

Министерство образования Республики Беларусь
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 621.914.025.7
621.914.22
№ ГР 20170717
Инв. №

УТВЕРЖДАЮ
проректор по научной
работе

_____ Д.О. Глухов
«__» _____ 2017 г.
М.П.

ОТЧЕТ

о научно-исследовательской работе

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫХ
ТОРЦОВЫХ ФРЕЗ НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК
ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ

(заключительный)

Руководитель НИР _____

подпись

Н.Н. Попок

«__» _____ 2017 г.

Новополоцк, 2017

РЕФЕРАТ

Отчёт 67 с., 1 ч., 39 рис., 17 табл., 22 источника, 4 приложения

БЛОЧНО-МОДУЛЬНАЯ ТОРЦОВАЯ ФРЕЗА, БЛОК РЕЗЦОВЫЙ, ПЛАСТИНА РЕЖУЩАЯ, ПРОЦЕСС РЕЗАНИЯ, ШЕРОХОВАТОСТЬ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТ УСАДКИ СТРУЖКИ

Объект исследования: блочно-модульная торцовая фреза.

Цель исследования: установление физических и технологических зависимостей характеристик процесса резания от режима обработки заготовок различными типами фрез и разработка блочно-модульной торцовой фрезы повышенной точности и жёсткости.

Методы исследования: аналитический, экспериментальный.

Результаты работы: аналитический обзор конструкций фрез; методика исследования блочно-модульных торцовых фрез; экспериментальные данные и функциональные зависимости характеристик процесса резания от режима обработки; усовершенствованная конструкция блочно-модульной торцовой фрезы и результаты лабораторных испытаний.

Степень внедрения: исследование фрезы в производственно-научно-технологического парка Полоцкого государственного университета и результатов исследований в учебном процессе.

Область применения: машиностроительные заводы, которые занимаются выпуском как режущего инструмента, так и другой продукции; учебный процесс в высших учебных заведениях на лекционных, практических, лабораторных занятиях, а также при выполнении курсовых и дипломных работ.

Экономическая эффективность: применение усовершенствованных конструкций блочно-модульных торцовых фрез на отечественных предприятиях позволит сократить затраты на закупку импортных инструментов и производство режущих инструментов, что в свою очередь позволит сократить затраты на производство продукции.

Прогнозные предложения о развитии объекта исследования: необходимо дальнейшее исследование и совершенствование конструкций блочно-модульных торцовых фрез.

СОДЕРЖАНИЕ

С.

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ СБОРНЫХ ТОРЦОВЫХ ФРЕЗ ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ.....	8
2 БАЗОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЙ ТОРЦОВОЙ ФРЕЗЫ	25
3 МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ РАЗЛИЧНЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ СБОРНЫХ ТОРЦОВЫХ ФРЕЗ.....	29
4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ РАЗЛИЧНЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ СБОРНЫХ ТОРЦОВЫХ ФРЕЗ	37
5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗЦА БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЙ ТОРЦОВОЙ ФРЕЗЫ.....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	54
ПРИЛОЖЕНИЕ А	57
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ В	66

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Инновации. Каталог 2017 Kennametal[Электронный ресурс] - Режим доступа:https://www.kennametal.com/content/dam/kennametal/kennametal/ru/Resources/catalogs-literature/Metalworking/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8/A-16-05000_KMT_Innov_17_Fall_Launch_RU_LR.pdf - Дата доступа: 24.03.2017
2. Вращающийся инструмент. Каталог Mitsubishi[Электронный ресурс] - Режим доступа:http://www.mitsubishicarbide.com/EU/ru/product/pdf/c_n_other/c006r_k.pdf - Дата доступа: 26.03.2017
3. Вращающиеся инструменты. Фрезерование. Каталог фирмы SandvikCoromant[Электронный ресурс] - Режим доступа: http://sandvik.ecbook.se/se/ru/rotating_tools_2015/ - Дата доступа: 26.03.2017
4. Каталог + Техническое руководство Seco. Фрезерование[Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.secotools.com/CorpWeb/Russia/Catalogues%20RU/Catalogues%202015/RU_Catalog_Milling_2015_Inlay_LR.pdf - Дата доступа: 26.03.2017
5. Фрезерование. Каталог Pramet[Электронный ресурс] - Режим доступа:<http://pramet-tools.ru/doc/pramet-katalog-frezerovanie-2014.html>
6. RotatingToolLines. КаталогIscar[Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.iscar.by/Catalogs/publication-2017/Rotating_Tools_catalog-2017.pdf - Дата доступа: 27.03.2017
7. Korloycuttingtools. КаталогфрезерногоинструментафирмыKorloy[Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.korloy.com/newkorloy/eng/file/2014/ru/2014%20catalog_RU.pdf - Дата доступа: 27.03.2017

8. Korloycuttingtools.

Каталог фрезерного инструмента фирмы Korloy [Электронный ресурс] - Режим доступа:

[http://www.korloy.com/newkorloy/eng/file/2016/kct_2016_2017_m_Ru/2016_2017_KORLOY_CUTTING_TOOLS\(RU\).pdf](http://www.korloy.com/newkorloy/eng/file/2016/kct_2016_2017_m_Ru/2016_2017_KORLOY_CUTTING_TOOLS(RU).pdf) - Дата доступа: 27.03.2017

9. Каталог фрезерного инструмента фирмы Toshiba Tungaloy [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.tungaloy.co.jp/common/products/pdf/366.pdf>

10. Инструмент для фрезерования и сверления. Каталог Скиф-М [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.skif-m.net/temp/SKIF-M%20Catalog_2015m.pdf - Дата доступа: 28.03.2017

11. Фрезерный инструмент. Каталог TaeguTec [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.taegutec.com/Media/DownloadFiles/E_ru.pdf - Дата доступа: 28.03.2017

12. Каталог фирмы WIDIA:

https://www.widia.com/content/dam/kennametal/widia/common/resources/downloads/literature/WIDIA%20Catalogs/WIDIA%20Indexable%20Milling%20and%20Holemaking%202010%20Catalog/WIDIA%20Indexable%20Milling%20and%20Holemaking%202010%20Catalog-%20METRIC%20Sections/RU_A-09-02081_WIDIA_Indexable_Milling_Holemaking_2010.pdf - Дата доступа: 24.03.2017

13. Пат. по заявке № а2011025. Способ установки сменной режущей пластины в режущем инструменте/ Попок Н.Н., Терентьев В.А., Хмельницкий Р.С., Сидикевич А.В., Сопиков И.Я./ Заявлено 2011.01.06. Выдано 2014.12.12

14. Пат. по заявке № а2011026. Режущий инструмент/ Попок Н.Н., Терентьев В.А., Хмельницкий Р.С., Сидикевич А.В., Сопиков И.Я./ Заявлено 2011.01.06. Выдано 2014.12.12

15. Попок, Н.Н. Анализ тенденций проектирования инструментальных систем. Ч.1. Термины и система обозначения режущих пластин, державок и модулей/ Н.Н. Попок // Вестник ПГУ, сер. В – 2012 - №3 - с.71-81

16. ГОСТ 577 – 68. Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия. – Москва: Изд-во стандартов, 2002. – 10с.
17. ГОСТ 16518 – 96. Тиски станочные с ручным и механизированным приводами. Общие технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 12 с.
18. ТУ РБ 14741830.001 – 2000. Ключи динамометрические (моментные) МТ. Минск: ООО “НИФОР”, 2000.
19. ГОСТ 6507 – 90. Микрометры. Технические условия. – Москва: Изд-во стандартов, 2004. – 11 с.
20. ГОСТ 4543 – 71. Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия. – Москва: Изд-во стандартов, 1997. – 67 с.
21. ГОСТ 23726– 79. Инструмент металлорежущий. Правила приемки. – Москва: Изд-во стандартов, 1979. – 136 с.
22. ГОСТ 26595 – 85. Фрезы торцовые с механическим креплением многогранных пластин. Типы и основные размеры. – Москва: Стандартинформ, 2010. – 8 с.