

УДК 621:004

## АНАЛИЗ И ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ CAD/CAM-СИСТЕМ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТРЕБОВАНИЙ ТОЧНОСТИ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Р.П. Дидык<sup>1</sup>, П.Н. Ломакин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>доктор технических наук, профессор кафедры технологий горного машиностроения, Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [didyk@ukr.net](mailto:didyk@ukr.net)

<sup>2</sup>студент группы ТМа-14-1м, Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [piel92@mail.ru](mailto:piel92@mail.ru)

**Аннотация.** В работе проведен анализ эффективности использования компьютерно-интеллектуальной среды на этапе установления требований точности в 3D, и рассмотрено влияние полученных 3D-моделей на автоматическую генерацию технологических процессов и управляющих программ для контрольно-измерительных машин.

*Ключевые слова:* посадка, Tolerance 3D, допуск, CMMWorks, автоматизация проектирования.

## ANALYSIS AND RATIONALE CAD/CAM-SYSTEMS TO DETERMINE THE REQUIREMENTS OF PRECISION IN THE DESIGN PROCESS OF ENGINEERING PRODUCTS

Rostislav Didyk<sup>1</sup>, Pavlo Lomakin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctor of technical Sciences, Professor of Mining Engineering Department, State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: [didyk@ukr.net](mailto:didyk@ukr.net)

<sup>2</sup>Student, State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: [piel92@mail.ru](mailto:piel92@mail.ru)

**Abstract.** In this research analyzes the efficiency of the use of computer-intellectual environment at the stage of establishing the requirements of accuracy in 3D, and the effect of 3D-models obtained in the automatic generation of technological processes and control programs for the control and measuring machines.

*Keywords:* planting, Tolerance 3D, aided design, CMMWorks, tolerance.

**Введение.** Создание конструкторско-технологической документации на этапе подготовки производства – очень трудоемкий и длительный процесс. В связи с этим, в последнее время возрастает внимание к внедрению программных комплексов для автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства, которые существенно упрощают данный

процесс [1]. В создании 3D моделей, уже есть множество программных продуктов, а вот с процессом автоматизации нанесения требований точности на них существует ряд сложностей.

Для обеспечения гибкости производства современных предприятий, что актуально в условиях быстроразвивающегося рынка товаров, очень важно наладить автоматизацию каждого этапа производства. Современные CAD- и CAM- системы сделали большой шаг вперед по нескольким направлениям:

- 1) Быстрое и удобное создание 3D моделей любой конфигурации и сложности в ручном и режиме генерации по исходным данным;
- 2) Генерирование управляющих программ для станков с ЧПУ.

Объединенное использование этих достижений придаст любому производству значительную мобильность [2]. Но, данный альянс затруднен отсутствием в CAD-системах качественной автоматизированной генерации простановки размеров и параметров качества.

Устранив данное несовершенство CAD-систем, открывается возможность в короткие сроки переходить, непосредственно от идеи к ее реализации.

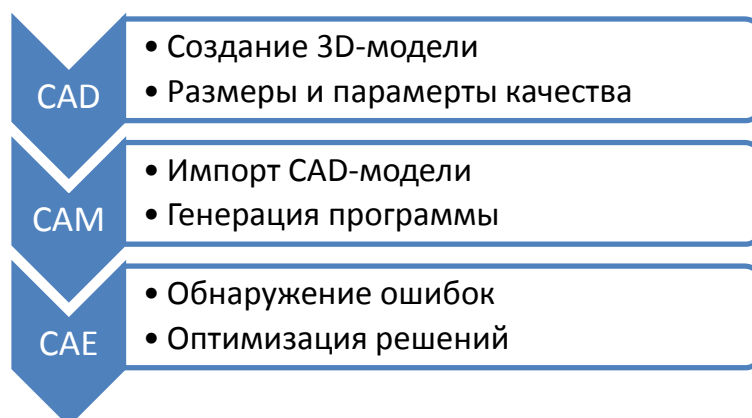


Рисунок 1 - Этапы работы технологии САПР

**Цель работы.** Повышение производительности и качества при подготовке технологической документации, путем использования высокопроизводительной компьютерно-интеллектуальной среды.

Для достижения данной цели проведены эксперименты на 3D моделях, составлены диаграмма, гистограмма и таблица по выводам анализа эффективности.

**Материал и результаты исследований.** Для достижения поставленной цели проведены эксперименты на 3D моделях, составлены диаграмма, гистограмма и таблица по выводам анализа эффективности.

Был проведен эксперимент, который условно можно разделить на три части, и выполнена оценка по качеству результатов и произведен хронометраж времени, результаты которого предоставлены на рисунке 2.

В первой части, были произведены выбор и простановка размеров, посадок, шероховатости и допусков на детали, при помощи литературы, без участия компьютерных программ.

Во второй – была выполнена та же работа, но на компьютере, в среде программы SolidWorks 2014, с использованием модуля DimXpert и последующей ручной доработкой. Результаты автоматизированной работы модуля DimXpert показаны на рисунке 3.

В третьей – использовался модуль Tecnohly Expert (Tolerance 3D), который полностью в автоматическом режиме выполнил те же задачи. Результаты автоматизированной работы модуля Tolerance 3D видны на рисунке 4.

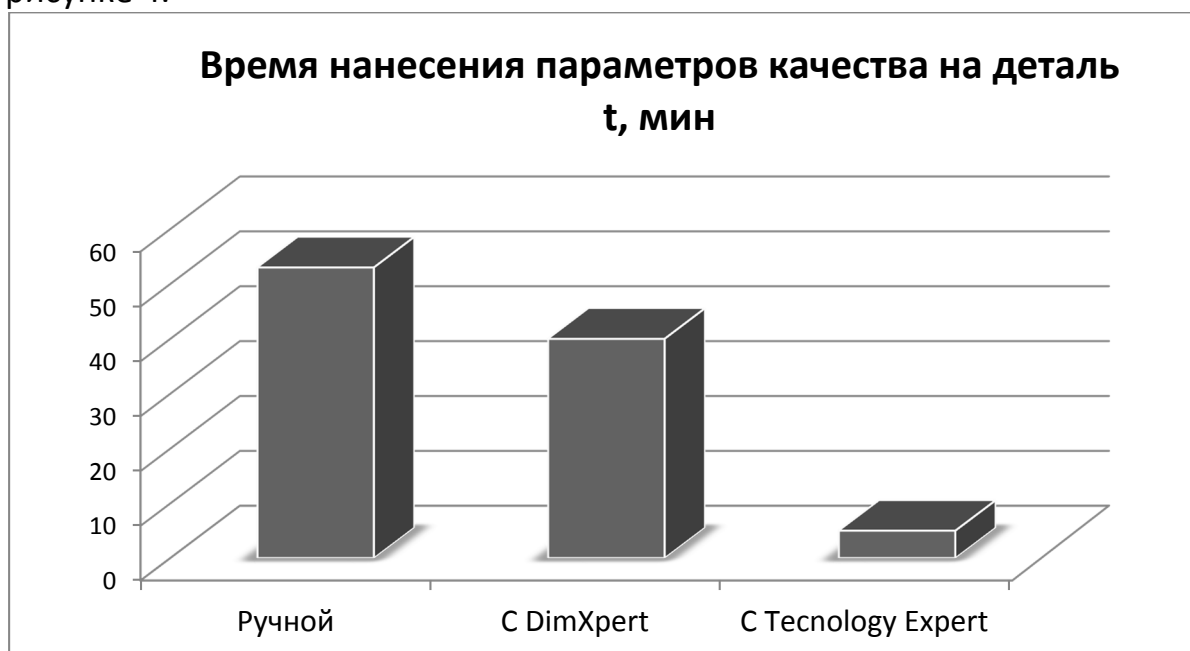


Рисунок 2 - Диаграмма времени нанесения параметров качества на деталь, в трех режимах

В специальной части работы, была проанализирована возможность использования 3D-модели с нанесенными параметрами точности в четырех направлениях:

- 1) Генерация технологических процессов в среде Tecnohly Expert
- 2) Автоматическое получение управляющих программ для координатно-измерительных машин (рис. 5)
- 3) Импорт в другие среды
- 4) Получение 2D чертежей



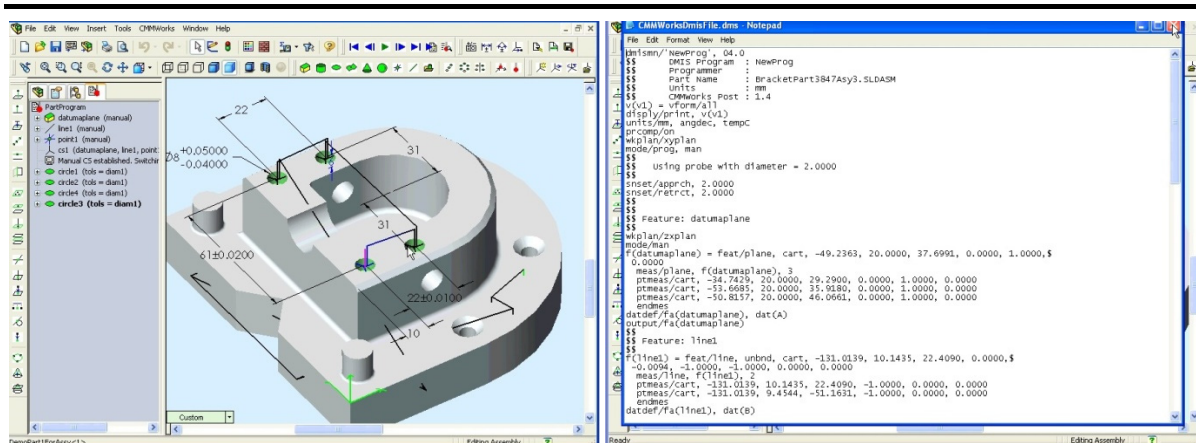


Рисунок 5 – Генерация управляющей программы для координатно-измерительных машин

**Вывод.** В результате анализа выявлены передовые CAD/CAM-системы, позволяющие эффективно оптимизировать процесс нанесения параметров качества, что позволяет использовать полученные 3D-модели в координатно-измерительных машинах и модулях генерации управляющих программ, для дальнейшего повышения качества, эффективности и автоматизации процесса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шубин, А.А. Основы нормирования точности в машиностроении: учеб. пособие для студ. инж. спец. / А.А. шубин, Ю.В. Янюк. – Петрозавордск: Изд-во ПетрГУ, 2006. – 168 с.
2. Соломахо, В.Л. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения: Учебник / В.Л. Соломахо, Б.В. Цитович – Минск: Дизайн ПРО, 2004. – 296 с.

УДК 621.981.21

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ЗАКОНА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖИТЕЛЕМ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СЕКЦИИ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ НА МКС

А.Л. Жупиев<sup>1</sup>, А.А. Сирченко<sup>2</sup>, С.А. Келбукова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>старший преподаватель кафедры горных машин и инжиниринга;

<sup>2</sup>научный сотрудник кафедры горных машин и инжиниринга;

<sup>3</sup>студент группы ГМмм-14-1, e-mail: [kelbukova@gmail.com](mailto:kelbukova@gmail.com)

<sup>1,2,3</sup>государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина