

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

ПІНДІОР МИХАЙЛО МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ КОРПУСА ПЕРЕДНЬОГО БМД 15.807 З
ДОСЛІДЖЕННЯМ ПРОЦЕСУ ПРОТОЧУВАННЯ СЕКЦІЙ ГНУЧКИХ
ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ**

8.05050201 «Технології машинобудування»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2017

Роботу виконано на кафедрі технології машинобудування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри технології машинобудування
Дичковський Михайло Григорович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Рецензент: доктор технічних наук, завідувач кафедри автомобілів
Ляшук Олег Леонтійович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 24 лютого 2017 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №3 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Лукіяновича, 4, навчальний корпус №11, ауд. 11

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Розвиток машинобудування в умовах ринкової економіки вимагає нових шляхів підвищення експлуатаційних і технологічних параметрів деталей машин, технологічного оснащення, що дасть змогу покращити якість продукції та зробити виробництво гнучким і швидко переналагоджуваним на різні типорозміри деталей машин, кількість яких визначається потребами ринку.

Для сучасного вітчизняного та зарубіжного машинобудування характерне розширення номенклатури деталей машин різних класів, в тому числі і гвинтових. Серед зазначених гвинтових деталей машин важливе місце посідають секції робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів. Підтвердженням цього є помітна тенденція до зростання обсягу та номенклатури таких деталей у харчовій, хімічній, переробній промисловості, у сільському господарстві.

У машинобудуванні важливе місце посідає задача розроблення прогресивних технологічних процесів виготовлення транспортних засобів, технологічного оснащення, різального та вимірювального інструментів, відпрацювання на технологічність конструкцій гнучких гвинтових конвеєрів і особливо їх робочих органів.

Тому вирішення наукового завдання, яке полягає у розробленні та практичній реалізації раціональних технологічних процесів виготовлення робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів є актуальним, доцільним, значущим і перспективним для машинобудівної галузі України та інших держав.

Корпусні деталі машин являють собою базові деталі, на яких встановлюють різноманітні деталі та складальні одиниці, точність відносного розміщення яких повинна забезпечуватись як в статичній, так і у процесі роботи машини під навантаженням. У відповідності з цим корпусні деталі повинні мати необхідну точність, жорсткість та вібростійкість, що забезпечує необхідне відносне розміщення деталей та вузлів, що з'єднуються, правильність роботи механізмів та відсутність вібрації, тому розроблення раціональних технологічних процесів та оснащення для виготовлення корпусних деталей є актуальною задачею.

Мета роботи: розробити проект дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу переднього БМД 15.807 та дослідити процес проточування секцій гнучких гвинтових конвеєрів.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення корпусу переднього та процеси токарної обробки секцій гнучких гвинтових конвеєрів. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Наукова новизна отриманих результатів:

- встановлено величину деформації та зусилля, які виникають у складових частинах секцій гнучких гвинтових конвеєрів при точінні, визначено величину загального крутного моменту, що діє на секцію;

- розроблено динамічну модель процесу проточування секцій гнучких гвинтових конвеєрів із дослідженням динамічних навантажень на складові розглянутої ідеалізованої розрахункової механічної системи;

- проведено експериментальні дослідження проточування секцій гнучких гвинтових конвеєрів для визначення стійкості різців;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, виконано аналіз технологічності;
- виконано розроблення технологічного процесу виготовлення корпусу переднього БМД 15.807, для якого вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано режими різання та норми часу;
- підібрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення;
- виконано розрахунок економічної ефективності прийнятих рішень;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;
- спроектовано дільницю механічного цеху для виготовлення корпусу переднього.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено реальний технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах діючого виробництва. Виведено емпіричні залежності для визначення стійкості інструменту залежно від швидкості, глибини і подачі різання при проточуванні секцій гнучких гвинтових конвеєрів.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на V Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів “Актуальні задачі сучасних технологій”, Тернопіль, ТНТУ, 17-18 листопада 2016 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 9 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 176 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану машинобудівної галузі промисловості та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

В аналітичній частині проведено аналіз процесів проточування секцій гнучких гвинтових конвеєрів. Розглянуто основні теоретичні дослідження в даному напрямку. На підставі аналізу літературних джерел і патентного пошуку конструкцій та технологій оброблення секційних робочих органів гвинтових конвеєрів встановлено, що вони піддаються конструктивному і технологічному удосконаленню в процесі їх відпрацювання на технологічність на основі технологічних і механіко-математичних методів їх моделювання з виведенням аналітичних залежностей для визначення конструктивних і технологічних параметрів. Обґрунтовано актуальність теми роботи. Представлено висновки та задачі на дипломну роботу магістра.

В науково-дослідній частині в процесі теоретичних і експериментальних досліджень встановлено величини деформації та зусиль, які виникають у кожній із виділених частин секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів при точінні,

визначено величину загального крутного моменту, що діє на секцію із врахуванням конструктивних параметрів гнучких гвинтових конвеєрів. Встановлено, як впливають зміни кута підйому середньої лінії витка шнека на значення напружень у ньому, а також як впливають геометричні параметри на загальну жорсткість секцій гнучких гвинтових конвеєрів. Виведено систему рівнянь для визначення жорсткості секцій гнучких гвинтових конвеєрів при проточуванні і величину їх прогину від дії сили різання, кута нахилу поперечного перерізу складових робочого органа в точці дії навантаження і кута закручування секції. Дослідили стійкість різців під час проточування секцій гнучких гвинтових конвеєрів.

В технологічній частині проведено аналіз об'єкту виробництва, його застосування, технічні вимоги до поверхонь, його технологічність. Визначено тип виробництва, вибрано оптимальний варіант виготовлення заготовки – литво в кокіль. Проведено синтез технологічного маршруту обробки деталей, визначено припуски та міжопераційні розміри. Проведено вибір різального, вимірювального інструментів, технологічного оснащення та обладнання. Проведено розрахунок режимів різання та технічних норм часу.

В конструкторській частині виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення корпусу переднього БМД 15.807.

В спеціальній частині розглянуто можливості застосування інформаційних технологій в науково-дослідній роботі та практичній діяльності, розглянуто особливості використання систем автоматизованого проектування для вирішення технологічних задач, з допомогою відповідного програмного забезпечення спроектовано альтернативний варіант технологічного процесу.

В проектній частині проведено проектування виробничої ділянки для реалізації розробленого технологічного процесу, виконано: уточнення програми виробництва на ділянку, розрахунок трудомісткості і верстатомісткості виготовлення виробів на основі розроблених технологічних процесів, визначення річної потреби в технологічному обладнанні, складання зведеної відомості обладнання, визначення розмірів основних і допоміжних площ цеху та ділянки, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі, розроблено компонувальний плану цеху та план розміщення обладнання, проведено вибір вантажопідйомних і транспортних засобів.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання планування робіт щодо охорони праці на ділянку, що проектується, основи забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях, встановлено основні правила техніки безпеки під час роботи на шліфувальних і заточних верстатах, проведено розрахунок штучного освітлення для ділянки, що проектується люмінесцентними лампами.

В частині «Екологія» розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації технологічного процесу, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій, комплект технологічної документації, розрахунки режимів різання та техніко-економічних показників.

В графічній частині приведено схеми технологічних наладок, складальні креслення засобів технологічного оснащення, план розміщення обладнання на ділянці механічної обробки, плакати науково-дослідної частини.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати ділянку механічної обробки корпусу переднього БМД 15.807 і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу, а саме забезпечити можливість концентрації обробки, скоротити штучний час обробки деталі.

Завдяки застосування САПР ТП було синтезовано ще один варіант маршруту обробки, що в поєднанні з існуючими дозволило спроектувати оптимальний технологічний маршрут механічної обробки.

Розроблені конструкції спеціальних механізованих верстатних пристроїв на основі пневмоприводів дали змогу підвищити якість виготовлення деталі і зменшити допоміжний час на операціях. Також покращилися умови роботи виробничих робітників.

Розрахунками економічної ефективності встановлена економічна доцільність впровадження розробленого технологічного процесу механічної обробки корпусу переднього БМД 15.807. Очікуваний економічний ефект досягнутий завдяки впровадженню в технологічний процес високопродуктивного технологічного обладнання – багатошпиндельних токарних напівавтоматів замість токарно-гвинторізних верстатів, застосування багатоінструментальних наладок, а також впровадження в технологічний процес економічнішого методу отримання заготовки – лиття в кокіль, що дає змогу значно зменшити штучний час обробки деталі, скоротити кількість верстатного обладнання та знизити площу використовуваних приміщень при реалізації технологічного процесу.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Піндюр, М. М. Дослідження процесу проточування секцій гнучких гвинтових конвеєрів [Текст] / М. М. Піндюр // V Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів “Актуальні задачі сучасних технологій”: 17-18 листопада 2016 р. : тези доп. – Тернопіль : вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2016. – С. 307.

АНОТАЦІЯ

Піндюк М.М. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу переднього БМД 15.807 з дослідженням процесу проточування секцій гнучких гвинтових конвеєрів. 8.05050201 «Технології машинобудування». - Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. - Тернопіль, 2017.

В дипломній роботі спроектовано дільницю механічної обробки корпусу переднього БМД 15.807. Розроблено технологію виготовлення деталі та спеціальні верстатні пристрої для її реалізації.

Прийняті в дипломній роботі інженерні рішення дали змогу підвищити якість виготовлення деталі і зменшити підготовчо-заклучний час на операціях, забезпечили концентрацію операцій а також скорочення затрат на виготовлення деталі. Для забезпечення безпечних умов роботи персоналу розроблено питання охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях.

Наведено теоретичне узагальнення і вирішення наукової задачі, що полягає в дослідженні процесу проточування секцій гнучких гвинтових конвеєрів.

Правильність прийнятих рішень підтверджено обґрунтуванням економічної ефективності.

Ключові слова: технологія, механічна обробка, заготовка, пристрій, корпус

ANNOTATION

Pindur M. Design development of machine shop area for the front case БМД 15.807 manufacturing including the study of the turning of elastic screw conveyors sections. 8.05050201 "Technology of Mechanical Engineering". - Ternopil Ivan Puluj National Technical University. – Ternopil, 2017.

In diploma paper shop area for machining of the front case БМД 15.807 is designed. The technology for manufacturing a part and special machine-tool fixtures for its realization are developed.

Engineering solutions made in diploma paper provided the possibility to increase part manufacturing quality and minimize operation setting-up time, ensured operations concentration and reduction in manufacturing prime cost. To secure staff working environment the comprehensive operational health and safety issues for emergencies is developed.

Theoretical generalization and decision of scientific task, that consists in the study of the turning of elastic screw conveyors sections is resulted.

The accuracy of solutions made has been proved by economic feasibility.

Key words: technology, machining, workpiece, fixture, case