

ИЗНОС ТВЕРДОСПЛАВНОГО ФРЕЗЕРНОГО ИНСТРУМЕНТА И ЕГО СТОЙКОСТЬ ПРИ ОБРАБОТКЕ КРОМОК ЛАМИНИРОВАННЫХ ДСТП

In this paper the deterioration of milling tools at chipboard edges processing is considered.

В современных условиях для производства конкурентноспособной мебели необходимо постоянно поддерживать высокий уровень качества механической обработки элементов, составляющих ее конструкцию. Повышение требований к качеству производимой мебели и создание новых материалов (MDF, ДСтП, облицованных различными декоративными покрытиями, и др.) делает актуальными разработку и внедрение в производство новых конструкций деревообрабатывающего инструмента и режимов их эксплуатации.

В процессе эксплуатации дереворежущий инструмент затупляется. Характер и интенсивность процесса изнашивания зависят от физико-механических свойств обрабатываемого материала и режущего элемента.

В производстве корпусной и офисной мебели широкое распространение нашли ламинированные древесностружечные плиты. Сложность механической обработки этих плит заключается в том, что в их составе присутствуют смолы, придающие обрабатываемому материалу высокую абразивную способность. Данный факт делает невозможным применение стального дереворежущего инструмента для обработки

древесностружечных плит, поэтому его заменяют более дорогим твердосплавным режущим инструментом.

Древесностружечные плиты имеют явно выраженное неоднородное строение по толщине. При изготовлении плит используют древесную щепу различных фракционных размеров (более мелкую фракцию используют в поверхностных слоях, а крупную в средних). Количество связующего в слоях также различно – в поверхностных слоях больше, чем в средних. В связи с этим плита имеет различную плотность по толщине, которая может отличаться в несколько раз [1]. Проведенные исследования подтвердили этот факт (рис. 1) [2].

Разница в плотностях по толщине плиты и количестве связующего сильно отражается на износе режущего инструмента. Износ применяемого инструмента является неравномерным по длине режущей кромки, что вызывает повышенный расход абразивного материала при перезаточке режущего элемента. На рис 2. представлен твердосплавной резец марки ВК-6. Из рисунка видно, что наибольший износ резца приходится на те участки, которые обрабатывали верхние (более плотные) слои плиты.

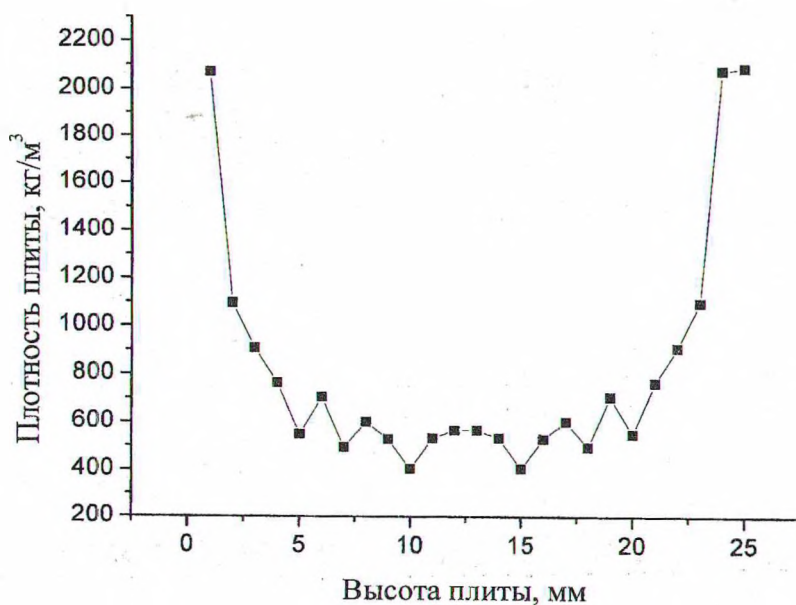


Рис. 1. Распределение плотности плиты по толщине

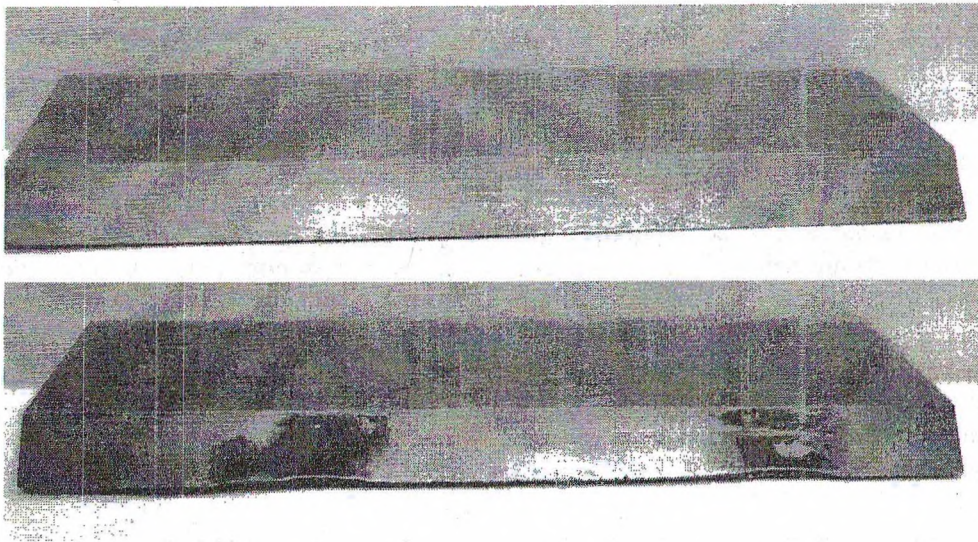


Рис. 2. Твердосплавной резец марки ВК-6 (до и после работы)

Для исследования затупления твердосплавного фрезерного инструмента обрабатывалась кромка ламинированной древесностружечной плиты толщиной 25 мм при следующем режиме: толщина стружки 0,05 мм, толщина срезаемого слоя 4,5 мм, угол резания 60° , скорость резания 50 м/с. Проведенные на микроскопе ИМЦЛ 150-50 замеры показали, что линейный износ по биссектрисе угла заострения по краям резца составляет 265 мкм, что в 4,7 раза больше, чем по середине.

Рассмотрев более детально зону взаимодействия резца с поверхностными слоями плиты (рис. 3), можно утверждать, что при обработке кромок ДСтП преобладает износ инструмента по задней поверхности, который может быть численно выражен длиной фаски η .

На рис. 4 изображена средняя часть исследуемого резца. Анализируя, можно сделать вывод, что преобладающим дефектом режущей кромки является ее хрупкий облом.

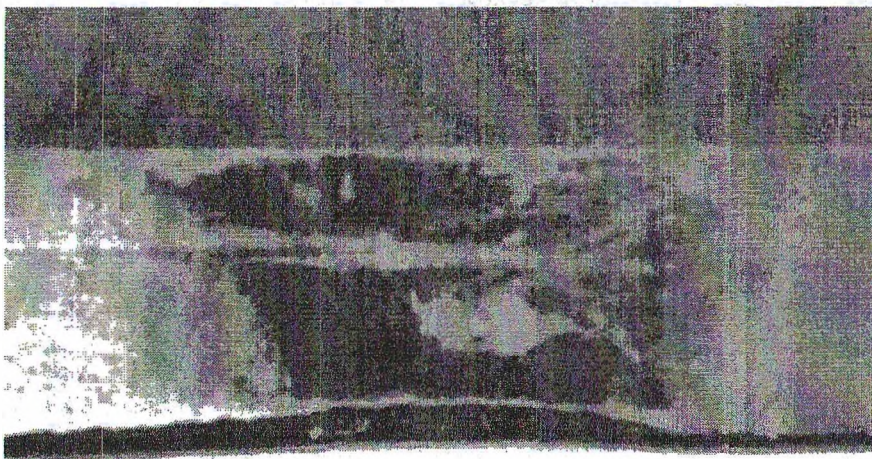


Рис. 3. Износ режущего инструмента по краевым слоям ДСтП

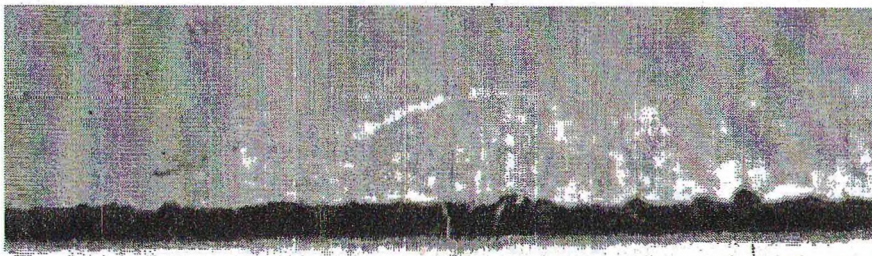


Рис. 4. Износ режущего инструмента в центральной части резца

Оба параметра затупления (длина фаски по задней поверхности η и линейный износ по биссектрисе угла A_p) важны для описания характера затупления инструмента. Кроме того, A_p позволяет оценить объем материала, который необходимо удалить для восстановления режущей способности фрезерного ножа, и рассчитать потребное количество абразивного алмазного инструмента. Величина η имеет определяющее влияние на рост силовых показателей при фрезеровании кромок ДСтП, поскольку ей определяется площадь контакта задней поверхности ножа с обработанной поверхностью кромки плиты.

Стойкость инструмента является немаловажным фактором. Оценка стойкости инструмента проводится путем наблюдения за работой инструмента, установленного на станке, работающем при определенных режимах и условиях резания до отказа по установленному заранее критерию. Критерий прекращения испытаний может выбираться в зависимости от конкретных требований к изделию (шероховатость, точность обработки, наличие концевых сколов, сколы облицовочного слоя, мощность резания и др.).

Согласно действующим в мебельной промышленности требованиям, при механической обработке деталей методом фрезерования сколы, вырывы по кромкам плит на облагораживаемом материале не допускаются.

Первым дефектом при обработке кромок ламинированного ДСтП является наличие сколов на поверхности ламината (рис. 5). Данные сколы не удовлетворяют требованиям к качест-

ву обработанной поверхности при фрезеровании кромок ДСтП. Поэтому при проведении эксперимента по обработке кромок ламинированной ДСтП за критерий технологической стойкости следует принять появление данного дефекта. Это значит, что опыт будет продолжаться до тех пор, пока на поверхности облицованной плиты не будут появляться сколы ламинита.

Для получения более достоверных данных по износу и стойкости режущего инструмента необходимо контролировать изменение микрогеометрии во время проведения эксперимента.

Микрогеометрия режущего инструмента — это совокупность параметров, характеризующих форму, размеры и шероховатость элементов рабочей части режущего элемента. Параметры поперечной микрогеометрии измеряются на профиле рабочей части режущего элемента, снятой в сечении, нормальном к режущей кромке в данной его точке. Для получения кривой затупления при обработке кромок ДСтП применен метод слепков, который позволяет получить форму профиля резца и замерить износ по задней поверхности η . На рис. 6 изображен профиль рабочей части режущего элемента, обрабатывающего кромку ламинированного ДСтП.

При проведении опыта делались слепки режущей кромки резца через каждые 500 м пути резания. На основе этих данных построена кривая износа, позволяющая визуально оценить динамику затупления резца (рис. 7).

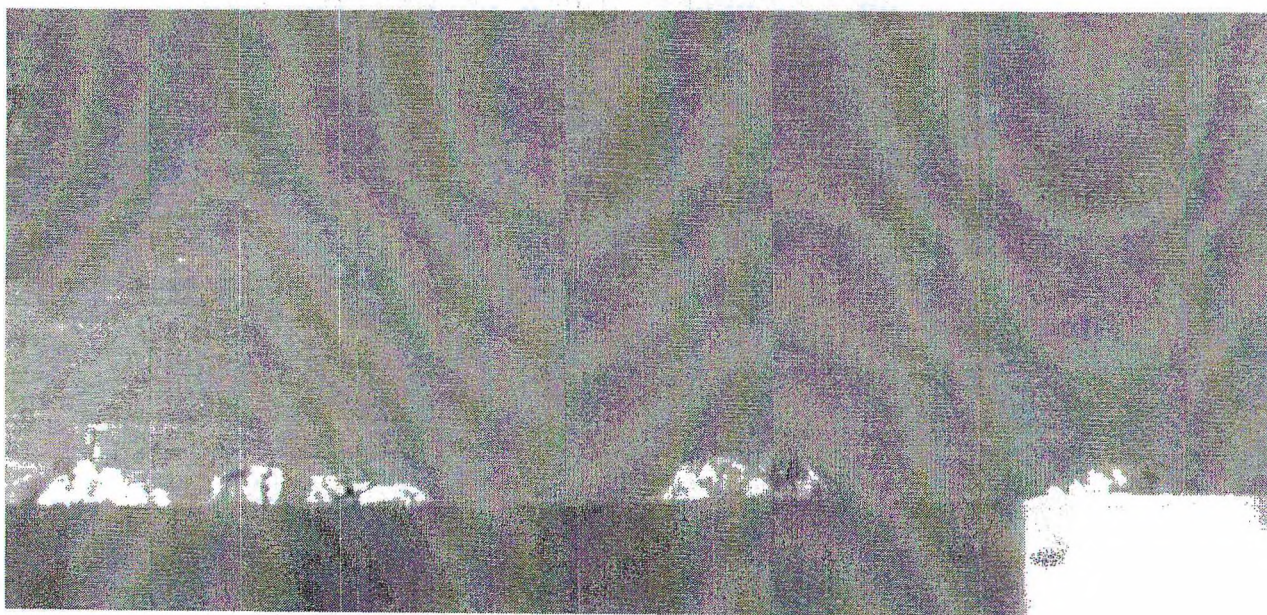


Рис. 5. Дефекты ламинированного ДСтП при обработке его затупленным инструментом

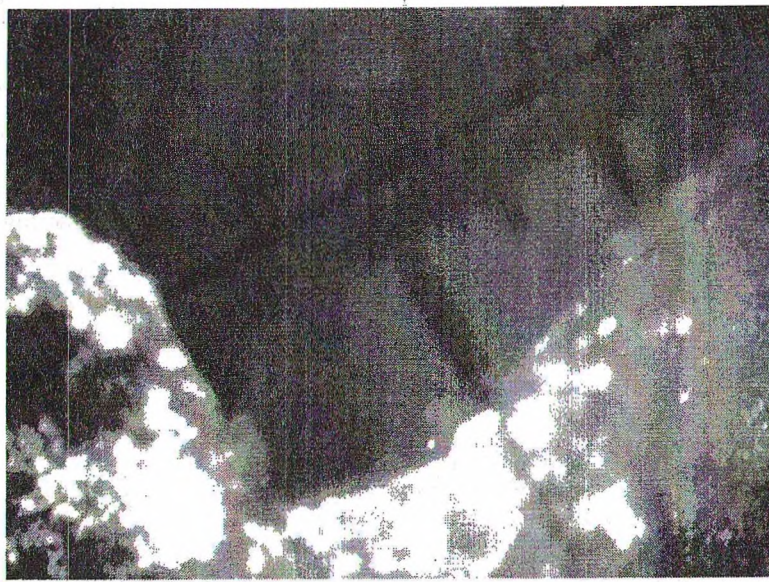


Рис. 6. Слепок участка ножа, обрабатывающего кромку ламинированной ДСтП

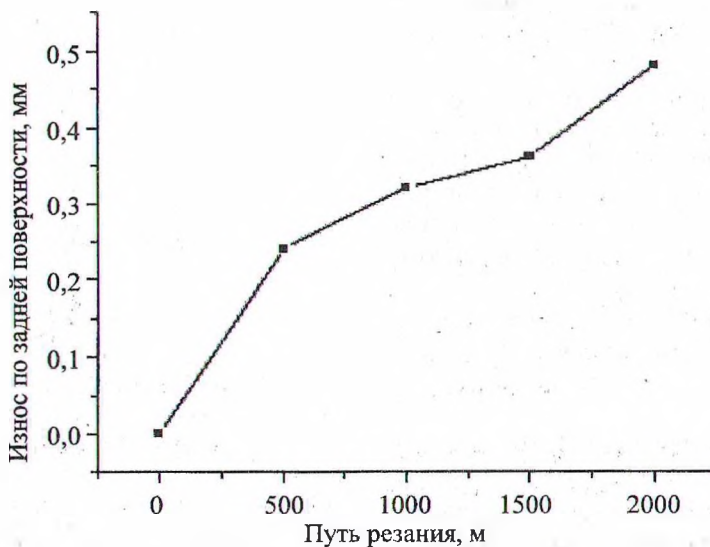


Рис. 7. Динамика износа режущего элемента ($a = 0,05$ мм; $h = 4,5$ мм; $V = 50$ м/с; $\delta = 60^\circ$)

Выводы

Наиболее полно износ фрезерного инструмента для обработки кромок ДСтП может быть охарактеризован величинами: линейным износом по биссектрисе угла заострения $A_{\text{ц}}$ и фаской по задней поверхности η .

Проведенный эксперимент показывает, что первым дефектом при обработке кромок ламинированного ДСтП является наличие сколов на поверхности ламината. С учетом повышенных требований к качеству мебельных изделий из ламинированных древесностружечных плит

данный критерий следует принять за показатель технологической стойкости.

Литература

1. Мирошниченко С. Н. Отделка древесных плит и фанеры. – М.: Лесная промышленность, 1976. – 176 с.
2. Войтеховский Б. В. Особенности обработки ламинированных древесностружечных плит методом фрезерования // Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии: Материалы конференции / БГТУ. – Минск, 2005. – С. 276.