

УДК 621.91.01

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СБОРНЫХ ТОРЦОВЫХ ФРЕЗ****А. И. АЗАРЁНОК, А. А. ПОРТЯНКО***(Представлено: д-р техн. наук, проф. Н. Н. ПОПОК, С. А. ПОРТЯНКО)*

Представлены этапы компьютерного моделирования и создания управляющей программы механической обработки на металлорежущем оборудовании с использованием программного обеспечения Open Mind the Cam Force.

Введение. В настоящее время порядка 70 % применяемых в машиностроительном производстве торцовых фрез являются сборными, ввиду их известных преимуществ по сравнению со составными и цельными. Однако в связи с интенсивным развитием высокоскоростной обработки резанием (скорость резания более 400 м/мин), широкое использование сборных конструкций сдерживается их сравнительно большими габаритами, аэро- и гидравлическим сопротивлением и инерционностью масс конструктивных элементов и, как следствие, падением мощности и производительности резания [1].

Для визуализации механической обработки модулей корпусных и конструктивных элементов сборных торцовых фрез на металлорежущем оборудовании используют САМ системы, позволяющие снизить возникновение брака, исключить вероятность поломки режущего инструмента, и повысить качество обрабатываемых поверхностей на этапе изготовления [2].

Основная информация о применяемом оборудовании. Для подготовки управляющей программы механической обработки конструкции модуля корпусной сборной торцовой фрезы использовался вертикально-фрезерный пятиосевой обрабатывающий центр с ЧПУ «Hermle AG C 42 U». В таблице 1 указаны технические характеристики.

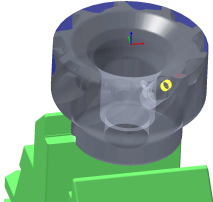
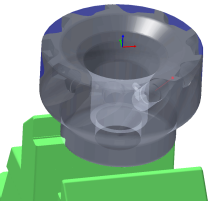
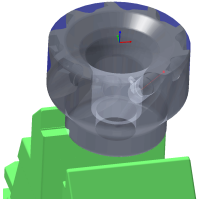
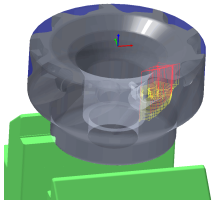
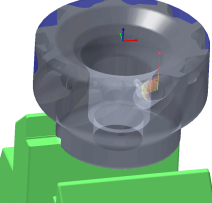
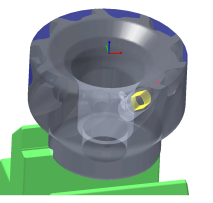
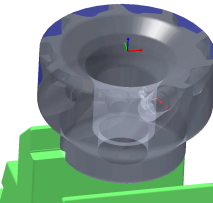
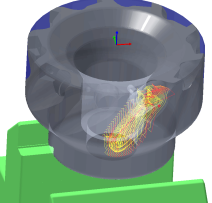
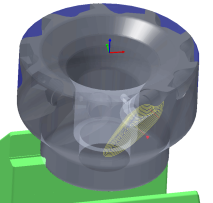
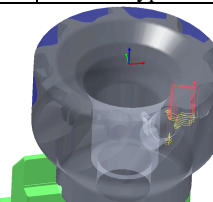
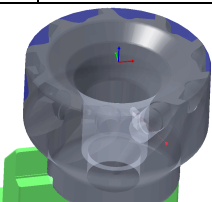
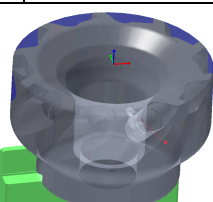
Таблица 1. – Технические характеристики вертикально-фрезерного пятиосевого обрабатывающего центра с ЧПУ «Hermle AG C 42 U»

	
Потребляемая мощность	53 кВт
Точность позиционирования по осям	8 мкм
Крутящий момент шпинделя (постоянный)	194 Нм
Максимальный диаметр заготовки	990 мм
Грузоподъемность стола	2000 кг
Давление внутренней подачи СОЖ	40 бар

Результаты компьютерного моделирования с помощью управляющей программы механической обработки представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что применение 3D параметрических моделей конструкций модуля корпусной сборной торцовой фрезы приводит к повышению эффективности применения САМ системы при подготовке управляющих программ, уменьшению трудоемкости обработки (до 34 минут) по сравнению с изготовлением на универсальном оборудовании, где время механической обработки может варьироваться в пределах 380-600 минут.

Таблица 2. – Результаты компьютерного моделирования в Open Mind the Can Force

№ операции	Название операции	№ операции	Название операции	№ операции	Название операции
1	Фрезерная с ЧПУ (по винтовой линии)	2	Центровальная с ЧПУ	3	Сверлильная с ЧПУ
					
4	Фрезерная с ЧПУ (черновая)	5	Фрезерная с ЧПУ (черновая)	6	Фрезерная с ЧПУ (черновая)
					
7	Фрезерная с ЧПУ (черновая)	8	Фрезерная с ЧПУ (чистовая)	9	Чистовая обработка (эквидистанты)
					
10	Фрезерная с ЧПУ (черновая обработка контура канавок)	11	Центровальная с ЧПУ	12	Сверлильная с ЧПУ (со стружколомом)
					

Заключение. Применение программного обеспечения Open Mind the Can Force при создании управляющей программы, на примере, изготовления модуля корпусной сборной торцевой фрезы приводит к сокращению времени обработки, повышению качества обрабатываемой поверхности и надежности процесса при механической обработке. Применение современного вертикально-фрезерного пятиосевого обрабатывающего центра с ЧПУ «Hermle AG C 42 U» обеспечивает:

- сверление большого количества отверстий без специальных приспособлений;
- производительность и высокоскоростную обработку (от 400 до 600 м/мин);
- позиционный допуск и точность обработки отверстий (в пределах допуска – Н6).

ЛИТЕРАТУРА

1. Попок, Н. Н. Совершенствование конструкций блочно-модульных торцевых фрез на основе исследования характеристик процесса резания / Н. Н. Попок, С. А. Портянко, А. С. Максимчук // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В, Промышленность. Прикладные науки. – 2017. – № 3. – С. 22–28.
2. Попок, Н. Н. Методология исследования работоспособности фрезерных и осевых режущих инструментов на основе 3D-прототипирования / Н. Н. Попок, С. А. Портянко // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В, Промышленность. Прикладные науки. – 2020. – № 11. – С. 29–39.