

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

**КОШЛАНСЬКИЙ ДМИТРО СЕРГІЙОВИЧ**

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ  
ВИГОТОВЛЕННЯ СТАКАНА КС6Б-57.307 З ДОСЛІДЖЕННЯМ ВПЛИВУ  
КОЕФІЦІЄНТА ВЗАЄМНОГО ПЕРЕКРИТТЯ НА ПРОЦЕСИ В ЗОНІ  
ФРИКЦІЙНОГО КОНТАКТУ ПРИ РІЗАННІ МЕТАЛІВ**

8.05050201 «Технології машинобудування»

**Автореферат**  
дипломної роботи магістра

Тернопіль - 2016

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  
**Данильченко Лариса Миколаївна,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних технологій  
**Дзюра Володимир Олексійович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться \_\_\_ лютого 2017 р. о 9<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії №1 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Лук'яновича, 4, навчальний корпус №11, ауд. 11.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи.** Деталі типу «стакан» призначені для встановлення, центрування та фіксації деталі типу «вал» у складальній одиниці, а також для полегшення складання комплектуючих вузлів. Найбільш поширеними технологічними операціями при виготовленні стаканів є точіння, свердління отворів, нарізання різей і розточування.

Розроблення технологічних процесів оброблення таких деталей і проектування на їх основі виробничих дільниць є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

**Мета роботи:** розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення стакана КС6Б-57.307 з дослідженням впливу коефіцієнта взаємного перекриття на процеси в зоні фрикційного контакту при різанні металів.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення заданої деталі та виробничий процес механічного цеху. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

### **Отримані результати:**

- виконано дослідження впливу коефіцієнта взаємного перекриття на процеси в зоні фрикційного контакту при різанні металів;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, виконано аналіз технологічності;
- досліджено способи виготовлення аналогічних деталей;
- виконано розроблення технологічного процесу виготовлення заданої деталі, для якого вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано, режими різання та норми часу;
- підібрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;
- спроектовано дільницю механічного цеху для виготовлення стакана.

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

Розроблено реальний технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах реального виробництва. Розглянуто методику оптимізації компонування виробничого устаткування, яка може бути використана в практичній діяльності.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на: VIII Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання», Тернопіль, 23-24 квітня 2015 р.; IV Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 25–26 листопада 2015 р.; IX Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“, Тернопіль, ТНТУ, 20-21 квітня 2016 р.; 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 – 175 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 стану питання за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

**В науково-дослідній частині** виконано дослідження впливу коефіцієнта взаємного перекриття на процеси в зоні фрикційного контакту при різанні металів, впливу параметрів різання на температуру в зоні фрикційного контакту, а також впливу змащувально-охолоджувальних рідин на стійкість інструменту в процесі різання.

**В технологічній частині** приведено характеристику об'єкту виробництва, аналіз креслення деталі і технічних умов на виготовлення, проведено аналіз технологічності деталі, сформульовано висновки і основні задачі проектування, спроектовано одиничний технологічний процес виготовлення деталі.

**В конструкторській частині** виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення заданої деталі.

**В спеціальній частині** виконано дослідження методів проектування технологічних процесів виготовлення деталей за допомогою пакету прикладних програм ТПП САПР, представлено блок-схему алгоритму автоматизованого проектування технологічного процесу, проведено аналіз технологічного процесу, отриманого за допомогою САПР ТП.

**В проектній частині** проведено проектування виробничої дільниці для реалізації розробленого технологічного процесу: виконано уточнення програми виробництва на дільниці, розрахунок працемісткості і верстатомісткості виготовлення виробів на основі розроблених технологічних процесів, визначення річної потреби в технологічному обладнанні, складання зведеної відомості обладнання, визначення кількісного складу працюючих в механічному відділенні, визначення розмірів основних і допоміжних площ цеху та дільниці, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі, розроблено компоновального плану цеху план розміщення обладнання, проведено вибір вантажопіднімальних 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 застосування сучасних методів техніки безпеки в машинобудуванні і в проектному цеху, дільниці; небезпечних виробничих факторів на дільниці та заходи щодо їх зниження; здійснено розрахунок аварійного освітлення на проєктованій дільниці.

**В частині «Екологія»** представлено актуальність і заходи щодо охорони навколишнього середовища, розглянуто питання можливих викидів шкідливих речовин в атмосферу, воду та відходи виробництва на дільниці механічного цеху для виготовлення стакана, визначено заходи зі зниження токсичності відпрацьованих газів.

**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 по ГОСТ3.1404-86.

В графічній частині приведено креслення деталі з позначенням координатних осей і поверхонь, креслення заготовки, схеми технологічних налагоджень, складальні креслення засобів технологічного оснащення і план розміщення обладнання на дільниці механічного оброблення.

## **ВИСНОВКИ**

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати дільницю механічного оброблення для виготовлення деталі типу «стакан» і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу. Розроблений технологічний процес виготовлення деталі є більш вдосконалим та має значні переваги перед базовим технологічним процесом.

Виготовлення заготовки запропонованим методом дає змогу значно зменшити собівартість її виготовлення.

Здійснено аналіз технологічного процесу, отриманого за допомогою САПР, а також виконано техніко-економічні розрахунки двох технологічних процесів і вибрано економічно вигідніший. Групування за допомогою введення нових пристосувань дає змогу замінити два верстати на один.

За допомогою цих та інших факторів отримано можливість зменшити кількість використаного обладнання, отже зменшити виробничі площі та кількість зайнятих основних робітників. Введення нового верстату дозволяє обробляти деталь на одній операції за три установи, що підвищує якість виготовлення продукції, зменшує час на оброблення, підвищує продуктивність праці, зменшує собівартість виготовлення деталі.

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

Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і показали, що завдяки впровадженню нового технологічного процесу знизилася не лише собівартість деталі, а й покращилося завантаження деталі, зменшився обсяг капіталовкладень, а також покращився цілий ряд інших техніко-економічних показників.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Боженко, Л.І. Технологія машинобудування. Проектування технологічного спорядження [Текст]: Навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей вищих закладів освіти / Л.І. Боженко. – Львів: Світ, 2001. – 296 с.
2. Боженко, Л.І. Технологія виробництва заготовок у машинобудуванні [Текст] / Л. І. Боженко; – К.: НМК ВО, 1990. – 264 с.
3. Гевко Б.М. Технологічна оснастка. Контрольні пристрої [Текст] Навчальний посібник. / Б. М. Гевко, М. Г. Дичковський, А. В. Матвійчук; – К.: ТОВ «Кондор», 2009. – 220 с.
4. Гевко, Б.М. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи магістра спеціальності 8.090202. [Текст] / Б.М. Гевко, Ю.Б. Капаціла, Ткаченко І.Г. – Тернопіль: Видавництво ТДТУ, 2002. – 35 с.
5. Горбатюк, Є.О. Технологія машинобудування [Текст] / Є.О. Горбатюк, М.П. Мазур, А.С. Зенкін, В.Д. Каразей. - Вид.: Новий світ, 2009. – 360 с.
6. Горбацевич, А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Текст]: учебное пособие для вузов. – 5-е изд./ А.Ф. Горбацевич, В. А.Шкред. – М.: Альянс, 2007. – 256 с.
7. Добрянський, С.С. Технологія машинобудування і технологічні основи машинобудування [Текст] / С.С. Добрянський, В.К. Фролов, Ю.М. Малафеев, В.М. Гриценко. - К.: НТУУ «КПІ», 2007. - 72 с.
8. Ильянков, А. И. Технология машиностроения: Практикум и курсовое проектирование [Текст] / А. И. Ильянков, В. Ю. Новиков. – М.: Издательский центр Академия, 2012. – 432 с.
9. Іщенко, І. І. Оцінка економічної ефективності виробництва і затрат [Текст] / І. І. Іщенко, С. П.Терещенко. – К.: Вища школа, 1991. – 173 с.
10. Когут, М.С. Механоскладальні цехи та дільниці у машинобудуванні: [Текст]: Підручник / М.С. Когут. – Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2000. – 352 с.
11. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов. [Текст] / А. И. Кондаков. – М.: Академия, 2007. – 272 с.
12. Косинський, В. І. Сучасні інформаційні технології [Текст]: навч. посіб. / В. І. Косинський, О. Ф. Швець. – К.: Знання, 2011. – 318 с.
13. Кошланський Д.С. Застосування безвідходних і прогресивних технологій в процесах виготовлення деталей [Текст] / Л.М. Данильченко, Д.С. Кошланський. Збірник тез доповідей VIII Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання». Тернопіль, 23 - 24 квітня 2015 р. Вид-во ТНТУ, 2015. – С. 173.
14. Кошланський Д.С. Особливості відновлення деталей пластичним деформуванням [Текст] / Л.М. Данильченко, Д.С. Кошланський. Збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». – Тернопіль, 25 – 26 листопада 2015 р. Вид-во ТНТУ, 2015. – С.88-89.
15. Кошланський Д.С. Особливості розвитку прокатного виробництва листових матеріалів [Текст] / Л.М. Данильченко, Д.С. Кошланський. Збірник тез

доповідей ІХ Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“. - Тернопіль, 20-21 квітня 2016 р. Вид-во ТНТУ, 2016. – С. 156.

16. Кошланський Д.С. Аналіз джерел появи похибок при активному автоматизованому контролі в системах керування верстатами [Текст] / Л.М. Данильченко, Д.С. Кошланський. Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів “Актуальні задачі сучасних технологій” 17-18 листопада 2016 р. - Тернопіль: Вид-во ТНТУ, 2016. – С. 233.

17. Краткий справочник металлиста [Текст] / Под общ. ред. П. Н. Орлова, Е. А. Скороходова. – М.: Машиностроение, 1986. – 960 с.

18. Мельничук, П.П. Технологія машинобудування [Текст] / П.П. Мельничук, А.І. Боровик, П.А. Лінчевський, Ю.В. Петраков. Підручник.: ЖДТУ, Житомир, 2005. - 835 с.

19. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с ЧПУ [Текст] / Часть 2. Нормативы режимов резания.: М.: Экономика, 1990. – 474 с.

20. Руденко, П. О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні [Текст]: Навчальний посібник / П. О. Руденко. – К.: Вища школа, 1993. – 414 с.

21. Соловійов, С.М. Автоматизоване проектування технологічних процесів: Навчальний посібник [Текст] /С.М. Соловійов, О.Л. Ніколев, М.М. Івахненко, О.П. Гожий. – Миколаїв: УДМТУ, 2001. – 63 с.

22. Хопчан, М.І. Організація і планування виробництва: теорія і практика: Навчальний посібник [Текст] / М.І. Хопчан, П.С. Харів, І.М. Бойчик, О.Я. Лотиш. - Тернопіль, ТАНГ, 1996. - 193с.

## АНОТАЦІЯ

Кошланський Д.С. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення стакана КС6Б-57.307 з дослідженням впливу коефіцієнта взаємного перекриття на процеси в зоні фрикційного контакту при різанні металів. 8.05050201 «Технології машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2017.

В дипломній роботі виконано розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення стакана та дослідження впливу коефіцієнта взаємного перекриття на процеси в зоні фрикційного контакту при різанні металів.

**Ключові слова:** технологія, процес, дільниця, верстат, механічне оброблення

## ANNOTATION

Koshlanskij D. The design of machine shop station for the production of KS6B-57.307 sleeve with researching the influence of mutual ceiling coefficient on the processes in the area of friction contact while metal cutting. 8.05050201 «Technology of Mechanical Engineering». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2017.

The thesis develops the design of machine shop project for the production of a sleeve and explores the the influence of coefficient of the mutual ceiling on processes in the area of friction contact at cutting of metals.

**Key words:** technology, process, shop, machine tool, machining