



АВТОМАТИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ЗА СЧЕТ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

В.А. Вагранский (ЗАО «Топ Системы»)

Представлен инновационный подход в области технологического проектирования, заключающийся в использовании параметрической технологии. При параметрическом изменении исходной модели детали, полученной на этапе конструирования, происходит автоматическое изменение рассчитанной траектории обработки и полученной по данной траектории УП. Применение данного подхода позволяет значительно уменьшить время разработки УП для деталей, имеющих под собой параметрическую основу.

Ключевые слова: ЧПУ, проектирование, параметрическая технология, жизненный цикл изделия, траектория.

Одним из важнейших этапов при технологической подготовке производства [1, 2] является разработка управляющих программ (УП). Наибольшую сложность представляют собой групповые детали, отличающиеся единством конструкции при различных размерах (например, болты одинаковой формы, но с разными размерами; соединительные муфты одинаковой конструкции, но для различных диаметров соединяемых валов), сходством конструкции при различной конфигурации некоторых составных частей или конструктивных элементов, а также при различном расположении или разном числе одинаковых составных частей или конструктивных элементов (например, ключи с различной конфигурацией зубьев для различных замков; комплекты и комплексы с некоторыми различиями в номенклатуре и количестве составных частей).

Для решения этой задачи может использоваться система T-FLEX ЧПУ, позволяющая осуществить прямые корректировки УП при изменении геометрии 3D модели детали. Использование параметрической идеологии в области технологического проектирования позволяет получить важное преимущество: при параметрическом изменении исходной модели детали, полученной на этапе конструирования, происходит автоматическое изменение рассчитанной траектории обработки и полученной по данной траектории УП. Это позволяет значительно уменьшить время разработки УП для деталей, имеющих под собой параметрическую основу.

Рассмотрим пример автоматизированной разработки УП для составного колесного диска (рис. 1, рис. 2). Такой диск состоит из трех ча-



Рис. 1. Трехсоставной диск

стей — внешнего обода (outer lip), центра (center) и внутреннего обода (inner lip), скрепленных между собой стандартными крепежными изделиями.

Центр сборного колесного диска — деталь, получаемая литьем под давлением или с помощью механической обработки. При механической обработки деталь можно получить за две операции. Первая операция — токарная, на которой задаются основные посадочные размеры и плоскости прилегания, вторая операция — фрезерная. Де-

таль имеет стандартный ряд изменяемых параметров (рис. 3): PCD — крепежные параметры диска; ЦО — размер центрального отверстия; X — параметр расстояния между спицами.

Из-за большого числа возможных параметров деталь такого типа может иметь свыше 100 исполнений. Соответственно на каждое исполнение должны быть и свои УП, разработка которых может занять огромные временные затраты.

За счет оптимизированной параметрической системы происходит быстрый пересчет модели и со-

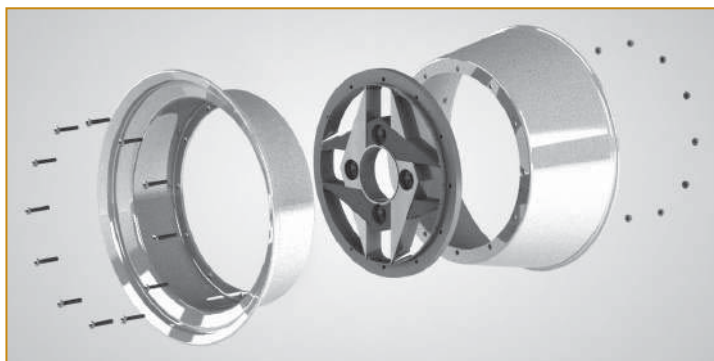


Рис. 2. Взрыв-схема диска

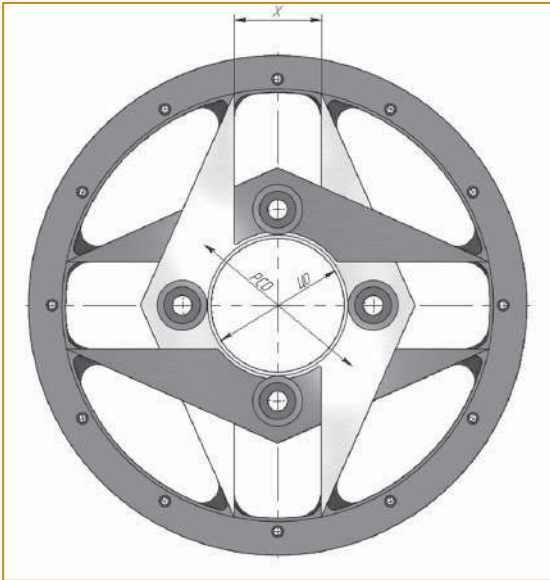


Рис. 3. Изменяемые размеры

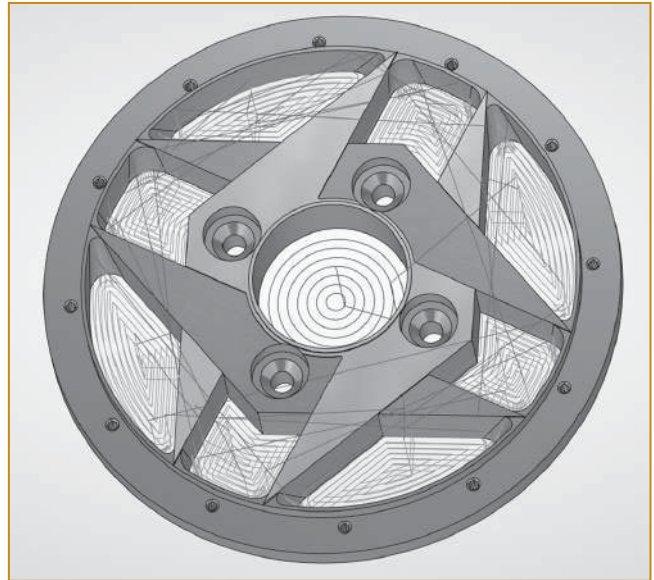


Рис. 6. Измененная модель

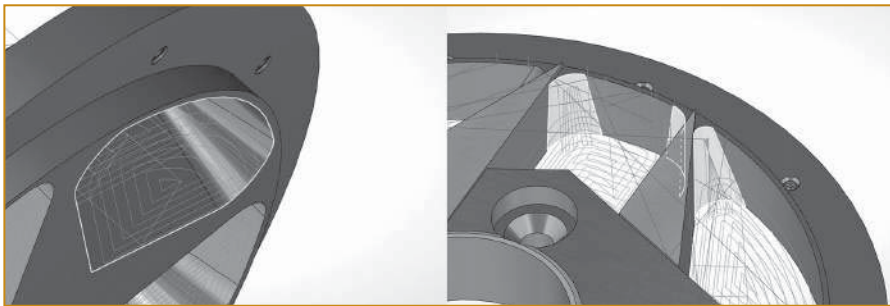


Рис. 4. Выбор элементов для постройки траектории обработки

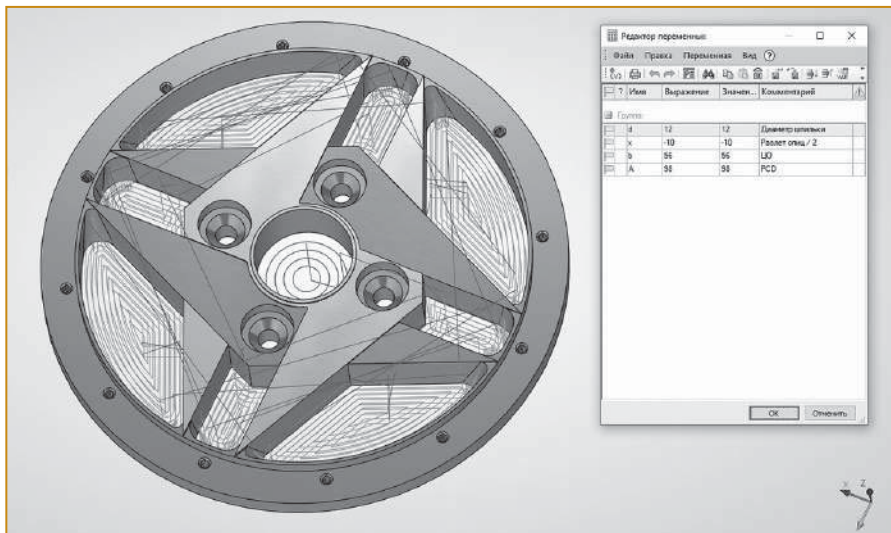


Рис. 5. Исходная модель

вать правильность выбора элементов. При смене параметров могут пропасть или появиться новые грани, ребра или поверхности детали. Это приведет к потере элемента, на основе которого строится та или иная траектория обработки, что в свою очередь приведет к некорректной УП и браку в последующем.

Рассмотрим выбор нескольких элементов для постройки траектории выборки материала между спицами детали (рис. 4). В данном случае выбирается 3D путь, построенный на ребрах кармана, и поверхность в углах между спицей и ободом детали, представляющий собой коническое скругление. При изменении входных параметров геометрии произойдет пересчет. 3D путь и скругления автоматически пересчитаются, и по измененной геометрии модели произведется автоматический пересчет траекторий.

Для такого типа деталей зоны обработки выбираются не для всех областей, а только для одной. В T- FLEX ЧПУ предусмотрена функция копирования

ответственно траекторий обработки, опирающихся на геометрию модели. Этот важный фактор также влияет на скорость получения УП.

При разработке траекторий для УП необходимо выбрать элементы модели (грани, ребра, поверхности, узлы), как и в других САМ-модулях. Также в процессе создания траекторий обработки необходимо учиты-

траекторий инструмента с помощью массивов элементов аналогично стандартной функции в САД (круговые, линейные, симметричные массивы). Благодаря этому доля ручного выбора сводится к минимуму, что позволяет минимизировать ошибки при разработке. Также массивы позволяют значительно

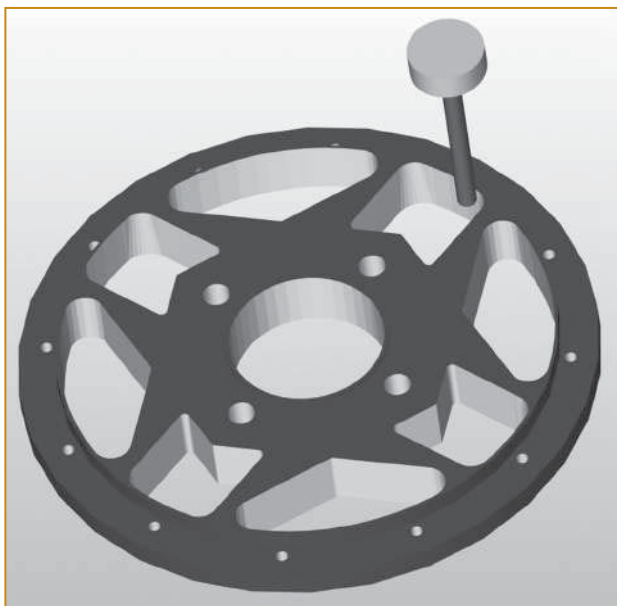


Рис. 7. Имитатор обработки

увеличить быстродействие системы за счет пересчета только первой родительской траектории.

На рис. 5 показаны траектории обработки, построенные для детали центра трехсоставного диска, со следующими стандартными параметрами: $x/2=-10$, $PCD=98$, $ЦО=56$. При смене значений переменных на $x/2=-20$, $PCD=114,3$, $ЦО=80$ 3D модель автоматически перестроится. Вместе с ней изменятся и траектории обработки (рис. 6).

Полученный результат можно проверить с помощью имитатора обработки со съемом материала (рис. 7).

Заключение

Таким образом, использование технологии параметризации и общей работы со структурами данных является универсальным инструментом, полезным для постройки многих типовых механических обработок.

Список литературы

1. *Медведева С.А.* Основы технической подготовки производства. Уч. пособие. СПб: СПбГУ ИТМО. 2010.
2. *Зильбербург Л.И., Молочник В.И., Яблочников Е.И.* Реинжиниринг и автоматизация технологической подготовки производства в машиностроении. Компьютербук. 2003. с. 77.

Вагранский Владимир Алексеевич – специалист по автоматизации технологического проектирования ЗАО «Топ Системы». Контактный телефон +7 (499) 978-95-57.

Новые контроллеры Rockwell Automation упрощают конструкцию машин и улучшают параметры систем безопасности

Контроллеры Allen-Bradley GuardLogix 5580 и Compact GuardLogix 5380 можно адаптировать к системам безопасности различных уровней от SIL 2/PLd до SIL 3/PLe. Подобная гибкость конфигурации позволяет инженерам масштабировать системы безопасности и уменьшать их стоимость, одновременно выполняя все актуальные требования к безопасности машинного оборудования. Производительность и вычислительная мощность контроллеров также выросли, что позволяет сократить время реакции систем безопасности и размеры зон безопасности. Поэтому машины могут быть компактнее, экономить место на предприятии и повышать эффективность работы операторов.

Высокая производительность новых контроллеров позволяет сократить их число в сложных машинах. Применение одного контроллера для стандартной АСУТП позволит повысить производительность оборудования и снизить стоимость системы, ее сложность и размеры.

Отметим дополнительные преимущества новых контроллеров.

Увеличение скорости обмена данными. Встроенный в контроллеры GuardLogix 5580 и Compact GuardLogix 5380 гигабитный порт Ethernet позволяет увеличить

скорость обмена данными и поддерживать большее число интеллектуальных устройств. Это дает возможность инженерам без дополнительного оборудования реализовать интеллектуальное производство, обеспечивая интенсивный обмен данными. Более того, если когда-нибудь в будущем пользователю потребуется собирать и передавать еще больший объем данных, новые контроллеры будут к этому готовы.

Увеличение производительности машины. Если эксплуатировать контроллеры в сочетании с интегрированной средой разработки Studio 5000 и сервоприводами Kinetix 5700, можно использовать новые типы безопасного останова и новые функции контроля безопасной скорости, безопасного положения и др. Эти новые функции обеспечивают большую гибкость работы систем безопасности, например, замедляя машину при приближении человека, а не останавливая ее. Таким образом, повышается производительность машин без ущерба для уровня безопасности. Новые функции программируются с помощью встроенных инструкций безопасности ПО Studio 5000.

Контроллеры GuardLogix 5580 и Compact GuardLogix 5380 сертифицированы TÜV по функциональной безопасности.

[Http:// www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)