

«Сейфуллин окулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.1, Ч.II. – С.53-54

ПРИМЕНЕНИЕ CAD/CAM/CAE-СИСТЕМ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ СТАНКОВ С ЧПУ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

*Грипп Е.С., магистрант 2 курса
Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина, г.Нур-Султан*

Стремительное развитие компьютерных и информационных технологий привело к появлению CAD/CAM/CAE-систем, которые являются наиболее продуктивными инструментами для решения этих задач. Но чтобы понять важность внедрения компьютерных технологий в производство, рассмотрим методы разработки управляющих программ для станков с числовым программным управлением [1].

Существует несколько методов разработки управляющей программы [2,3,4]. Первый метод – это так называемое ручное программирование. Как следует из названия, при таком программировании не используется никакая помощь в качестве автоматизированных систем и процессов. Несмотря на то, что этот метод является достаточно трудоёмким, он используется до сих пор и достаточно распространён. Во-первых, потому, что все технологи и программисты должны знать языки программирования или хотя бы иметь представление о технике и приёмах ручного программирования. Во-вторых, во многих странах на некоторых предприятиях активно используется метод ручного программирования. На отечественных предприятиях модернизация их производственной структуры достаточно трудоёмкая задача и медленно движущийся процесс. Часто руководство предприятия считает, что переоборудовать имеющиеся станки дешевле, чем купить новые. Поэтому, большинство предприятий все ещё используют ручное программирование.

Метод программирования на стойке ЧПУ станка, этот метод распространён благодаря развитию аппаратного и программного обеспечения, которое используется в системе управления станком. Современные системы ЧПУ используют диалоговый интерфейс работы и позволяют создавать управляющие программы очень эффективно. Например, оператор может вставить специальный цикл устройства ЧПУ в программу, нарисовать контур обработки с помощью визуальной среды, контролировать траекторию инструмента с помощью трёхмерной анимации обработки и т.д.

Однако при разработке управляющих программ для обработки сложнопрофильных поверхностей деталей приборов и систем метод ручного программирования не подходит. В этом случае просто не обойтись без

использования современных CAD/CAM-систем. Поэтому третьим методом разработки управляющей программы является создание УП в CAD/CAM-системе. Этот метод разработки является наиболее оптимальным, так как программист сокращает время написания управляющей программы, не прибегая при этом к трудоёмким и частым математическим расчётам.

CAM-система (англ. Computer-aided manufacturing – компьютерная поддержка производства) – это программное обеспечение, которое автоматизирует расчеты траектории обработки на станке с ЧПУ. Траектория рассчитывается на основе двухмерной или трёхмерной геометрической модели изготавливаемой детали. Результатом работы с CAM-системой является АРТ-файл – файл траектории движения инструмента.

Учитывая сложности проектирования, приходим к выводу, что иногда быстрее получается самостоятельно прорисовать обрабатываемый контур в CAM-системе, чем импортировать трёхмерную модель и электронный чертёж из CAD-системы. С появлением всё более сложных деталей, CAM-системы постепенно совершенствуются по части оптимизации импорта геометрии контуров обработки из CAD-систем.

Программист выбирает способ обработки и режущий инструмент, настраивает режимы резания. Современные CAM-системы предоставляют достаточное количество готовых стратегий и способов обработки. Программисту можно воспользоваться удобными диалоговыми окнами для выбора необходимых параметров, а CAM-система уже сама рассчитывает траекторию инструмента. При этом появляется возможность примерно оценить трудоемкость разработки управляющих программ.

CAM-системы способны визуализировать обработку по управляющей программе до начала обработки заготовки на станке. Это является основным преимуществом автоматизированных систем. Программист может визуально проанализировать правильность траектории, быстро понять, что идёт не так и исправить ошибки и недочёты, которые могут привести к аварии на станке. Однако на данном этапе возникает ряд проблем. Дело в том, что при составлении траектории движения, для увеличения производительности необходимо уменьшать её общую длину.

Управляющая программа может быть передана непосредственно на станок с ЧПУ через сетевое соединение между стойкой ЧПУ и компьютером или посредством внешнего переносного запоминающего устройства.

Автоматизация процесса разработки УП развивается в направлении от САП (Систем Автоматического Программирования) до современных CAD/CAM- систем. Это развитие сопровождается разработкой постпроцессоров. Работа САП была построена следующим образом. Данные о геометрических параметрах заготовки и технология обработки хранились в текстовом виде, в том числе и на языке АРТ, после чего САП выполняли построение траектории инструмента. Полученная траектория описывалась с использованием формата данных о положении инструмента - CLDATA. Постпроцессор производил обработку этих данных и формировал УП (управляющую программу), учитывая модель станка, на котором

производилась обработка заготовки. Предполагается, что процесс унификации управляющей программы, подталкиваемый развитием УЧПУ, приведет к исчезновению постпроцессоров, однако унификация осталась лишь в виде обобщенного стандарта ISO [5]. Причиной этому послужило желание производителей оборудования с ЧПУ обеспечить оператора-наладчика станка фирменными средствами автоматизации «ручного» программирования, запрограммированными в УЧПУ. Поэтому на сегодняшний день постпроцессоры реализуются в виде модулей, входящих в состав САМ-систем.

Список литературы

1. Kowalski M, Zawadzki P. Decomposition of knowledge for automatic programming of CNC machines / Management and production engineering review//. Volume: 10. Issue: 1. Pages: 98-104, 2019
2. Suh, S.H. . Architecture and implementation of a shop-floor programming system for STEP-compliant CNC / S.H. Suh, B.E. Lee, D.H. Chung [et al.] //Computer-Aided Design. – 2003. – Vol.35. – Is.12. – P. 1069-1083. .
3. Невлюдов, И.Ш. . Использование CAD/CAM/CAE/CAPP при формировании управляющих программ для станков с ЧПУ / И.Ш. Невлюдов, С.С.Великодный, М.А. Омаров // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. – Т.2. – № 2(44). – С. 37-44.
4. Малюх, В. Введение в . современные САПР. Курс лекций / В. Малюх. – М. :ДМК Пресс, 2010. – 192 с.: ил. .
5. Ганс Б. Киф, Гельмут А. Рошиваль, Карстен Шварц/ Руководство по станкам с ЧПУ: Учебник / Пер. с немецкого. – Нур-Султан.: Фолиант, 2019. – 778 с.