

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

КОРНЄВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ ВАЛА ЖВМ 20.277 З РОЗРОБЛЕННЯМ І
ДОСЛІДЖЕННЯМ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ГВИНТОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ**

131 «Прикладна механіка»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2018

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 технології машинобудування
Васильків Василь Васильович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри кафедри технології і обладнання зварювального виробництва
Окіпний Ігор Богданович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 24 грудня 2018 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №1 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. У практиці світового машинобудування відбувається постійне підвищення вимог до якості та конкурентоспроможності виробів, серед яких особливе місце займають вали та деталі типу шнеків до яких належать гвинтові робочі органи транспортерів стружки металообробного устаткування. Вони повинні мати високу точність, шорсткість та довговічність. Найбільш поширеними і важливими технологічними операціями при виготовленні валів є точіння, фрезерування шліцьових і шпонкових пазів, свердління отворів, нарізання різей і шліфування, а робочих органів гвинтових транспортерів – навивання і прокатування смугових заготовок та їх наплавлення, складання та ін. Отже, розроблення технологічних процесів виготовлення згаданих виробів і проектування виробничої ділянки є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: розроблення проекту ділянки механічного цеху для виготовлення валу з розробкою та дослідженням технологічного способу формоутворення спіралі гвинтового робочого органу з підвищеною довговічністю.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення вала ЖВМ 20.277 та спіралей гвинтових транспортерів.

Методи виконання роботи: основні положення технології машинобудування та інженерної творчості, методи підтримування прийняття рішень, комп'ютерне моделювання; теоретичні дослідження проведені з використанням науково-обґрунтованих розрахункових схем, сучасних математичних методів та обчислювальних засобів

Отримані результати:

- на основі проведеного системного аналізу відомих способів підвищення довговічності гвинтових робочих органів транспортно-технологічних механізмів розроблено та обґрунтовано новий технологічний спосіб виготовлення шнека із зносостійкою еластичною гвинтовою поверхнею та визначено умови його ефективної реалізації.

- обґрунтовано необхідність створення персонального сайту для інженера-технолога. У середовищі системи WordPress створено інженерне портфоліо з переліком і описом навичок з ілюстрацією виконаних робіт за період навчання в університеті.

- проаналізовано конструкцію вала ЖВМ 20.277 та гвинтових робочих органів транспортно-технологічних механізмів, їх службове призначення, проведено аналіз технологічності;

- виконано розроблення технологічного процесу і ділянки механічного цеху виготовлення вала, для якого вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано, режими різання та норми часу, підібрано та спроектовано необхідне технологічне спорядження з техніко-економічним обґрунтуванням прийнятих рішень;

- розглянуто питання застосування комп'ютерних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології для реалізації розробленого

технологічного процесу.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено проект дільниці механічного цеху для виготовлення вала ЖВМ 20.277 і новий спосіб виготовлення спіралі із зносостійкою еластичною гвинтовою поверхнею, які можуть бути впроваджені у виробництво.

Апробація. Технічна новизна розробки підтверджена позитивним рішенням на видачу патенту України на винахід (*№ u201810541 від 25.10.2018*).

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 10 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 231 арк. формату А4, графічна частина – 11 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 проаналізовано службове призначення, характеристики та технічні вимоги вала ЖВМ 20.277, окреслено пропозиції щодо їх зміни, описано базовий технологічний процес. Показано актуальність розроблення технології підвищення довговічності гвинтових робочих органів. На основі цього сформульовані задачі досліджень.

В технологічній частині встановлено тип виробництва та його організаційної форми, вибрано метод одержання заготовки та проведено його техніко-економічне обґрунтування, визначено можливі раціональні маршрути обробки деталі з метою вдосконалення базового технологічного процесу її виготовлення, розроблено схему базування та закріплення деталі за операціями згідно технологічного маршруту обробки, проведено розрахунок та призначення припусків на обробку, режимів різання по операціях, вибрано ріжучий та вимірювальний інструменти, технологічне обладнання, виконано технічне нормування розробленого технологічного процесу.

В розділі “Технологічна підготовка виробництва” розроблені заходи щодо технологічної підготовки виробництва заданого виробу.

В спеціальній частині описані компоненти САПРу, рівні автоматизованого проектування, доно характеристику програмного забезпечення, яке використовується в дипломному проектуванні, обґрунтовано необхідність створення персонального сайту для інженера-технолога.

В розділі “Створення сайту для інженера-технолога” у середовищі системи WordPress показано покрокове створення інженерного портфолію з переліком і описом навичок з ілюстрацією виконаних робіт за період навчання в університеті.

В конструкторській частині виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення вала ЖВМ 20.277.

В проектній частині проведено проектування виробничої дільниці механічного цеху для виготовлення деталі, з додатковим визначенням необхідних площ допоміжних відділень і службово-побутових приміщень та вибором вантажопідйомних і транспортних засобів.

В організаційно-економічній частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень. Показано, що при застосуванні нового технологічного процесу річна економія складає 7110 грн.

В науково-дослідній частині проведено системний аналіз відомих способів підвищення довговічності гвинтових робочих органів транспортно-технологічних механізмів та запропоновано новий спосіб виготовлення шнека із зносостійкою еластичною гвинтовою поверхнею. Визначено умови ефективної реалізації такого способу.

В частині «Екологія» висвітлено актуальність охорони навколишнього середовища України, визначено основні фактори забруднення довкілля, що виникає внаслідок роботи механічного цеху для виготовлення вала, та запропоновані відповідні заходи щодо попередження викидів шкідливих речовин в атмосферу, воду та відходів виробництва на спроектованій ділянці механічного цеху.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» висвітлені питання щодо організації техніки безпеки і протипожежних заходів на спроектованій ділянці механічного цеху, проведено розрахунок необхідного освітлення та рівня шуму на спроектованій ділянці з розробкою заходів для його зниження, дано характеристика можливих аварій та їх наслідків з розробленням пропозицій щодо проведення рятувальних і інших невідкладних робіт на машинобудівному заводі в осередках ураження (зараження).

У загальних висновках щодо дипломної роботи підсумовано 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 по ГОСТ3.1404-86.

В графічній частині приведено креслення деталі, схеми технологічних наладок, складальні креслення засобів технологічного оснащення і план розміщення обладнання на механічній ділянці, ілюстровані матеріали щодо результатів проведених наукових досліджень та обґрунтування створення персонального сайту для інженера-технолога.

ВИСНОВКИ

1. Прийняті в дипломній роботі наукові, технологічні та конструкторські інженерні рішення дозволили спроектувати ділянку виготовлення вала ЖВМ 20.277 і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу, а саме: забезпечити можливість концентрації обробки, мобільність виробництва, зменшити підготовчо-заклучний час на операціях, а також значне скорочення затрат на оснащення виробничого процесу та покращити використання основних фондів.

2. Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень.

3. На основі системного аналізу відомих способів підвищення довговічності гвинтових робочих органів транспортно-технологічних механізмів запропоновано новий технологічний спосіб виготовлення шнека зі зносостійкою еластичною гвинтовою

поверхнею. Технічна новизна розробки підтверджена позитивним рішенням на видачу патенту України на винахід (№U201810541 від 25.10.2018). Визначено умови ефективної реалізації такого способу.

4. Обґрунтовано необхідність створення персонального сайту для інженера-технолога. У середовищі системи WordPress створено інженерне портфоліо з переліком і описом навичок та ілюстрацією виконаних робіт за період навчання в університеті.

ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Васильків В.В. Види зношення спіралей гвинтових робочих органів // В.В.Васильків, Д.Л.Радик / Вісник ХНТУСТ імені Петра Василенка. «Проблеми надійності машин та засобів механізації сільськогосподарського виробництва». – Харків. – 2010. – Вип.100. – С. 197 –202.

2. Васильків, В.В. Розвиток науково-прикладних основ розроблення технологій виробництва гвинтових і шнекових заготовок з використанням уніфікації: дис. ... д-ра. техн. наук: 05.02.08 / Василь Васильович Васильків; Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів, 2015. – 312 с.

3. Васильків В.В. Технології виготовлення комбінованих шнекових заготовок із секційних та секційно-зварних гвинтових заготовок // В.В. Васильків / Вісник ХНТУСТ ім. П. Василенка. Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві. – Харків: ХНТУСТ – 2013. – Вип. 133. – С. 194 – 199.

4. Пат. 55298 UA, МПК B24B 39/00. Інструмент для імпульсного зміцнення зовнішньої крайки шнека / Пилюпец М.І., Бригадир Б.Т., Левкович М.Г., Васильків В.В. - заявник ТДТУ ім. І. Пулюя. – №u201006687; заявл. 31.05.2010; опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23/2010.

5. Pat. FR2741828 Classification international: B04B1/20; B04B1/00; (IPC1-7): B04B1/20; B23P17/04; B23P11/00; B65G33/26; Classification - european: B04B1/20A Protective tile, in particular for a screw conveyor flight and method for producing the same / GAY DANIEL applicant: GUINARD CENTRIFUGATION (FR) — Application number: FR19950014223 19951201; Priority number: FR19950014223 19951201; Publication date: 1997-06-06.

6. Pat. FR2763054 Classification international: B65G33/26; B65G33/32; B65G33/00; (IPC1-7): B65G33/26; B60P1/40; Classification - european: B65G33/26B; B65G33/32 Endless screw conveyor / AUFFRET BERNARD; applicant: ECOVRAC SA (FR) — Application number: FR19970006068 19970509; Priority number: FR19970006068 19970509; Publication date: 1998-11-13.

7. Pat. JP2003103364 Classification international: B23K9/04; B23K103/02; B23K9/04; (IPC1-7): B23K9/04; B23K103/02; Classification - european: B23K9/04; B23K103/02; B23K9/04; (IPC1-7): B23K9/04; B23K103/02; METHOD FOR MANUFACTURING SPIRAL ROD / NISHIOKA HIDEKI; TOKI YOJI; applicant: DAIDO STEEL CO LTD — Application number: JP20010299445 20010928; Priority number: JP20010299445 20010928; Publication date: 2003-04-08.

8. Pat. CN1329569 Also published as: WO0032503 (A1), US6182817 (B1), CA2352788 (A1), CN1118429C (C), AU757108B (B2) Classification international:

B21C37/26; B65G33/26; B21C37/15; B65G33/00; (IPC1-7): B65G33/26; Classification - european: B21C37/26; B65G33/26B; Field replaceable helical flight / RINKER FRANKLIN G (US); HOWE JAMES A (US); MOLNAR DANIEL A (US); applicant: MOUMEE RES & ENGINEERING INC (US) — Application number: CN19998013926 19990315; Priority number: US19980201693 19981130; Publication date: 2002-01-02.

9. Pat. CZ16518U Also published as: US5573660 (A1) DE4419612 (A1) EP0685414 (B1); Classification international: B65G33/26; B65G33/24; B65G33/00; Classification - european: B65G33/26B; E03F5/14; Helical conveyor and conveying screw for transporting municipal rubbish, granular and/or incoherent material/ STRNAD JOSEF (CZ); applicant: IN EKO TEAM S R O (CZ) — Application number: CZ20060017355U 20060109; Priority number: CZ20060017355U 20060109; Publication date: 2006-07-12.

10. Заявка на выдачу патенту України на винахід. Спосіб виготовлення шнекових заготовок із еластичною гвинтовою поверхнею UA, МПК B21D11/06 (2006.01) / Васильків В.В.; **Корнєв О.О.** заявник ТНТУ імені Івана Пулюя. - № u201810541; заявл. 25.10.2018.

АНОТАЦІЯ

Корнєв О.О. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення вала ЖВМ 20.277 з розробкою та дослідженням технологічного способу формоутворення спіралі гвинтового живильника. 131 «Прикладна механіка». - Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. - Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі виконано розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення ЖВМ 20.277 з розробленням і дослідженням технологічного процесу забезпечення підвищення довговічності гвинтових робочих органів. Показано створення особистого сайту для інженера-технолога.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЯ, ПРОЦЕС, ДІЛЬНИЦЯ, СПІРАЛЬ, ДОВГОВІЧНІСТЬ.

ANNOTATION

Kornev O.O. The design of machine shop station project for the production of the GBM-20.277 shaft with the development and investigation of the technological method for ensuring increased durability of screw working bodies. 131 «Applied mechanics». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

The thesis develops the design of machine shop station project for the production of a shaft and development and investigation of the technological method for shaping the screw working bodies with ensuring increased durability of them. The creation of a personal site for a technologist engineer is shown.

Key words: TECHNOLOGY, PROCESS, STATION, HELIX, DURABILITY.