

Комментарий	N1	N2	c
Пластина 1x1	1	1	3,2
Пластина 2x1	2	1	3,2
Пластина 4x1	4	1	3,2
Пластина 8x1	8	1	3,2
Пластина 2x2	2	2	3,2
Пластина 4x2	4	2	3,2
Стандарт 1x1	1	1	6,4
Стандарт 2x1	2	1	6,4
Стандарт 4x1	4	1	6,4
Стандарт 8x1	8	1	6,4
Стандарт 2x2	2	2	6,4
Стандарт 2x4	2	4	6,4

Рис. 4. Таблица переменных модели

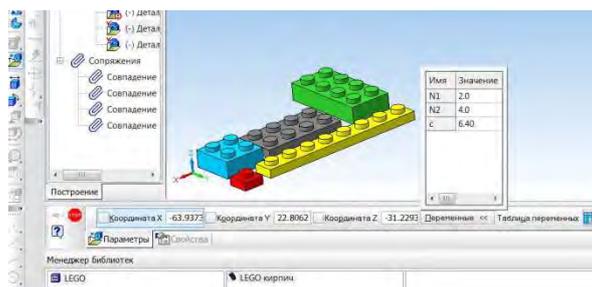


Рис. 5. Работа пользовательской библиотеки

Вывод: В ходе работы, описанной в статье, была создана пользовательская библиотека с использованием параметризированной модели изделия в КОМПАС-3D. Полученные навыки позволяют сократить время на построение однотипных изделий за счет средств автоматизации, заложенных в САПР. Стоит отметить, что большинство существующих САПР позволяют выполнять аналогичную автоматизацию. Выполненная работа способствует получению компетенций, заложенных в программе дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Список используемых источников:

1. КОМПАС 3D V16. Руководство пользователя. – Аскон, 2015 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v16/KOMPAS-3D_Guide.pdf
2. Параметрическая модель [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://veselowa.ru/urok-7-parametricheskaya-model-3d>
3. Проскурина А.О. Параметризация. Таблицы переменных в КОМПАС-3D / А.О. Проскурина // Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении: труды XI Всероссийской научно-практической конференции / Томск, 09–11 апреля 2020 г. - С. 20-22.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ТОРЦЕВОЙ ФРЕЗЫ С УЛУЧШЕННЫМИ ВИБРОХАРАКТЕРИСТИКАМИ

*И.С. Колесников, студент гр. 4АМ01,
научный руководитель: И.А. Лысак^а, к.т.н., доцент,
Томский политехнический университет,
E-mail: doc@tpu.ru^а*

Аннотация. Работа посвящена решению проблемы снижения ударно-вибрационных воздействий на инструмент при торцевом фрезеровании и повышению качества обработанной поверхности. Проведена модернизация геометрических параметров торцевой фрезы на основе данных каталога «Pramet». Разработана 3D модель торцевой фрезы с улучшенными виброхарактеристиками.

Annotation. The work is devoted to solving the problem of reducing shock-vibration effects on the tool during face milling and improving the quality of the machined surface. The geometric parameters of the face mill were modernized based on the data from the «Pramet» catalog. A 3D model of a face mill with improved vibration characteristics has been developed.

Ключевые слова: Технологическое оборудование, торцевая фреза, снижение ударно-вибрационных воздействий на инструмент, механообработка, 3D-модель

Keywords: Technological equipment, end mill, reduction of shock and vibration effects on the tool, machining, 3D model

Введение

В настоящее время известны различные методы снижения ударно-вибрационных воздействий на инструмент для повышения надежности и качества механообработки технологической системы. В технологической системе замыкающим звеном технологической цепи является зона резания, а одним из основных источников вибраций при резании – сам инструмент. Следовательно, существует необходимость снижения уровня вибраций путем оптимизации геометрических параметров фрезы и режимов механообработки, что обеспечит повышение обрабатываемости конструкционных материалов, увеличит стойкость инструмента, улучшит качество и точность механообработки. Все пере-

численное имеет высокую практическую значимость в машиностроении. Многие исследователи сходятся во мнении, что вибрационные характеристики торцевых фрез могут быть улучшены за счет усовершенствования геометрии режущих частей [1-3]. Например, в литературе [3-5] отмечается заметное увеличение стойкости цилиндрических фрез с переменным углом наклона винтовой режущей кромки, что объясняют более спокойной работой инструмента. Однако, проводимые работы далеки от завершения и преимущественно носят узконаправленный прикладной характер. Таким образом, целью настоящей работы являлась модернизация торцевой фрезы путем изменения ее геометрических параметров для снижения ударно-вибрационных воздействий на инструмент при торцевом фрезеровании и повышении качества обработанной поверхности.

Оборудование и методы



Рис. 1. Торцевая фреза 2045-080A27R06SD12S производства ООО «Промышленная компания МИОН» (Россия)

Объект модернизации - торцевая фреза 2045-080A27R06SD12S (рис. 1) диаметром $\varnothing 80$ мм производства ООО «Промышленная компания МИОН» (Россия) с геометрическими параметрами: угол в плане $\varphi = 45^\circ$, передний радиальный угол $\gamma_{\text{рад}} = 15^\circ$, передний осевой угол $\gamma_{\text{ос}} = 10^\circ$, число зубьев $z = 6$; оснащена твердосплавными пластинами SDMT 120408-E24.

Геометрические расчеты выполнялись согласно методике [4] с использованием программного обеспечения Mathcad. Для создания твердотельной модели и конструкторской документации использовались CAD системы SOLIDWORKS и Компас 3D. Модернизация фрезы состоит в изменении осевого и радиального углов ориентации твердосплавных пластин, при сохранении диаметра и числа зубьев прежними.

Результаты

Для определения рабочей геометрии фрезы с параметрами для первого набора зубьев - $\gamma_p = 0^\circ$ и $\gamma_f = 8^\circ$, а для второго - $\gamma_p = 0^\circ$ и $\gamma_f = -8^\circ$ контролировалось соблюдение следующих зависимостей [4]:

Угол наклона передней поверхности

$$\tan \gamma_o = \tan \gamma_p \cdot \sin K_r + \tan \gamma_f \cdot \cos K_r \quad (1)$$

где γ_p - радиальный передний угол, γ_f - осевой передний угол и K_o - угол в плане.

Угол наклона режущей кромки

$$\tan \lambda_s = \tan \gamma_f \cdot \sin K_r - \tan \gamma_p \cdot \cos K_r, \quad (2)$$

где γ_f - осевой передний угол, γ_p - радиальный передний угол и K_o - угол в плане.

На основе результатов расчета угла наклона передней поверхности и угла наклона режущей кромки разработан проектная документация и построена твердотельная модель фрезы (рис. 2).

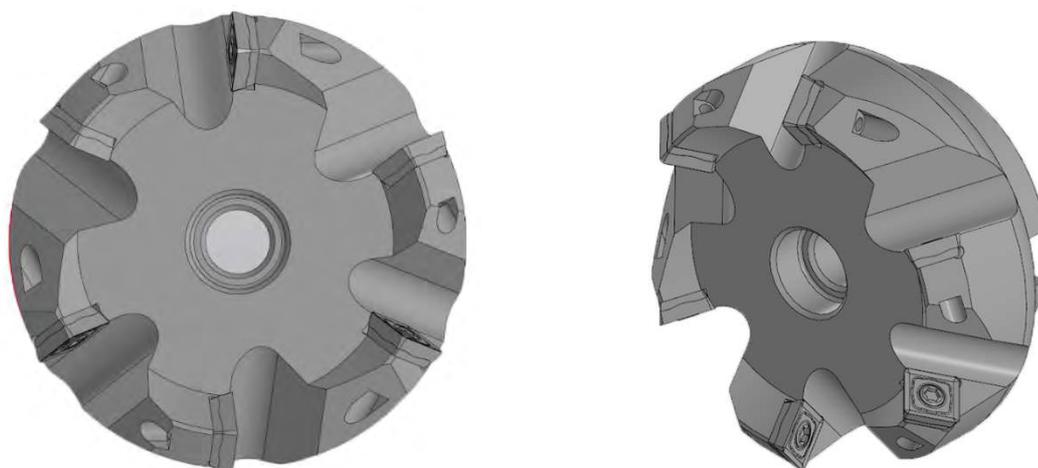


Рис. 2. Модернизированная торцевая фреза.

Заключение

Определены основные геометрические параметры и создана твердотельная модель торцевой фрезы с переменными осевыми и радиальными углами зубьев с целью улучшения ее вибрационных характеристик относительно исходной торцевой фрезы 2045-080A27R06SD12S. Разработанная фреза может быть рекомендована к изготовлению и экспериментальной апробации.

Список используемых источников:

1. Коровин Г.И., Филиппов А.В., Проскоков А.В., Горбатенко В.В. Влияние геометрических параметров режущего лезвия на формирование области пластической деформации при резании титанового сплава ОТ4.
2. Денкена Б., Бирман Д. Геометрия режущей кромки.
3. Арразола П.Дж., Озел Т., Амбрелло Д., Дэвис М., Джавахир И.С. Последние достижения в моделировании процессов механической обработки металлов.
4. Каталог PRAMET 2019 Режущий инструмент Пластины Фрезы Резцы Сверла.
5. Грановский Г.И., Грановский В.Г. Резание металлов.
6. Улутан Д., Озел Т. Механическая обработка, индуцирующая целостность поверхности в титановых и никелевых сплавах.

СТАРТОВЫЕ СИСТЕМЫ ГЕОХОДОВ. РЕАЛИЗОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ

М.И. Шершенов, студент гр.10771,

научный руководитель: Коперчук А.В., доцент, к.т.н.,

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета,

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26,

E-mail: shershenov.meder@gmail.com

Аннотация. в работе приведены реализованные решения стартовых устройств геоходов, рассмотрены достоинства и недостатки стартовых устройств геоходов.

Abstract. the paper presents the realized solutions of geokhod starting devices, the advantages and disadvantages of geokhod starting devices are considered.

Ключевые слова: геоход, стартовое устройство, результаты испытания.

Keyword: geokhod, starting device, test results.

Одной из важнейших систем геохода является стартовое устройство. Оно может быть реализовано двумя принципиальными путями. Первый – устройство, имитирующее горный массив, по которому геоход движется самостоятельно. Второй – устройство, способное вдавливать геоход в массив, не препятствуя вращению головной секции. В работе [1] рассмотрены и проанализированы следующие схемные решения: