

3. Калитеевский Р.Е. Направления научно-технического прогресса в лесопилении // Изв. вузов. Лесной журнал. – 1986. – № 6. – С. 51–55.

4. Контроль качества в лесопильном производстве: Пер. с англ. В.В.Амалицкого / Под ред. Т.Броуна. – М.: Лесная пром-сть, 1987. – 224 с.

5. Маковский Н.В. Ускорение научно-технического прогресса в деревообработке: Методич. рекомендации. – М.: РИО МЛТИ, 1985. – 20 с.

6. Турушев В.Г. Технологические основы автоматизированного производства пиломатериалов. – М.: Лесная пром-сть, 1975. – 208 с.

7. Шатилов Б.А. Лесопиление за рубежом. – М.: Лесная пром-сть, 1989. – 96 с.

8. Прокофьев Г.Ф., Дундин Н.И., Иванкин И.И. Применение опор с глзовой смазкой в технике: Учеб. пособ. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 1998. – 65 с.

УДК 674.093.26:674.055:621.914

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАСАТЕЛЬНОЙ СИЛЫ И МОЩНОСТИ РЕЗАНИЯ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ КРОМОК ФАНЕРЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

С.А.Гриневич – Белорусский государственный технологический университет

В настоящее время расширяется применение фанеры – в мебельной и радиотехнической промышленности, в вагоностроении, строительстве и др. Фанеру специальных видов используют в авиастроении, судостроении, а также при производстве труб, контейнеров, многооборотной опалубки, тары и продукции других видов. В связи с этим возрастает значение фанерного производства. Растёт годовой объём производства фанеры и в Белоруссии (Гриневич С.А., Войтеховский Б.В. Обзор динамики производства фанеры в Республике Беларусь // Труды БГТУ. Сер. II: Лесная и деревообрабатывающая пром-сть. – Минск: БГТУ, 2003. – Вып. XI. – С. 205–206). Наиболее широко применяют фанеру общего назначения марки ФК – для изготовления доньев ящиков, задних стенок, перегородок, полок, сидений, спинок и других деталей мебели.

На мебельных производствах довольно часто обрабатывают кромки фанеры цилиндрическими фрезами. А современные тенденции развития дизайна мебели (в частности, тенденция к применению деталей с криволинейными поверхностями и ажурными фасадами) позволяют считать, что объёмы обработки кромок фанеры цилиндрическими фрезами будут возрастать. Однако анализ существующих данных по обработке фанеры цилиндрическими фрезами показывает следующее: пока разработаны лишь общие рекомендации по выбору величин технологических параметров режима фрезерования, причём без учёта геометрии реза (режущего инструмента) и возможностей оборудования; отсутствуют методики расчёта сил и мощности резания.

Автор – путём проведения соответствующих теоретических и экспериментальных исследований (основой экспериментальной установки служил 4-сторонний продольно-фрезерный станок С26-2М; в качестве режущего инструмента использовали специальную насадную фрезу – материал её ножей представляет собой твёрдый сплав ВК6) – определил, что удельная (в пересчёте на 1 мм толщины фанеры и 1 нож фрезы) касательная сила резания (Н/мм) при фрезеровании кромок фанеры острым резаём

$$F_{0\text{уд}} = 0,943 - 10,31a + 1,63 \cdot 10^{-3}v - 11,27 \cdot 10^{-3}\delta + 0,155h + 8,314a^2 - 0,036h^2 + 0,433ah + 0,125a\delta + 2,41 \cdot 10^{-3}vh, \quad (1)$$

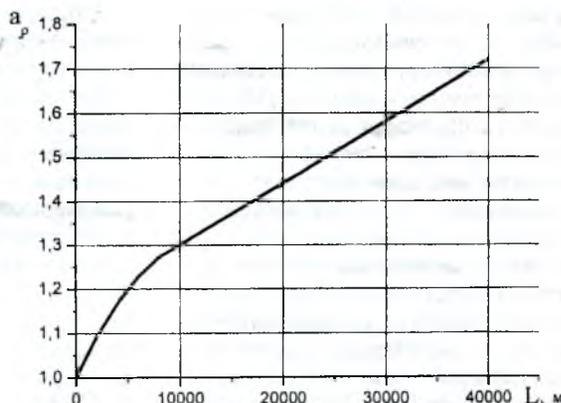
где a – средняя толщина стружки, мм;
 v – скорость резания, м/с;
 h – толщина срезаемого слоя, мм;
 δ – угол резания, град.

Эта формула зависимости $F_{0\text{уд}}$ от a , v , h , δ верна при величине заднего угла α , равной 15 град., применительно к следующим диапазонам величин названных технологических факторов: a – от 0,15 до 0,45 мм; v – от 20 до 50 м/с; h – от 1,5 до 4,5 мм; δ – от 50 до 70 град.

Касательная сила резания при фрезеровании острым резаём

$$F_0 = F_{0\text{уд}} S z, \quad (2)$$

где S – толщина фанеры, мм;
 z – число ножей в фрезе, шт.



Кривая зависимости $F_{0\text{уд}}$ от длины пути резания L

В процессе работы режущий инструмент затупляется, что ведёт к увеличению силы резания F и мощности резания P . В то же время было установлено, что при очень малых величинах L (длины пройденного резцом пути) величина отношения F/F_0 (обозначим его через a_p) не больше 1,0546. А в диапазоне величин L от 8000 до 40000 м зависимость a_p от L линейна (см. рисунок):

$$a_p = 1,16 + 0,000014L. \quad (3)$$

Путём математической обработки опытных данных найдено, что в диапазоне величин L от 8000 до 40000 м a_p линейно зависит от радиуса затупления режущей кромки ρ (мкм):

$$a_p = 0,18 + 0,04\rho. \quad (4)$$

Совместное решение уравнений (3) и (4) даёт возможность получить зависимость радиуса затупления инструмента от пройденного пути:

$$0,18 + 0,04\rho = 1,16 + 0,000014L$$

и, следовательно,

$$\rho = 24,5 + 0,00035L. \quad (5)$$

Так как по соответствующим рекомендациям максимально допустимая величина ρ ($\rho_{\text{макс}}$) равна 40 мкм, то максимально допустимая величина пройденного резцом пути (стойкость ножа T) составляет – в соответствии с формулой (5) – 44285 м.

При обработке кромок фанеры цилиндрической фрезой касательная сила резания

$$F = F_{0\text{уд}} S z a_p, \quad (6)$$

а мощность резания

$$P = Fv. \quad (7)$$

Полученные формулы также позволяют рассчитать величины технологических параметров режима фрезерования кромок фанеры – при той или иной установленной мощности привода резания P , т.е. решить обратную задачу. Для этого по формулам (6) и (7) следует определить $F_{0\text{уд}}$. Затем решить уравнение (1) относительно a . В свою очередь, скорость подачи (мм/мин)

$$u = \frac{azn}{1000} \sqrt{\frac{D}{h}}, \quad (8)$$

где n – частота вращения фрезы, мин^{-1}
 D – диаметр резания, мм.

Закключение

Вышеприведённая методика расчёта может быть применена для определения касательной силы резания и мощности резания – при той или иной величине радиуса затупления или пути резания. Эти величины необходимы как для проектирования новых фрезерных станков и инструментов для обработки кромок фанеры, так и для выполнения проверочных расчётов в случае обработки кромок на существующем оборудовании.

ПО СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

Развитие инвестиционной деятельности в лесопромышленном комплексе России / Н.Б.Пинягина, В.Я.Крупчак // Лесной экономический вестник. – НИПИЭИлеспром. – 2004. – № 2. – С. 11–17.

Авторы анализируют развитие лесопромышленного комплекса (ЛПК) России в период 1999–2003 гг. Основной причиной замедления развития всех отраслей ЛПК и их низкой конкурентоспособности они считают неудовлетворительное состояние производственных фондов. Для технического перевооружения действующих и строительства новых лесопромышленных производств требуется значительно увеличить объём инвестирования финансов в ЛПК.

В статье приведены величины годового объёма инвестирования денежных средств в лесозаготовительную, деревообрабатывающую и целлюлозно-бумажную промышленность в период 1997–2003 гг., выполнен анализ структуры этих величин и назван основной источник финан-

сов для осуществления капитальных вложений – собственные средства предприятий. Авторы констатируют: преобладает активность западных инвесторов, а вот российские банки пока не готовы инвестировать средства в осуществление капиталоемких и долгосрочных проектов.

Основные факторы, сдерживающие инвестиционную активность предприятий ЛПК, – высокая цена коммерческих кредитов и высокие инвестиционные риски.

Для обеспечения инвестиционной привлекательности ЛПК России необходимо разработать нормативно-правовые акты, исключающие неправомерный передел собственности, и обеспечить их соблюдение.

Взаимосвязь цены и основных финансовых показателей деятельности предприятия / О.Ю.Юрбачева // Лесной экономический вестник. – НИПИЭИлеспром. – 2004. – № 2. – С. 37–41.

Автор считает, что комплексный анализ деятельности предприятия

(определение безубыточной величины годового объёма производства, приростной анализ безубыточности, анализ финансовых последствий изменения цен) – это оптимальный метод установления взаимосвязи его ценовых и финансовых показателей. Учёт величин производственных издержек – один из основных инструментов ценообразования.

Цена зависит не только от фактических издержек и минимально необходимой прибыли производителя, но и от издержек обращения прибыли и количества посредников. Автор показывает, как определяют величины следующих показателей: цены – для каждого участника процесса движения товара от производителя до потребителя; прибыли предприятия-изготовителя; прибыли посредников. Он приводит формулу зависимости цены от себестоимости и прибыли. Эта формула является исходным пунктом при установлении взаимосвязи цены и основных финансовых показателей предприятия.