

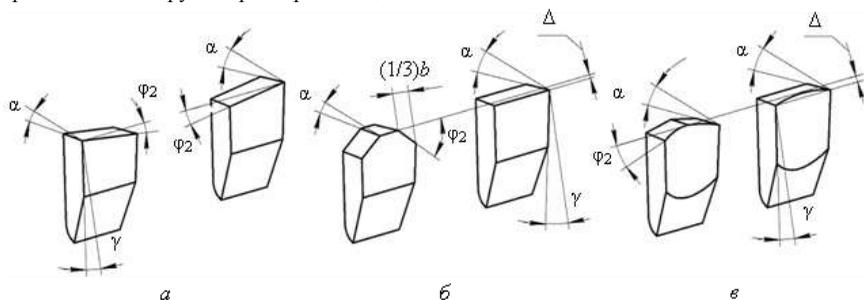
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ ДИСКОВЫХ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ПИЛ И ФАКТИЧЕСКИЙ ПУТЬ РЕЗАНИЯ ПРИ РАСКРОЕ ЛАМИНИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Ивицкий В.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук Лукаш В.Т.
Белорусский государственный технологический университет
(Республика Беларусь, 220050, г. Минск, ул. Свердлова, 13а,
кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов,
тел. (+37517) 228-14-32), E-mail: root@belstu.by, факс (+37517) 327-62-17)

Ламинированные древесностружечные плиты (ДСП-Л) сегодня широко используются в мебельной промышленности. Только в Республике Беларусь выпуск плит за последние пять лет увеличился в 1,7 раза. Планируемый рост объемов производства и потребления к концу 2020 г. по прогнозам концерна «Беллесбумпром» составит более 14%.

Основным видом механической обработки ДСП-Л является раскрой дисковыми пилами на заданные размеры. Производители режущего инструмента рекомендуют использовать для раскроя дисковые твердосплавные пилы с попеременно косым, плоско-трапецевидным и плоско-треугольным с вогнутой передней поверхностью профилями зубьев (рис. 1), информации по выбору которых крайне недостаточно.



γ – передний угол; α – задний угол; φ_2 – угол наклона задней поверхности зуба пилы;

Δ – разность зубьев по высоте; a – попеременно-косой; b – плоско-трапецевидный; $в$ – плоско-треугольный с вогнутой передней поверхностью

Рисунок 1 – Профили зубьев дисковых твердосплавных пил для распиловки ламинированных древесно-стружечных плит

Поэтому исследование технологической стойкости дисковых твердосплавных пил с комбинированными профилями зубьев при обработке ламинированных древесностружечных плит является актуальным направлением.

Исследование технологической стойкости дисковых твердосплавных пил с рассмотренными выше профилями при обработке ламинированных древесностружечных плит было реализовано с помощью метода планирования эксперимента.

В качестве переменных факторов были приняты подача на зуб S_z , мм; скорость резания V , м/с; выход пилы из пропила a , мм. В качестве обрабатываемого материала приняты ламинированные трехслойные ДСтП производства «Кроноспан» толщиной 25 мм и плотностью 640 кг/м³. В качестве выходного показателя был принят фактический путь резания до появления сколов величиной более 0,3 мм на поверхности облицовочного материала Y (L , м). Данный дефект, согласно ГОСТ 9769-79 [2], определяется как невыполнение требований к качеству распиловки и является критерием затупления пил.

Исследования проводились на экспериментальной установке, созданной на базе промышленного станка ФСА, позволяющей регистрировать силовые показатели процесса пиления. Оборудование оснащено частотными преобразователями для плавного регулирования скорости резания и скорости подачи, а также измерительным тензомерным устройством.

По итогам статистической обработки экспериментальных данных получены математические модели, отражающие влияние подачи на зуб S_z (мм), скорости резания V (м/с) и величины выхода пилы из пропила a (мм) на значение фактического пути резания до появления сколов при обработке ламинированных древесностружечных плит:

– попеременно-косой профиль зубьев

$$Y_1(L) = 3945,1 + 56680 \cdot S_z - 136,24 \cdot V + 53,59 \cdot a - 686875 \cdot S_z^2 + 0,86 \cdot V^2 - 1,63 \cdot a^2 + 0,85 \cdot V \cdot a; \quad (1)$$

– плоско-трапецевидный профиль зубьев

$$Y_2(L) = 1854,553 + 725818,333 \cdot S_z - 598,465 \cdot V + 1322,588 \cdot a - 8060312,5 \cdot S_z^2 + 4,579 \cdot V^2 - 18,041 \cdot a^2 - 5133,333 \cdot S_z \cdot a. \quad (2)$$

– плоско-треугольный профиль зубьев с вогнутой передней гранью

$$Y_3(L) = -14246,015 + 409924,283 \cdot S_z + 3,475 \cdot V + 1191,278 \cdot a - 6092500 \cdot S_z^2 - 22,08 \cdot a^2 + 1101,94 \cdot S_z \cdot V + 1693,377 \cdot S_z \cdot a \quad (3)$$

Анализ разработанных математических моделей проведен на основе построения их трехмерных графических отображений. Графические зависимости для исследуемых профилей имеют идентичный характер, отличие состоит лишь в численных значениях. В результате их анализа установлено:

– применения плоско-трапецевидного профиля для раскроя ДСП-Л с точки зрения обеспечения максимальной технологической стойкости и наработки режущего инструмента, увеличения ресурса режущего инструмента, снижения затрат на его приобретение и подготовку, уменьшения потерь времени на простои оборудования является наиболее целесообразным.

– максимальные значения фактического пути резания зуба пилы L наблюдаются при подаче на зуб $0,035 \text{ мм} \leq S_z \leq 0,045 \text{ мм}$, скорости резания $V = 80 \text{ м/с}$ и выходе пилы из пропила $30 \text{ мм} \leq a \leq 35 \text{ мм}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пилы дисковые с твердосплавными пластинами для обработки древесных материалов. Технические условия: ГОСТ 9769–79.– Введ. 01.01.81. – Москва: Министерство станкостроительной и инструментальной промышленности: Государственный комитет СССР по стандартам, 1979. – 15 с.

2. Лукаш, В. Т. Исследование технологической стойкости твердосплавных дисковых пил с попеременно-косым профилем зубьев при обработке ламинированных древесностружечных плит (ДСтП) / В. Т. Лукаш, С. А. Гриневич // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды IV Междунар. евраз. симпоз., Екатеринбург, 29 сент. – 2 окт. 2009 г. / Урал.гос. лесотехн. ун-т; под ред. В. Г. Новоселова. – Екатеринбург, 2009. – С. 308–313.

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

4. Технологическая стойкость дисковых пил с плоско-треугольным профилем зубьев с вогнутой передней гранью при раскрое ламинированных древесностружечных плит / В. Т. Лукаш, С. А. Гриневич // Труды БГТУ. – 2014. – № 2: Лесная и деревообработ. пром-сть. – С. 167–170.