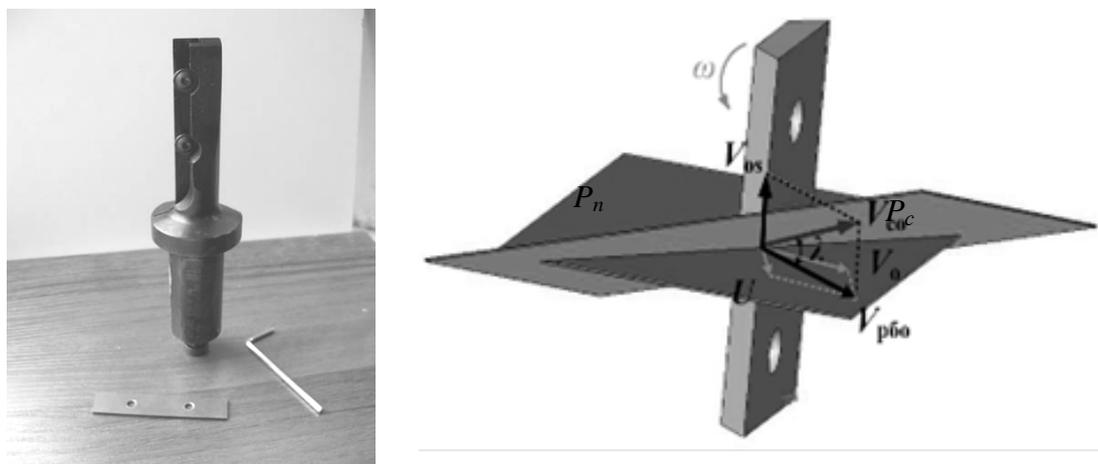


Рисунок 1 – Сборная хвостовая фреза и схема векторов скоростей вращающейся хвостовой фрезы с дополнительным движением вдоль режущей кромки:

$P_n$  – плоскость резания;  $P_c$  – плоскость схода стружки;

$V_{os}$  – скорость касательного движения;

$V_{co}$  – скорость результирующего касательного движения;

$V_o$  – скорость резания;  $V_{p6o}$  – скорость результирующего движения резания;

$U$  – скорость движения подачи;  $\lambda$  – угол скорости резания;  $\omega$  – циклическая скорость

Достоинства резания хвостовыми фрезами с осцилляцией подчеркивает также рассмотрение процесса внедрения (проникания) лезвия хвостовой фрезы в ДСтП.

На рисунке 2 представлена схема сил, действующих на лезвие хвостовой фрезы в процессе ее проникания в ДСтП и схема сил, действующих на обрабатываемый материал со стороны проникающего в него лезвия осциллирующей хвостовой фрезы.

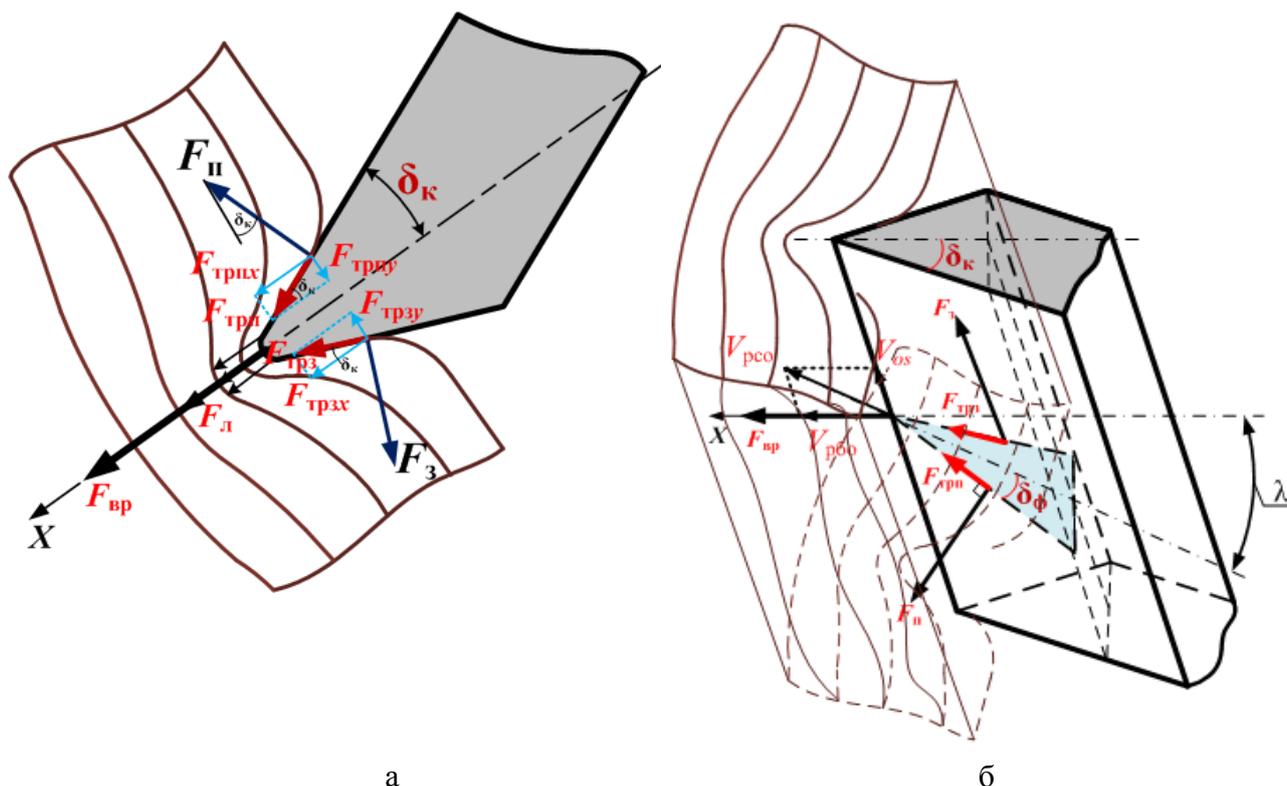


Рисунок 2 – Схема сил, действующих на лезвие хвостовой фрезы в процессе ее врезания в ДСтП (а) и схема сил, действующих на обрабатываемый материал со стороны проникающего в него лезвия осциллирующей хвостовой фрезы (б)

На основе разработанного уравнения сделан вывод о том, что горизонтальная составляющая усилия внедрения лезвия осциллирующей хвостовой фрезы в ДСтП уменьшается в связи с уменьшением горизонтальной составляющей силы трения поверхностей лезвия об обрабатываемый материал. При этом требуемое для разрушения волокон напряженное состояние достигается при меньших значениях внедрения лезвия в материал и силы резания.

Следует учитывать и наличие неровностей на режущей кромке, которые в процессе осциллирующих перемещений хвостовой фрезы обеспечивают эффект «подпиливания».

Согласно разработанному уравнению, величина угла скорости резания  $\lambda$  возрастает при увеличении амплитуды осцилляции и числа двойных ходов инструмента в минуту.

На этой основе разработан режим фрезерования с осцилляцией применительно к конкретному функционирующему оборудованию – деревообрабатывающему станку модели ВАССИ Master, эксплуатируемому на ЗАО «Холдинговая компания «Пинскдрев»». Данный станок обеспечивает вертикальные перемещения хвостовой фрезы с числом двойных ходов в минуту от 0 до 96. Возможная амплитуда осцилляции от 0 до 29 мм.

В результате проведения опытно-промышленных испытаний на ЗАО «Холдинговая компания «Пинскдрев»» при обработке ДСтП толщиной 16 мм со скоростью движения подачи 4 м/мин, при частоте вращения хвостовой фрезы 12 000 мин<sup>-1</sup> установлено, что сообщение хвостовой фрезе осциллирующего движения обеспечивает равномерный износ лезвия ножа с вакуумно-плазменным покрытием TiN. С ростом амплитуды осцилляции от 0 до 29 мм и числа двойных ходов в минуту от 0 до 96 энергетические затраты на процесс обработки сокращаются до 15 % при обеспечении качества обработанной поверхности.

Аналогичные результаты могут быть получены при проведении испытаний разработанного способа фрезерования с дополнительным движением вдоль режущей кромки лезвия с вакуумно-плазменными покрытиями на других деревообрабатывающих

предприятиях, выпускающих продукцию из ДСтП и применяющих оборудование с возможностью задания в процессе резания перемещений фрезы по вертикали.