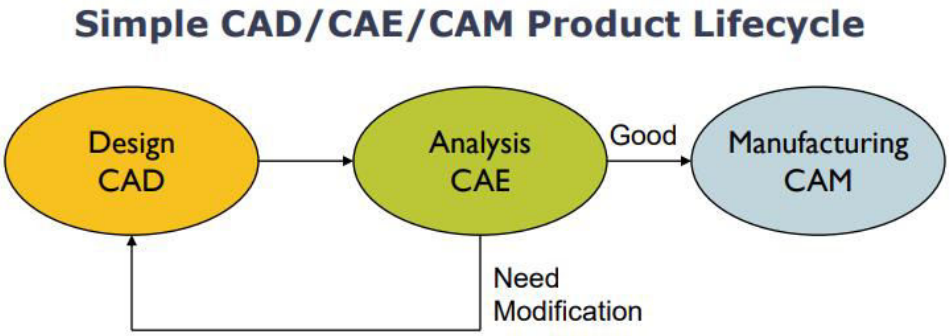
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ CAM-СИСТЕМ

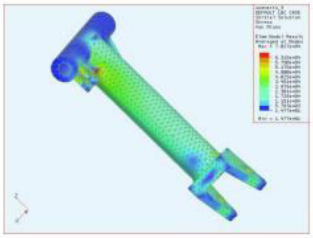
магистрант Усмонов Жавохир Валижон ўғли

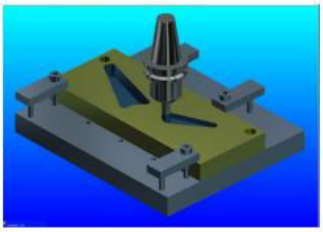
Ташкентский государственный технический университет, 100095, ул. Университетская, 2, г. Ташкент, Узбекистан

Развитие машиностроения тесно связано с внедрением цифровых технологий. Особую роль играют системы автоматизированного проектирования и производства (CAD/CAM/CAE), которые обеспечивают полный цикл разработки изделия — от проектирования до изготовления.









На изображении показана схема жизненного цикла изделия в системе CAD/CAE/CAM.

В верхней части диаграммы отображён последовательный процесс разработки:

Design CAD (проектирование в CAD-системе)
На этом этапе создаётся 3D-модель изделия с использованием CAD-программ.

Analysis CAE (анализ в CAE-системе)
Далее модель передаётся в CAE, где выполняется инженерный анализ (прочность, нагрузки, деформации и т.д.).

Если результаты анализа неудовлетворительные, есть обратная связь Need Modification (требуется доработка), и модель возвращается на этап CAD для исправления.

Если результаты хорошие (Good), процесс продолжается дальше.

Manufacturing CAM (производство в CAM-системе) После успешного анализа модель используется в CAM для подготовки и выполнения процесса механической обработки на станках.

Согласно Principles of CAD/CAM/CAE Systems, интеграция этих систем позволяет значительно сократить время разработки продукции и повысить точность инженерных решений. В современных условиях CAM-системы становятся ключевым инструментом оптимизации механической обработки.

CAM-системы предназначены для автоматизации подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Они обеспечивают генерацию траекторий инструмента на основе CAD-моделей.

Интеграция CAM с CAE-системами позволяет проводить предварительный анализ процесса обработки:

моделирование нагрузок;

анализ деформаций;

прогнозирование качества поверхности.

Это снижает вероятность брака и повышает точность обработки. Использование численных методов (например, конечных элементов) позволяет выявить потенциальные проблемы ещё на этапе проектирования.

Внедрение CAM-систем оказывает значительное влияние на экономические показатели производства. Например: снижение времени обработки и сокращение производственного цикла

Исследования показывают, что цифровизация производства повышает общую производительность и конкурентоспособность предприятий .

Таким образом, использование CAM-систем является важным направлением оптимизации процессов механической обработки. Интеграция CAD/CAM/CAE технологий обеспечивает повышение точности обработки, улучшение качества продукции.

Дальнейшее развитие данных технологий связано с внедрением искусственного интеллекта и автоматизированной оптимизации технологических процессов.

Библиографический список

1. Kunwoo Lee. *Principles of CAD/CAM/CAE Systems*. Addison-Wesley, 1999.
2. Coticchia M.E., Crawford G.W., Preston E.J. *CAD/CAM/CAE Systems: Justification, Implementation, Productivity Measurement*. CRC Press, 1993.
3. Kyratsis P., Kakoulis K., Markopoulos A. *Advances in CAD/CAM/CAE Technologies*. MDPI, 2020.