

ПРЕПРИНТ

Научно-исследовательская работа по теме:
«Разработка автоматизированного технологического процесса изготовления детали типа “Вилка” с использованием роботизированного комплекса и CAD/CAM-систем»

Автор: Валиев Разиль Ахатович

Научный руководитель: д.т.н. Лунев Александр Николаевич

Учреждение: КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева

Дата: 2024 г.

Ключевые слова: автоматизированная система производства, робототехнический комплекс, размерные цепи, Siemens NX, управляющая программа, технологический процесс.

Аннотация

В работе представлена комплексная методика проектирования автоматизированного технологического процесса для среднесерийного производства детали типа «Вилка». Разработаны: модернизированный технологический процесс, методика построения робототехнического комплекса (РТК) и управляющих программ для станков с ЧПУ в среде Siemens NX. Новизна работы заключается в интеграции CAD/CAM-технологий, роботизации и оптимизации размерных цепей для повышения точности и эффективности производства.

Введение

Современное машиностроение требует внедрения автоматизированных систем, обеспечивающих высокую производительность, точность и повторяемость процессов. Целью работы является разработка и автоматизация технологического процесса изготовления детали «Вилка», включая проектирование РТК и управляющих программ для станков с ЧПУ.

Методы и подходы

- Технологический анализ** – изучение конструкции детали, выбор заготовки (штамповка), расчёт размерных цепей и операционных размеров.
- Расчёт режимов резания** – с использованием онлайн-калькулятора Toolguide для оптимизации обработки.
- Проектирование РТК** – подбор промышленного робота Kuka 8 R2010-2, расчёт траекторий и циклограмм работы.

4. **Программирование обработки** – создание управляющих программ в Siemens NX и Sinumerik 840D для операций точения, фрезерования и шлифования.

Результаты

1. Разработан автоматизированный технологический процесс, включающий:
 - о Операции токарной (черновой/чистовой) и шлифовальной обработки.
 - о Термическую обработку и защитное покрытие.
2. Построены размерные цепи, определены оптимальные припуски и допуски, что позволило снизить расход материала ($KIM = 0,75$).
3. Спроектирован РТК на базе робота Kuka 8 R2010-2 с цикловой производительностью 32 детали/час.
4. Созданы управляющие программы в Siemens NX и Sinumerik 840D, обеспечивающие точность обработки до IT7 и шероховатость Ra 0,8 мкм.

Обсуждение

Реализованный подход демонстрирует возможность полной автоматизации производства деталей сложной геометрии в условиях среднесерийного выпуска. Использование CAD/CAM-систем и роботизации позволило:

- Сократить время обработки на 15–20%.
- Повысить точность и стабильность качества.
- Уменьшить зависимость от ручного труда.

Заключение

Работа подтвердила эффективность интеграции современных CAD/CAM-технологий, роботизации и точного размерного анализа для создания автоматизированных производственных систем. Результаты могут быть применены в машиностроении для среднесерийного производства деталей аналогичного типа.