

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

**СОРОКОВНІН НАЗАР ВАЛЕРІЙОВИЧ**

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ  
ВИГОТОВЛЕННЯ КОНСОЛІ 6464.20.00.012 З ДОСЛІДЖЕННЯМ  
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДОВГОВІЧНОСТІ СПРАЛЕЙ ШНЕКІВ**

131 «Прикладна механіка»

**Автореферат**  
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2019

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

**Керівник роботи:** доктор технічних наук, професор кафедри ТМ  
**Пилипець Михайло Ількович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент кафедри обладнання харчових технологій  
**Лясота Оксана Михайлівна,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 24 грудня 2019р. о 10<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. вул. Лук'яновича, 8, навчальний корпус №11, ауд. 19.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

### **Актуальність теми роботи.**

Головною задачею магістерської роботи є вдосконалення існуючого технологічного процесу виготовлення деталі з дослідженням технологічних параметрів довговічності спіралей шнеків. Для цього виконано огляд літератури, проведено дослідження технологічних параметрів довговічності спіралей шнеків та запропоновано шляхи її збільшення. Проведено вибір оптимального методу одержання заготовки, вибрано технологічні бази, оптимальний з точки зору економічності, продуктивності і точності обробки технологічний маршрут виготовлення даної деталі.

Для вибраного маршруту розраховано припуски на обробку і міжопераційні розміри, спроектовано заготовку. В процесі проектування вирішено такі інженерні задачі, як розрахунок розмірів деталі, вибір ріжучого та контрольо-вимірювального інструменту, розрахунок режимів різання і норм часу на обробку. Важливим етапом був правильний вибір технологічного обладнання, організація його роботи та забезпечення його ефективного використання за потужністю, часом роботи та завантаженням.

**Мета роботи:** розроблення технологічного процесу механічної обробки деталі «Консоль 64.64.20.00.012» та дослідженням технологічних параметрів довговічності спіралей шнеків.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення заданої деталі. Методи виконання роботи: статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання.

**Наукова новизна отриманих результатів:** Отримано теоретичні залежності, що дозволяють встановити ймовірність безвідмовної роботи робочих органів - гвинтових спіралей.

**Отримані результати:** Результатом роботи є удосконалений технологічний процес обробки деталі, розроблені спеціальні пристосування для механічної обробки, використання більш нового і точного обладнання для механічної обробки деталі.

Головним результатом роботи є комплект технологічної документації на виготовлення деталі «Консоль 64.64.20.00.012», а також креслення спеціальних верстатних та контрольних пристроїв з специфікаціями, карти налагодок на операції технологічного процесу.

### **Практичне значення отриманих результатів.**

Запропоновано принципово новий технологічний процес, який може бути впроваджений у реальне виробництво.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на II Міжнародній студентській науково - технічній конференції "ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ". Тернопіль . ТНТУ, 2019.

**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 – 170 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі відмічено сучасний стану машинобудування.

В аналітичній частині проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, висвітлено актуальність теми роботи та методи вирішення поставлених задач.

В науково-дослідній частині проведено дослідження технологічних параметрів довговічності спіралей шнеків, аналіз причин відмов та їх наслідків. Наведено системну модель проблеми довговічності пружних елементів шнекових машин та досліджено вплив технологічних факторів на довговічність їх робочих органів - гвинтових спіралей.

В технологічній частині розглянуто службове призначення та характеристики об'єкту виробництва, аналіз технічних вимог на виріб, аналіз технологічності конструкції виробу та організаційної форми виробництва. Проведено вибір та техніко-економічне обґрунтування способу одержання заготовки, методів оброблення, технологічних і вимірювальних баз, формування маршрутно-операційного технологічного процесу виготовлення виробу з вибором технологічного обладнання, визначення припусків на оброблення та розмірів заготовки, вибір різального, допоміжного та контрольного-вимірювального інструменту, режимів різання та технічних норм часу.

В конструкторській частині приведено пристрої для шліфування нижньої площини основи та фрезерування, службове призначення пристроїв, формулювання технічних вимог, розробку та вибір раціональної схеми компоновки пристроїв.

В спеціальній частині розглянуто структуру САПР, рівень складності завдань. Вибір і коротка характеристика програмного і технічного забезпечення для розв'язування поставлених задач. Проведено підготовку вхідної інформації для автоматизованого проектування технологічного процесу.

В частині розрахунку параметрів дільниці та цеху проведено розрахунок річної верстатомісткості, необхідної кількості основного виробничого обладнання для виготовлення заданої деталі та інших деталей виробу, необхідної кількості верстатів для допоміжних дільниць цеху. Приведено заточувальну дільницю, дільницю ремонту інструменту, цехову ремонтну базу. Проведено уточнення типу і організаційної форми виробництва, визначено склад, та розрахунок площі цеху. Наведено технологічний план дільниці.

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

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розроблено заходи з організації механізованого збору стружки, виконано розрахунки захисного заземлення обладнання дільниці, запропоновані заходи безпеки при виготовленні заданої деталі.

В частині «Екологія» проаналізовано актуальність охорони навколишнього середовища, розглянуто забруднення довкілля, що виникають в результаті технічного обслуговування турбокомпресорів. Приведені 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.

## **ВИСНОВКИ**

В магістерській роботі запропоновано модернізований технологічний процес виготовлення деталі «Консоль 6464.20.00.012» і досліджено технологічні параметри довговічності спіралей шнеків.

На відміну від заводського технологічного процесу виготовлення деталі були впроваджені зміни направлені на підвищення продуктивності і ефективності виробництва.

Виконано всі необхідні розрахунки і оформлено комплект технологічної документації.

Розроблені заходи з безпеки життєдіяльності.

Доведена економічна доцільність розроблених технічних рішень.

В графічній частині розроблено технологічні наладки основних операцій, спроектовані верстатні і контрольний пристрої.

В процесі роботи отримано наступні результати:

1. Досліджено технологічні параметри довговічності спіралей шнеків і запропоновано шляхи підвищення довговічності.

2. Застосоване високопродуктивне обладнання і спроектовані пристрої дозволяють підвищити продуктивність праці і забезпечити задану точність обробки.

3. Структура технологічного процесу є оптимальною для заданої програми випуску, це підтверджено проведенням техніко-економічним обґрунтуванням розробленої технології виготовлення деталі і встановлено, що при річній програмі випуску деталей  $N=15000$  шт. економічний ефект становить 49200 грн.

## **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Линчевский П.А. Джугурян Т.Г Влияние силы ваги інструменту одностороннього різання на уведення осі отворів, що розточені. // Наукові нотатки. Міжвуз. зб. за напрямком «Інженерна механіка». -Луцьк: ЛДТУ, 2001 -Вип.9. -С.11.

2. Линчевский П.А. Джугурян Т.Г., Оргиян А.А. Обработка деталей на отделочно-расточных станках. -К.: Техника, 2001. -301 с.

3. Линчевский П.А. Тонкое растачивание отверстий методом распределения подачи между двумя резцами. Резание и инструмент // Респ. межвед. науч.- техн. сб. -Харьков: Выща школа, 1973. Вып. 7. -С.27-29.

4. Линчевский П.А. Управление точностью формы продольного сечения отверстий при обработке на отделочно-расточных станках. Металлорежущие станки // Респ. межвед. науч.-техн. сб. -К.: Техника, -1987. Вып. 15. -С. 44-45.

5. Денисюк В.Ю. Влияние технологических чинників на показники якості

поверхні деталі в процесі токарної обробки. Наукові нотатки. Міжвузівський збірник з напряму інженерна механіка. Випуск 17, Луцьк, ЛДТУ 2005 с. 114-123.

6. Джугурян Т.Г., Оргіян О.А., Чаругін М.В., Єгоров О.В. Розточувальний інструмент одностороннього різання для обробки глибоких отворів // Наукові нотатки. Міжвуз. зб. за напрямком “Інженерна механіка”. -Луцьк: Ред.-вид. від. ЛДТУ, 2002. – С. 44-45.

7. Гулида Э.Н. Теория резания металлов, металлорежущие станки и инструменты. Львов, «Вища школа», Изд-во при Львов. ун-те, 1976, с.334.

8. Оргіян О.А. Коливання консольних борштанг з підвищеним демпфуванням // Наукові праці Одес. держ. Акад. харч. технолог. -Одеса:, 1997. -Вип. 17. –С. 176-182.

9. Пилипець М.І., Васильків В.В., Гупка Б.В., Гевко Б.М., Лясота О.М. Пат. №51099 А, Україна, МКП В21D11/06 Спосіб формоутворення профільних заготовок та верстат для його реалізації Пат. Заявлено 29.12.2001. Оpubл.15.11.2002, Бюл. № .11.

10. Гевко Б.М. Технология изготовления спиралей шнеков. - Львов.: Вища шк. Изд-во при Львов. ун-те, 1986. - 128 с.

11. Гевко Б.М., Рогатынский Р.М. Винтовые подающие механизмы сельскохозяйственных машин. - Львов: Вища школа. Изд-во при Львов. ун-те, 1989. - 176 с.

12. Пилипець М.І. Науково-технологічні основи виробництва навивних заготовок деталей машин: Дис. д-ра техн. наук: 05.02.08 - Львів, 2002. – 445 с.

13. Патент №55298 UA, МПК В24 В 39/00. Інструмент для імпульсного зміцнення зовнішньої крайки шнека / Пилипець М.І., Бригадир Б.Т., Левкович М.Г., Васильків В.В., заявник ТНТУ ім. І. Пулюя. – № u201006687 Заявл. 31.05.2010. Оpubл.10.12.2010. Бюл. №23\2010. Бюл. № 23. – 6 с.

14. Пилипець М.І., Бригадир Б. – тези II наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя механіко-технологічного факультету “Прогресивні матеріали та технології в машинобудуванні, будівництві та транспорті”. Тернопіль, 2013

15. Бабук В.В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1979.-464с.

16. Железна А.О., Кирилович В.А. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань: Навчальний посібник. - Житомир.: ЖІТІ, 2002.-616с.

17. Курсове проектування з технології машинобудування [Текст] : навч. посібник для студ. машинобудівних спец. / В. Д. Рудь ; Луцький індустріальний ін-т. - Луцьк : ІСДО, 1996. - 300 с. - ISBN 5-7763-9414-7

18. Руденко П.А. Проектирование и производство заготовок в Машиностроении: Учеб. Пособие [Текст] / П.А. Руденко, Ю.А. Харламов, В.М. Плескач; / под общ. ред. В.М. Плескача. – К.: Вища шк., 1991. – 247 с.

19. Дичковський, М.Г. Навчальний посібник з дисципліни «Технологічна оснастка» («Проектно-конструкторські розрахунки пристосувань») [Текст] / М.Г. Дичковський. – Тернопіль: ТДТУ, 2001. – 277с.

20. Когут М.С. Механоскладальні цехи та дільниці у машинобудуванні: Підручник.-Львів: “Львівська політехніка”, 200.-352с.

21. Джур, Є.О. Проектування машинобудівних заводів та цехів. Загальна

частина [Текст]: навч. посіб. /Є.О. Джур, О.В. Бондаренко. – Д.: “Інновація”, 2011. – 109 с

22. Голінько В.І. Г 60 Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271 с.

23. Справочник технолога-машиностроителя<sup>2</sup>, том 2, под ред. Косиловой, Машиностроение, 1985 г.

### **АНОТАЦІЯ**

Сороковнін Н.В. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення консолі 6464.20.00.012 з дослідженням технологічних параметрів довговічності спіралей шнеків. 131 «Прикладна механіка». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі виконано розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення консолі 6464.20.00.012 з дослідженням технологічних параметрів довговічності спіралей шнеків.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЯ, ПРОЦЕС, ДІЛЬНИЦЯ, УСТАНОВКА, АЛГОРИТМ.

### **ANNOTATION**

Sorokovnin N. The development of plans and specifications of repair shop area for 6464.20.00.012 console including the study of durability spirals screw technological parameters. 131 «Applied Mechanics». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2019.

In the thesis plans and specifications of repair shop area for the development of 6464.20.00.012 Console with the Study Of Durability Spirals Screw Technological Parameters has been performed.

Key words: TECHNOLOGY, PROCESS, AREA, MACHINE TOOL, ALGORITHM.