Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

ЗАТВЕРДЖУЮ
завідувач кафедри технологій
машинобудування та
матеріалознавства
професор_____ В.В. Процiв
« ___ » _____ 20__ р.

Проєктування процесу механічної обробки деталі "Вал" в умовах серійного виробництва

ТММ.131-ОППБ.21.06.ПЗ

Керівник
доцент кафедри ТММ
_____ О.О. Богданов
« ___ » _____ 20__ р.

Студент
групи 131-18-1 ММФ
_____ Є. К. Макаров
« ___ » _____ 20__ р.

Інв. № ориг. | Підп. і дата | Інв. № дубл. | Взам. інв. № | Підп. и дата

ЗМІСТ

Вступ 3
1 Аналітичний розділ 5
1.1 Аналіз конструкторської і технологічної характеристика деталі 5
1.2 Матеріал деталі та його властивості 6
1.3 Підсумок технологічного аналізу конструкції деталі 7
1.4 Визначення виробничої програми випуску деталей 8
1.5 Аналіз конструкції деталі 9
1.6 Висновки 11
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ 12
2.1 Обґрунтування форми та розмірів заготовки 12
2.2 Вибір методів обробки поверхонь 12
2.3 Обґрунтування технологічного маршруту виготовлення деталі 13
2.4 Розрахунок припусків на механічну обробку 15
2.5 Обґрунтування вибраного обладнання 17
2.6 Вибір ріжучого інструменту та обґрунтування режимів обробки 22
2.7 Нормування витрат часу на обробку 23
2.8 Висновки 25
Розділ 3 Спеціальний 26
3.1 Розробка принципової схеми вимірювання відхилення форми деталі на верстаті з ЧПК 26
3.2 Висновки 33
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 34
Перелік посилань 35
Додаток А 37
Технологічна документація 37
Додаток Б 38
Копія кресленика деталі «Вал» 38
Додаток В 39
Копія графічного матеріалу «Технологічні налаштування» 39
Додаток Г 40
Копія графічного матеріалу до спеціального розділу 40
Додаток Д 41
Відомість документів кваліфікаційної роботи 41
Додаток Е 42
Відгук керівника кваліфікаційної роботи 42
Додаток К 43
Рецензія 43

Реферат

Пояснювальна записка: с, 18 рис, 11 табл., 8 додаток, 23 джерела.

Точіння та фрезерування деталей типу “Вал” на верстатах з ЧПК набуло значного поширення в різних галузях машинобудування. Тому визначення оптимальної технології та траєкторії має актуальне значення.

Об’єкт дослідження (розробки) у кваліфікаційній роботі – процеси створення оптимальних режимів різання при обробці з урахуванням розрахунку відхилення профілю повздовжнього перетину валу.

Предмет дослідження – стратегії створення розрахункової алгоритмічної моделі для корекції режимів різання з урахуванням розрахунку відхилення профілю повздовжнього перетину валу та програмна реалізація.

Метою кваліфікаційної роботи є підвищити ефективність механічної обробки нежорстких валів, як наслідок зменшення браку на виробництві.

Методика досліджень – програмна реалізація технологічного процесу обробки у програмі FeatureCAM.

Результат роботи – Проаналізовані дані та спроектований оптимальний технологічний процес з використанням сучасних мірильних датчиків для виготовлення деталі “Вал”.

Наукова новизна кваліфікаційної роботи – зменшення браку нежорстких валів на виробництві за рахунок створення програми з автоматичною корекцією швидкості різання, враховуючи прогин валу.

Практична цінність – рекомендовано застосовувати для нежорстких валів, які оброблюються без люнета.

У кваліфікаційній роботі проведено аналіз конструкторсько-технологічних варіантів панелей з різноманітними карманами, обґрунтовано вимоги до точності розмірів, форми, взаємного розташування і шорсткості її поверхонь. Запропоновано метод одержання заготовки, розроблені детальні технологічні операції. Здійснено вибір металорізального верстату і пристроїв.

За допомогою сучасної CAM-програми FeatureCAM виконано комп’ютерне моделювання обробки деталі “Вал” на верстаті з ЧПК.

Розроблені рекомендації для проєктантів та виробників деталей ракетно-космічного призначення.

Ключові слова: технологія, CAM, програма, операція, точіння, фрезерування, верстат з ЧПК, сила різання, FeatureCAM, вал, шліці, моделювання.

Вступ

Машинобудування є надзвичайно складною галуззю, до якої входять декілька десятків спеціалізованих галузей. Залежно від продукції, що випускається, вони об'єднуються у групи: важке, транспортне, сільськогосподарське, точне

Продукція машинобудівної галузі складається з багатьох деталей і агрегатів. Виготовити їх на одному заводі неможливо, простіше і дешевше випускати окремі деталі на різних підприємствах, тому машинобудівні заводи мають переважно вузьку спеціалізацію (за деталями і предметну). Для випуску готової продукції підприємства встановлюють між собою кооперацийні зв'язки (поставки деталей, комплектуючих матеріалів, сировини). Такими зв'язками може бути охоплено десятки, а іноді й сотні підприємств.

Технічний прогрес здійснюється не тільки на основі застосування нових науково-технічних досягнень. Він базується і на широкому використанні вже визначилися напрямів у розвитку техніки і характеризується не тільки безперервною появою принципово нових технологічних процесів, а й безперервною заміною існуючих процесів більш точними, продуктивними та економічними.

Метою цього дипломного проектування є вдосконалення операційної технології виготовлення деталей "Вал" та досягнення найкращих техніко-економічних показників у порівнянні з базовим варіантом заводської технології.

В умовах серійного виробництва при розмірі операційної партії 15 штук. Основу для проектування склав типовий технологічний процес механічної обробки середніх валів. Як заготовки використовується круглий прокат за ГОСТ 2590-88. Ефективність використання матеріалу характеризується коефіцієнтом 0,25. Це низька ефективність, але допустима в умовах дрібносерійного виробництва за річної програми випуску 315 штук.

Технологічний процес механічної обробки проектується на основі робочого креслення деталі та складального креслення виробу або складальної одиниці, технічних умов виготовлення виробу.

Вибір раціонального варіанту технологічного процесу, тобто. процесу, найбільш вигідного для даних конкретних умов, що забезпечує найбільшу продуктивність при найменшій собівартості обробки, вимагає в ряді випадків розрахунку економічної ефективності та порівняння економічних варіантів обробки. Вибір оптимального варіанта значною мірою залежить від обсягу випуску, виробничих можливостей підприємства та умов проектування.

Пропонований технологічний процес характеризується використанням мінімальної кількості металорізальних верстатів з високим ступенем автоматизації, застосуванням універсальних пристосувань і сучасного металорізального інструменту, оснащеного твердосплавними пластинами. Крім того, перевагою даного процесу є застосування вітчизняного обладнання доступного і досить ефективного в умовах серійного виробництва.

Інформаційною основою при розробці технологічних процесів є: технологічний класифікатор об'єкта виробництва, класифікатор технологічних процесів, система позначень технологічних документів, стандарти Єдиної системи технологічної документації, типові технологічні процеси та операції, стандарти та каталоги на засоби технологічного обладнання, нормативи технологічних матеріальні та трудові нормативи.