

ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА ДЕТАЛІ «КОРПУС 34.78» З ВИКОРИСТАННЯМ CALS-ТЕХНОЛОГІЙ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У роботі розглядається приклад використання CALS-технологій для створення інформаційного середовища технологічної підготовки виробництва деталі «Корпус 34.78». Проведено аналіз призначення деталі та аналіз технологічності деталі, визначено тип виробництва, спроектовано заготовку, розглянуто технологічний процес механічної обробки деталі «Корпус 34.78», визначено припуски на механічну обробку та режими різання. Розроблено інтегроване інформаційне середовище технологічної підготовки виробництва деталі «Корпус 34.78» на основі CAD/CAE/CAM- та PDM-систем.

Abstract

The paper examines the use of CALS-technologies for creating an information environment for the technological preparation of the production of the "Corps 34.78" component. The analysis of the part's assignment and the analysis of the machinability of the part, the type of production was determined, the workpiece was designed, the technological process of the mechanical processing of the "Corps 34.78" was considered, the admissions to mechanical processing and cutting modes were determined. An integrated information environment for the technological preparation of the production of the "Corps 34.78" component based on CAD / CAE / CAM and PDM systems was developed.

Вступ

CALS-технології (Continuous Acquisition and Lifecycle Support) – це безперервна інформаційна підтримка життєвого циклу виробу та сукупність принципів та технологій інформаційної підтримки життєвого циклу (ЖЦ) продукції на всіх стадіях її існування. CALS-технології базуються на наборі інтегрованих інформаційних моделях виробу. Завдяки застосуванню комп'ютерних мереж і стандартних форматів даних, CALS-технології дозволяють спільно використовувати інформацію і коректно її інтерпретувати. CALS-технології базуються на можливості спільного використання та обміну інформацією під час процесів, які виконуються в ході життєвого циклу продукту.

На базі CALS-технологій створюються віртуальні виробництва, в яких процес створення специфікацій з інформацією для верстатів з ЧПК, достатньої для виготовлення виробу, може бути розподілений в часі і просторі між багатьма незалежними користувачами і проектними установами. Головними досягненнями CALS-технологій є легкість поширення проектних рішень і можливість багаторазового відтворення частин проекту в нових розробках.

У роботах [1-3] у сфері управління етапами життєвого циклу промислових виробів висвітлено, що в останнім часом зусилля вчених зосереджені в основному на вирішенні проблем автоматизації процесів керування виробництвом, що залишає відкритим питання автоматизації керування технологічною підготовкою виробництва.

Використання CALS-технологій сприяє суттєвій економії робочого часу та інших виробничих ресурсів, необхідних для розробки того чи іншого виробу. Розробка та впровадження автоматизованих систем управління даними виробничого призначення на базі сучасних прогресивних інформаційних технологій на сьогодні є актуальною задачею та одним із пріоритетних напрямків розвитку промисловості України.

Метою роботи є розробка методів та систем автоматизації технологічної підготовки виробництва на основі інформаційних технологій в галузі автоматизації управління технічними даними промислового виробу, а також подальший розвиток системи методів управління

технологічною підготовкою розширених виробництв, яка базується на комплексному використанні функціональних, організаційних та інформаційних моделей ТПВ, аналітичного та імітаційного моделювання, що забезпечує автоматизацію процесів управління.

Для досягнення поставленої мети потрібно виконати такі завдання:

- провести огляд службового призначення та умов роботи деталі у вузлі;
- визначити тип виробництва та рівень технологічності заданої деталі;
- спроектувати конструкцію заготовки;
- виконати проектування типових послідовностей обробки поверхонь заготовки та операційного технологічного процесу виготовлення деталі;
- визначити режими різання;
- виконати тривимірну модель деталі у CAD-системі;
- провести аналіз на міцність конструкції деталі у CAD/CAE-системі;
- розробити у CAD/CAM-системі програму обробки деталі на обладнанні з ЧПК;
- виконати нормування технологічних операцій;
- розробити ТП виготовлення деталі у PDM-системі;
- провести розрахунок та аналіз економічної доцільності виготовлення деталі;
- провести аналіз умов праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях.

Об'єкт дослідження – процеси та програмні засоби управління технологічною підготовкою виробництва в інтегрованому інформаційному середовищі.

Предмет дослідження – технологічний процес механічної обробки деталі «Корпус 34.78» та методи, технології та програмні засоби систем автоматизації технологічної підготовки промислових виробництв.

Наукова новизна одержаних результатів:

- отримав подальший розвиток метод зменшення деформації поверхні виробу за рахунок введення та удосконалення конструктивних елементів на основі комплексного використання аналітичного та імітаційного моделювання у CAD/CAE-системі.

Практичне значення одержаних результатів:

1. Розроблено заготовку деталі «Корпус 34.78» та технологічний процес механічної обробки її виготовлення, який за умови програми випуску обсягом 2500 шт на рік забезпечує термін окупності вкладених коштів протягом 1,39 років.
2. На базі CALS-технологій розроблено інформаційну модель управління технологічною підготовкою виробництва деталі «Корпус 34.78», що здатна функціонувати у інтегрованому інформаційному середовищі.
3. Розроблено керуючу програму обробки деталі «Корпус 34.78» на верстаті з ЧПК.

Висновки

Отже в результаті виконання роботи визначено, що деталь «Корпус 34.78» є технологічною, а тип виробництва деталі – середньосерійний. На основі розрахованих техніко-економічних показників способів отримання заготовки деталі «Корпус 34.78» визначення, що найраціональнішим є спосіб лиття в піщано-глинисті форми. Виконано проектування послідовностей обробки поверхонь заготовки та операційного технологічного процесу виготовлення деталі з отриманням технологічних карт. Проведено технологічну підготовку виробництва деталі «Корпус 34.78» на основі застосування CAD-системи КОМПАС V15, CAD/CAE-системи T-Flex v15, CAD/CAM-системи Cimatron E7 та PDM-системи АВТОПРОЕКТ 9.4, що дозволило отримати інтегровану інформаційну модель виробу. Проведено удосконалення міцності деталі «Корпус 34.78» за рахунок використання її інформаційної моделі. Розраховані основні економічні показники забезпечення виготовлення деталі «Корпус 34.78», що дозволило забезпечити економічний ефект від реалізації вкладених інвестицій з періодом окупності 1,39 років. Розроблено заходи забезпечення умов праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях під час виготовлення деталі «Корпус 34.78».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Митрофанов С.П., Куликов Д.Д., Миляев О.Н., Падун Б.С. Технологическая подготовка гибких производственных систем. / под общ. ред. С.П. Митрофанова. Л.: Машиностроение, 1987. – 352 с.

2. Норенко И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологий. М.: Изд-во МВТУ. им. Н.С. Баумана, 2002. – 336 с.

3. Зильбербург Л.И., Молочник В.И., Яблочников Е.И. Реинжиниринг и автоматизация технологической подготовки производства в машиностроении. СПб: «Компьютербург», 2003. – 152 с.

Павловський Максим Анатолійович – студент групи ІТМ-16м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Петров Олександр Васильович** — канд. техн. наук, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет.

Pavlovskiy Maksim A. — Faculty Machinebuilding and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Petrov Oleksandr V.** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Department of Machine-building technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.