

Третья группа характеризует условия эксплуатации режущего инструмента: режимы резания; характер производства; регламентацию стойкости инструмента; удаление отходов; вид оборудования, на котором предполагается использовать инструмент; дополнительные данные.

Все перечисленные факторы влияют в первую очередь на выбор инструментального материала и назначение геометрических параметров. Содержание проектирующих подсистем зависит от вида проектируемого объекта.

УДК 674.023

Б.В. Войтеховский, студент

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСА РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ С ПОДАЧЕЙ ДЕТАЛИ ПО РАДИУСУ

Research of wear of the cutting tools at milling of timber-chip slab edges with submission of the detail on radius.

Современный дереворежущий инструмент должен иметь высокие показатели надежности и долговечности, т. е. он должен наиболее продолжительное время сохранять свои режущие способности при минимальном износе режущих элементов. Поэтому создание износостойкого дереворежущего инструмента вообще и для фрезерования древесины в частности продолжает оставаться одним из актуальных вопросов в проблеме механической обработки древесины и древесных материалов. Эффективное решение этих вопросов возможно лишь при достаточно глубоком знании физической сущности износа и затупления.

Обеспечение высокой износостойкости дереворежущего инструмента является одним из условий надежной работы станка и получения максимального экономического эффекта при обработке древесностружечных плит.

Исследование износостойкости дереворежущих инструментов начинается с выбора геометрических параметров: угла заострения, переднего и заднего углов, диаметра окружности резания. Оптимальные величины геометрических параметров, при которых период стойкости инструмента максимален, определяются физическими процессами, происходящими на контактных поверхностях инструмента, без знания которых невозможно дать научно обоснованных рекомендаций по установлению численной величины оптимальных углов.

Для повышения долговечности инструмента большое значение имеет правильный выбор инструментального материала в зависимости от вида обрабатываемого материала и условий обработки.

Поскольку износостойкость, пластическая и хрупкая прочность инструмента зависят от особенностей контактирования пары — материал инструмента и обрабатываемый материал, величины и распределения контактных напряжений, то выбор материала инструмента производят на основании изученных закономерностей контактных процессов.

Для установления критерия затупления при эксплуатации инструментов и величины допустимого износа необходимо знать физическую природу и количественные закономерности изнашивания.

Процесс фрезерования может быть подразделен на два вида:

- а) цилиндрическое фрезерование;
- б) торцовое фрезерование.

Рассмотрим, какие преимущества дает торцовый метод фрезерования при исследованиях износостойкости режущего инструмента.

1. Постоянство толщины стружки.
2. Большая дуга контакта.
3. Требуется небольшое количество подопытного материала.

Длина дуги контакта l из рис. 1 равна d_c , ее можно определить из соотношения

$$l = d \cdot c = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{360} \cdot \alpha$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{dm}{R} = \frac{b}{2R} = \frac{b}{D}$$

$$\alpha = 2 \arcsin \frac{b}{D}$$

$$R = \frac{D}{2}$$

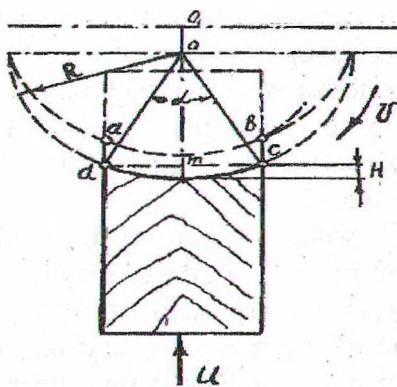


Рис. 1. Схема подачи заготовки по радиусу

Дно впадины вогнутое с радиусом кривизны R и стрелой кривизны H .

$$H = \frac{b^2}{8R}$$

Величина H очень мала.

$$H = \frac{25}{8 \cdot 10} = 0,3 \text{ см} = 3 \text{ мм.}$$

В исследованиях были приняты следующие факторы. Диаметр окружности резания $D=200$ мм. Ширина обрабатываемого материала $b=50$ мм. Толщина детали $t=20$ мм. В качестве материала для исследований была взята древесностружечная плита, облицованная с двух сторон пластиком, две марки инструментальных материалов: сталь Р6М5 и твердый сплав ВК15. За критерий затупления принимали технологический критерий – появление отколов пластика от основного массива плиты. В работе участвовал один резец, чтобы исключить влияние неточности установки ножей.

Резец, изготовленный из стали Р6М5, прошел путь контакта 95 м. Дальнейший путь резания был прекращен в связи с большими дефектами обработки и прижогами на поверхности обрабатываемой детали и резце. Замечен значительный износ резца по задней поверхности. Установлено, что режущая кромка изнашивается по ширине обрабатываемого материала неодинаково. Характер износа резца по ширине обрабатываемой плиты приведен на рис. 2. Резец имеет наибольший износ при обработке облицовки (т. е. пластика), а также при обработке массива, прилегающего к зоне облицовки. Эта зона имеет более уплотненный слой по сравнению с основным массивом.

Численные значения линейного износа резца из стали Р6М5: сечение 1 — $A_{\mu} = 0,2$ мм; сечение 2 — $A_{\mu} = 0,10$ мм; сечение 3 — $A_{\mu} = 0,15$ мм; сечение 4 — $A_{\mu} = 0,075$ мм.

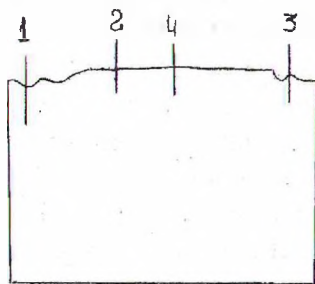


Рис. 2. Характер износа резца по ширине обрабатываемой плиты

Кроме линейного износа, замеряли также радиус затупления резца в 2 сечениях: сечение 1 — $\rho = 123$ мкм; сечение 2 — $\rho = 67$ мкм. В связи с наличием большого износа задней поверхности была замерена максимальная величина износа: $\eta_3 = 0,7$ мм. Величина износа резца при обработке основного массива $\eta_3 = 0,15$ мм. Износ резца по передней поверхности $\eta_3 = 0,2$ мм.

Резец, изготовленный из твердого сплава ВК15, прошел путь контакта с древесиной 417 м до появления отколов. Максимальный линейный износ в зоне контакта резца с пластиком $A_{\mu} = 0,1$ мм. Износ резца при обработке основного массива плиты $A_{\mu} = 0,05$ мм. Максимальный износ по задней поверхности $\eta_3 = 0,5$ мм. Максимальный износ по передней поверхности $\eta_3 = 0,1$ мм. Радиус затупления режущей кромки при обработке по пластику $\rho = 58$ мкм.

Замеры линейного износа, а также износа по задней и передней поверхностям проводили на микроскопе фирмы «Карл Цейсс Йена». Радиус затупления замеряли на микроскопе МИМ-7.

Таким образом, износ резцов из стали Р6М5 существенно отличается от износа резцов из твердого сплава ВК15. Поэтому более перспективно применять твердосплавный инструмент.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цуканов Ю.А., Амалицкий В.В. Обработка резанием древесностружечных плит. — М.: Лесная промышленность, 1966.
2. Грубе А.Э. Дереворежущие инструменты. — М.: Лесная промышленность, 1971.
3. Демьяновский К.И. Износ дереворежущего инструмента при фрезеровании древесины. — М.: Лесная промышленность.