

По данным эксперимента касательная составляющая силы резания сосны (Р80, острая) на 35 – 47 % меньше в сравнении с полученными данными в работе [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Фридрих, А. П., Гришкевич, А. А., Костюк, О. И. Влияние технологических режимов на потребляемую мощность при шлифовании / А. П. Фридрих, А. А. Гришкевич, О. И. Костюк // Труды VIII Международного евразийского симпозиума. – 2013. Лесная и деревообработ. пром-сть. С.174-180.

2. Любченко, В.И. Резание древесины и древесных материалов/ В.И. Любченко: – М.: Лесная промышленность, 1986.

3. Бершадский, А.Л., Цветкова, Н.И. Резание древесины. А. Л. Бершадский, Н. И. Цветкова. Мн.: «Вышэйшая школа», 1975.

УДК 674.053

В.Т. Лукаш, зав. лаб., соискатель;
С.А. Гриневич, доц., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ПИЛЕНИЯ ПРИ РАСКРОЕ ЛАМИНИРОВАННЫХ ДСП НА ЗАО «ХК ПИНСКДРЕВ»

Технология изготовления мебельных заготовок из ламинированных древесно-стружечных плит (ДСП-Л) на предприятии ЧПУП «Мебельная фабрика «Пинскдрев-Адриана» предусматривает получение форматных деталей с использованием двух технологических методов обработки: раскрой плит на заданный размер дисковыми твердосплавными пилами и последующее фрезерование кромок с целью удаления дефектов пиления в виде сколов, вырывов и т. д.

Раскрой плит выполняется на форматно-раскroечном центре с ЧПУ при следующих режимах: скорость резания $V = 75$ м/с ($n = 4100$ мин⁻¹), скорость перемещения пилы $V_s = 18$ м/мин (подача на зуб $S_z = 0,06$ мм), выход пилы из пропила $a = 10$ мм. Параметры режущего инструмента: дисковая твердосплавная пила диаметром 350 мм с зубьями плоско-трапециевидного профиля в количестве 72 шт. Переточка производится через каждые 1000–1200 м.п., когда величина сколов на кромках деталей превышает припуск на их дальнейшую обработку фрезерованием перед облицовыванием.

С целью внедрения на предприятии режимов обработки ДСП-Л, обеспечивающих максимальную технологическую стойкость режущего

го инструмента при высоких требованиях к качеству кромки пропила и условия сохранения производительности процесса, в математическом пакете MathCad авторами была выполнена оптимизация зависимости (1):

$$S = \frac{L \cdot S_z \cdot z}{l} \quad (1)$$

где S – количество обработанного материала от начала резания новым или восстановленным инструментом до появления сколов, м.п.; L – фактический путь резания одного зуба пилы до появления сколов на поверхности облицовочного материала, м; S_z – подача на зуб, мм; z – количество зубьев дисковой пилы, шт.; l – длина дуги контакта режущей кромки зуба пилы с обрабатываемым материалом, мм.

Регрессионная модель технологической стойкости дисковой пилы с плоско-трапецевидным профилем зубьев была разработана авторами ранее [1]:

$$L = 1854,55 + 725818,33 \cdot S_z - 598,47 \cdot V + 1322,59 \cdot a - 8060312,5 \cdot S_z^2 + 4,58 \cdot V^2 - 18,041 \cdot a^2 - 5133,33 \cdot S_z \cdot a; \quad (2)$$

По результатам оптимизации были рекомендованы следующие режимы обработки: скорость резания $V = 80$ м/с ($n = 4365$ мин⁻¹), скорость перемещения пилы $V_s = 18$ м/мин (подача на зуб $S_z = 0,06$ мм), выход пилы из пропила $a = 31$ мм.

Технологическая стойкость дисковых пил после внедрения разработанных режимов составила 1300-1400 м.п. При этом критерием замены инструмента являлось появление на кромках пропила сколов величиной более 0,3 мм, что недопустимо по ГОСТ 9769-89.

Внедрение рациональных режимов пиления ламинированных древесностружечных плит на предприятии ЧПУП «Мебельная фабрика «Пинскдрев-Адриана» позволило:

- 1) увеличить стойкость режущего инструмента по критерию качества обработки в среднем на ≈ 23 %;
- 2) обеспечить экономию затрат при пилении в размере 39747,6 тыс. руб. в расчете на один станок.

Экономический эффект был достигнут благодаря росту годовой производительности форматно-раскроечного станка за счет увеличения технологической стойкости режущего инструмента и соответственно, уменьшения времени простоев на замену режущего инструмента; снижению затрат на приобретение и подготовку к работе дисковых твердосплавных пил.

Предложенные к внедрению режимы пиления обеспечивают, кроме того, более высокое качество обработки ламинированных ДСП,

что потенциально позволит исключить из технологии изготовления мебельной продукции процесс фрезерования кромок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукаш, В. Т. Технологическая стойкость и начальная мощность при обработке ламинированных ДСтП пилами с плоско-трапециевидным профилем зубьев / В. Т. Лукаш, С. А. Гриневиц // Труды БГТУ. Сер. II. Лесная и деревообраб. пром-сть. – 2010. – Вып. XVIII. – С. 234–239.

УДК 621.914:674:004

В.В. Раповец, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск);
С.В. Медведев, зав. лаб., д-р техн. наук;
Г.Г. Иванец, гл. констр. проекта
(ОИПИ НАН Беларуси, г. Минск)

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

Для оптимизации конструкторско-технологических параметров режущего инструмента, разработки методов расчета основных показателей (силовых, параметров износа и т.д.) процесса высокоскоростной механической обработки древесных материалов проводятся дорогостоящие лабораторные и промышленные исследования, связанные с длительностью протекания эксперимента и дальнейшей трудоемкой обработкой большого массива полученных данных.

Моделирование высокоскоростных процессов механической обработки древесных материалов лезвийным инструментом в пакете LS-DYNA с расчетом параметров модели позволяет создавать новые энергоэффективные конструкции дереворежущих инструментов и обосновывать оптимальные режимы их эксплуатации [1, 2].

В результате выполнения НИР разработана методика проведения вычислительных экспериментов высокоскоростного лезвийного процесса механической обработки древесины фрезерованием в пакете LS-DYNA на основе созданной методики моделирования древесины [3]. Данная методика основана на методе конечных элементов с использованием формулировки Лагранжа и представлением модели обрабатываемой заготовки древесины сосны в виде сетки свободных элементов Галеркина. Материал заготовки представляется моделью *MAT_PLASTIC_KINEMATIC пакета LS-DYNA. Базовым конечным