

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.2 - С.259-261

## **МЕТОДЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТОЧНОСТИ ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ НА СТАНКАХ С ЧПУ**

*Оразалина А.А., магистрант I курса  
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г.Нур-Султан*

Машиностроение является рентабельной и широко используемой отраслью промышленности благодаря современным технологиям в машиностроении. Технология машиностроения – это наука, изучающая технологические процессы производства различных деталей, которые находят применение на предприятиях при изготовлении машин требуемого качества согласно имеющемуся программному количеству, а также при наименьшей себестоимости. Эта отрасль машиностроения исследует методы разработки и находит рациональные технологические процессы, определяя метод получения заготовки, технологическое оборудование, устанавливая стандарты времени.

Одной из важных задач машиностроения является проектирование конкурентно способных изделий, характеризующихся минимальной себестоимостью и высоким качеством изготовления. Решение данной задачи должно осуществляться на стадии технологической подготовки производства, где предусматривается проектирование оптимальных технологических процессов, обеспечивающих изготовление деталей заданного качества и точности при высокой производительности[1].

Повышение точности изготовления деталей — одно из важнейших требований к технологии механической обработки и станкам. Это особо актуально при внедрении компьютеризированного производства, строящегося на принципах безлюдной технологии.

Один из перспективных путей повышения точности обработки заключается в создании и применении интеллектуальных систем управления технологическим оборудованием, обеспечивающих изготовление деталей с учётом технических характеристик и состояния станка, режущего инструмента, заготовки и информационно-измерительной подсистемы.

В современном машиностроении широкое применение получили детали, содержащие пространственно-сложные поверхности. Наиболее многочисленным представителем данного класса деталей является формообразующая оснастка: штампы, пресс-формы, модели для точного литья и др. Характерной особенностью деталей с пространственно-сложными

поверхностями являются высокие технические требования по шероховатости.

Постоянное возрастание требований к повышению производительности обработки пространственно-сложных поверхностей вызывает необходимость интенсификации и автоматизации процессов их изготовления. Основным средством автоматизации механической обработки пространственно-сложных поверхностей являются фрезерные станки с ЧПУ.

Повышение эффективности контурной обработки сложно профильных деталей машин на станках с ЧПУ путем управления процессом формообразования и режимами резания, как на этапе разработки управляющей программы, так и в процессе выполнения операции.

Новое решение актуальной научной задачи - разработка программно-технологических методов повышения эффективности и точности контурной обработки сложно профильных деталей машин на станках с ЧПУ, что имеет существенное научное и практическое значение для развития технологии машиностроения.

При контурной обработке программирование траектории и режимов резания затруднено из-за сложности учета углов сопряжения смежных поверхностей, изменения глубины, ширины фрезерования и угла контакта фрезы с обрабатываемой поверхностью. Достижение требуемой точности обработки путем уменьшения влияния упругих деформаций при выполнении нескольких чистовых проходов существенно снижает производительность станка. Если на универсальном станке рабочий может в процессе обработки учесть изменения припуска, ширины фрезерования, степень затупления инструмента и угол его контакта с заготовкой, то на станке с ЧПУ оператор такой возможности не имеет.

Для упрощения программы фрезерования сложных контурных поверхностей и уменьшения числа кадров УП, программирование для примера будет использоваться схемы рационального (упрощенного) описания контура с применением вложенных подпрограмм, позволяющих осуществить допустимое сглаживание углов, исключив при этом необходимость выявления дополнительных опорных точек и их координат в местах сопряжения смежных поверхностей. Все это возможно реализовать в развитых системах ЧПУ класса CNC с высоким уровнем программного обеспечения [2].

Исследования производятся на основе теоретических исследований с использованием системного анализа, методов математического моделирования, на базе фундаментальных положений технологии машиностроения, теории размерных цепей, теории баз, теории резания и программного управления станочным оборудованием.

Припуск, оставляемый после контурной обработки углов и карманов фрезами большого диаметра, требует удаления, которое на практике выполняют на универсальных станках или путем осевого заглубления фрезами малого диаметра [3]. Для исключения этих малопродуктивных технологий за основу берутся два высокоэффективных цикла доработки

углов – цикл маятникового фрезерования и цикл многопроходного контурного фрезерования.

Развитие современной техники при тенденции повышения качества и снижения металлоёмкости изделий расширило состав и количество деталей машин сложной геометрической формы, изготовление которых осуществляется на дорогостоящих многоцелевых станках и на станках с ЧПУ. Задача создания эффективного программно-технологического обеспечения процесса формообразования сложно-профильных деталей, изготавливаемых на станках с ЧПУ, является актуальной и имеет как научную, так и практическую значимость.

Таким образом, исследование, направленное на разработку методики проектирования операций фрезерования пространственно-сложных поверхностей, позволяющей повысить качество их обработки, снизить трудоемкость доводочных работ и тем самым повысить суммарную производительность изготовления детали, является актуальным.

#### Список литературы

1 Автореферат по ВАК, кандидат технических наук ВэйПьюМаунг «Повышение эффективности контурной обработки на станках с ЧПУ путем коррекции траектории и режимов резания» 2014. – 163 с

2 Каштальян, И. А. Обработка на станках с числовым программным управлением: справ. Пособие / И. А. Каштальян, В. И. Клевзович. – Минск: Выш. Шк., 1998. – 271 с

3 Dong J, Wang T, Li B, Ding Y. Smooth federate planning for continuous short line tool path with contour error constraint. Int J Mach Tools Manuf, Pages: 76, 2014.

4 Improving machining accuracy of CNC machines with innovative design methods// Volume: 10. Issue: 4. Pages(Tom): 327, 2018

*Научный руководитель: доцент, к.т.н МагавинС.Ш.*