

УДК 630.652.54

## НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ФРЕЗЕРНОГО РЕФЛЕКТОРНОГО ИНСТРУМЕНТА И РЕЖИМЫ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Гришкевич А.А., доцент, Чаевский В.В., доцент  
(УО «Белорусский государственный технологический университет»)

*Рефлекторный фрезерный инструмент позволяет повысить полный период стойкости инструмента по критерию качества. Предлагается доработка новой конструкции фрезы в направлении стабильности положения ножа при высоких скоростях ее вращения на промышленных режимах эксплуатации.*

**Введение.** Фрезерный инструмент с изменяемыми линейными и угловыми Вскорости резания и подачи, настройки оборудования, простоев из-за правок и поломок инструмента и т. д.), улучшить качество обработки (шероховатость, технический брак, низкая точность обработки), уменьшить износ станков за счет снижения мощности на резание, уменьшить расход сырья на изготовление изделия (большие припуски на обработку, отходы в брак) и др.

Поэтому на кафедре деревообрабатывающих станков и инструментов (ДОСиИ) БГТУ проводятся научно-исследовательские работы по созданию новых конструкций, позволяющие решать поставленные задачи по ресурсо- и энергосбережению. В ходе таких исследований была разработана новая конструкция рефлекторного (от латинского слова reflecto – загибаю назад, поворачиваю) фрезерного инструмента с изменяемыми углами передним и наклона кромки [1].

**Целью данной работы** было продолжение выбранного направления изучения рефлекторного инструмента, заключающееся в проведении испытаний рефлекторного фрезерного инструмента на работоспособность с выявлением закономерностей его поведения в зависимости от режимов эксплуатации деревообрабатывающего оборудования.

В результате проведенных на кафедре ДОСиИ исследований установлено, что разработанная новая конструкция фрезы сборной дает возможность изменять угол наклон кромки (угол в плоскости резания между режущей кромкой и основной плоскостью) и передний (задний) угол, что позволяет уменьшить составляющие силы резания, повысить полный период стойкости инструмента по критерию качества (отсутствие: сколов при обработке ламинированных древесностружечных плит, отрыва волокон, сколов при обработке древесины) [2].

Для достижения указанной цели работы необходимо было решить следующие задачи: 1) произвести настройку фрезерный инструмент на обработку ламинированной ДСтП с выявление особенностей операции подготовки инструмента; 2) провести испытания новой конструкции фрезы при различных режимах ее эксплуатации; 3) выявить закономерности поведения рефлекторного инструмента в зависимости от режимов его эксплуатации.

Решение первой задачи было выполнено с использованием экспериментальной установки OptiControl, позволяющей контролировать качество выставки режущих элементов насадного фрезерного инструмента. Выставка ножей у рефлекторного инструмента показала высокую трудоемкость операции.

Решение второй задачи было связано с проведением экспериментальной части работ. На основании методики [3] для выполнения экспериментальных исследований была использована находящаяся на кафедре установка, созданная на базе промышленного станка Unimat 23EL (фирма WEINIG, Германия). Измерение мощностных характеристик выполнялось с помощью программного обеспечения COMBIVIS5 путем снятия электрических параметров с частотного преобразователя электропривода управления механизмом резания станка.

Эксперименты проводились с использованием заготовки – плиты ДСтП шириной 105,5 мм при скорости подачи  $V_s = 6$  м/мин, припуске на обработку  $h = 2$  мм. Перед каждым опытом ножи выставлялись с помощью установки OptiControl на определенный угол. Все экспериментальные исследования работоспособности фрезы проводились при механической обработке древесного материала одним ножом, установленном на диаметре резания  $D = 143,8$  мм.

В качестве переменных факторов были выбраны: скорость резания  $V_e$  и углы задний  $\alpha$ , передний  $\gamma$  и наклона режущей кромки  $\lambda$ .

Результаты проведенных опытов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты испытания фрезы при различных режимах ее эксплуатации

№ п/п	$V_e$ , м/с	$P$ , кВт	Качество поверхности	Углы, град.		
				$\alpha$	$\gamma$	$\lambda$
1	30	0,22	хорошее	35	0	0
2	30	0,29	хорошее	15	20	0
3	30	0,22	хорошее	15	20	15
4	30	0,25	плохое	15	20	30
5	45	0,42	плохое	15	20	0
6	60	0,52	хорошее	15	20	0

При реализации некоторых опытов наблюдались сколы у обработанной поверхности (рис. 1), что свидетельствует о сложном характере взаимодействия инструмента с плитой и недопущении в производстве [4].

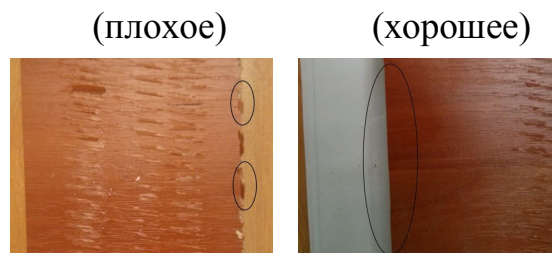


Рисунок 1. Качество поверхностей

Результаты потребляемой мощности на резание ( $P$ , кВт) и качество обработанных поверхностей представлены в таблице 1.

**Выводы.** Таким образом, в результате серии опытов определена работоспособность рефлекторного фрезерного инструмента на промышленных режимах и получены данные по взаимодействию режущего элемента новой конструкции фрезы с обрабатываемым материалом – ламинированной ДСтП.

На основании проделанных экспериментов можно сделать следующие выводы. Настройка рефлекторного фрезерного инструмента требует высокой трудоемкости, поскольку ножи не зафиксированы в корпусе инструмента. Предлагается доработка фрезы в направлении временной фиксации подвижных элементов. Рефлекторный фрезерный инструмент показал свою работоспособность на промышленных режимах эксплуатации. Качество обработанных поверхностей не зависит от средней толщины срезаемой стружки. Требуется доработка фрезы в направлении снижения эффекта заклинивания ее подвижных частей.

### Список литературы

1. Гришкевич, А.А. Особенности фрезерного сборного инструмента с изменяемыми углами: передним и наклона режущей кромки // А.А. Гришкевич, А.Ф. Аникеенко, В.Н. Гаранин // Труды БГТУ. – 2014. – Сер II (166): Лесная и деревообраб. пром-сть. – С. 175–177.
2. Гришкевич, А.А. Фрезерный дереворежущий инструмент с изменяемыми углами: передним и наклона режущей кромки / А.А. Гришкевич, В.В. Чаевский // Вестник ХНТУСГ им. П. Василенко. – 2014, № 147. – Системотехника и технологии лесного комплекса. – Харьков: ХНТУСГ им. П. Василенко, 2014. – С. 10–14.
3. Бершадский, А.Л. Резание древесины / А.Л. Бершадский, Н.И. Цветкова. – Минск: Вышэйшая школа, 1975. – 304 с.
4. Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски формы и расположения поверхностей: ГОСТ 6449.3 – 82.

### Abstract

#### NEW DESIGN OF REFLEX MILLING TOOL AND ITS OPERATION MODE

Grishkevich A.A., Chayeuski V.V.

*The reflex milling tool allows increase a full durability period tool in terms of quality criteria of a processing surface. It is proposed revision of the new design mill in the direction of knife stability during high speeds of tool's rotation when carrying out tests.*

**Анотація**

**НОВА КОНСТРУКЦІЯ ФРЕЗЕРНОГО РЕФЛЕКТОРНОГО ІНСТРУМЕНТ  
ТА РЕЖИМИ ЙОГО ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

Гришкевич А.А., Чаєвський В.В.

*Рефлекторний фрезерний інструмент дозволяє підвищити повний період стійкості інструменту за критерієм якості . Пропонується доробка нової конструкції фрези в напрямку стабільності становища ножа при високих швидкостях її обертання на промислових режимах експлуатації.*

Рецензент: д.т.н.

Коробкин В.А.