

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

**ПАДАЛЬЧУК ВІТАЛІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ**

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ  
ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КОРПУСА ПС 10.12.102 З ДОСЛІДЖЕННЯМ  
ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ОТВОРІВ СВЕРДЛАМИ ІЗ ВНУТРІШНІМ  
ПІДВОДОМ МАСТИЛЬНО-ОХОЛОДЖУВАЛЬНИХ РІДИН**

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:** кандидат технічних наук, доцент кафедри технології машинобудування  
**Комар Роман Васильович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин  
**Олексюк Василь Петрович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 26 грудня 2018 р. о 10<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії №3 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46400, м. Тернопіль, вул. Лук'яновича, 8, навчальний корпус №11, ауд. 19.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи.** Корпусні деталі призначені для забезпечення взаємного розташування з потрібною точністю складальних одиниць та комплектуючих деталей у виробі. Вони повинні мати високу точність, шорсткість та вібростійкість. Найбільш поширеними технологічними операціями при виготовленні корпусів є свердління отворів, нарізання різей, фрезерування і розточування. Отже, розроблення технологічних процесів обробки корпусних деталей і проектування виробничої ділянки механічного цеху є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

**Мета роботи:** розроблення проекту ділянки механічного цеху для виготовлення корпусу ПС 10.12.102 з дослідженням технології обробки отворів свердлами із внутрішнім підводом мастильно-охолоджувальних рідин (МОР).

**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:**

- проведено аналіз конструкцій сучасних сверл з внутрішнім підводом МОР та технологій обробки ними отворів;
- теоретично досліджено вплив МОР і конструктивних параметрів інструменту на режими обробки;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, проведено аналіз технологічності;
- розроблено технологічний процес виготовлення корпусної деталі, для якого вибрано обладнання, 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 засобів САПР, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;
- спроектовано ділянку механічного цеху для виготовлення корпусу.

**Практичне значення отриманих результатів.** Розроблено технологічний процес виготовлення корпусу, який може бути впроваджений в умовах реального виробництва. Запропоновано узагальнені практичні рекомендації щодо впливу МОР і конструктивних параметрів інструменту на режими обробки отворів свердлінням.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на Міжнародній студентській науково-технічній конференції, Тернопіль, ТНТУ, 2018 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 – 129 аркушів 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 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 МОР і конструктивних параметрів інструменту на режими обробки при свердлінні.

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

В конструкторській частині виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення заданого виробу.

В спеціальній частині виконано дослідження можливостей пакету «AutoCAD», розглянуто особливості використання систем автоматизованого проектування для вирішення технологічних задач, за допомогою відповідного програмного забезпечення спроектовано альтернативний варіант технологічного процесу.

В проектній частині проведено проектування виробничої ділянки для реалізації розробленого технологічного процесу: визначено річну потребу в технологічному обладнанні з складанням відомості обладнання, вибрано тип і кількість вантажопідіймальних та транспортних засобів, визначено основні і допоміжні площі цеху та ділянки, визначено розміри, тип і конструкцію будівлі з розробкою компонування та плану розміщення обладнання на ділянці механічної обробки корпусу.

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» проведено розробку заходів для зниження рівня шуму на проектованій ділянці, розрахунок механізму автоматичного завантаження деталі на верстат, а також планування заходів цивільного захисту на промисловому підприємстві у випадку надзвичайних ситуацій.

В частині «Екологія» проаналізовано вплив забруднень, які виникають у цехах механічної обробки, методи їх знешкодження та методи і засоби захисту навколишнього середовища, які застосовують на машинобудівних підприємствах.

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 та комплект технологічної документації.

**В графічній частині** наведено конструкції та основні характеристики сучасних сверл з внутрішнім підводом МОР, графічні залежності впливу конструктивних параметрів інструменту та МОР на режими обробки, складальні креслення засобів технологічного оснащення, схеми технологічних наладок і план розміщення обладнання на дільниці механічної обробки корпусу.

## **ВИСНОВКИ**

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати дільницю механічної обробки корпусу і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу, а саме забезпечити можливість концентрації обробки, організацію багатостадійного обслуговування, мобільність виробництва, а також значне скорочення затрат на оснащення виробничого процесу.

Використання альтернативного обладнання дозволило підвищити якість продукції, яка виготовляється та покращити використання основних фондів.

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

Розроблені конструкції спеціальних верстатних пристроїв дали змогу підвищити якість виготовлення деталі і зменшити підготовчо-заключний час на операціях.

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

## **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Афтандіянц Є. Г., Зазимко О. В., Лопатько К. Г. Матеріалознавство. навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2013. 612 с.
2. Григурко І. О., Брендуля М. Ф., Доценко С. М. Технологія машинобудування. Дипломне проектування : навч. посіб. Львів : Новий світ, 2011. 768 с.
3. Джигерей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. Вид. 2-ге, стер. Київ : Знання, 2002. 203 с.
4. Дикань В. Л., Дейнека О. Г., Поздняков Л. О. Основи екології та природокористування : навч. посіб. Харків : Олант, 2002. 384 с.
5. Жарков Н. В., Прокди Р. Г., Финков М. В. AutoCAD 2012 : посібник. Санкт-Петербург : Наука и техника, 2012. 624 с.
6. Капаціла Ю. Б., Комар Р. В., Дячун А. Є. Механоскладальні дільниці та цехи : навч. посіб. Тернопіль : ТНТУ, 2016. 40 с.
7. Капаціла Ю. Б., Комар Р. В. Проектування машинобудівних виробництв : навч. посіб. Тернопіль : ТНТУ, 2017. 40 с.
8. Клименков С. С. Проектирование и производство заготовок в машиностроении : учебное пособие для вузов. Минск : Техноперспектива, 2008. 407 с.
9. Падальчук В. Обробка отворів свердлами із внутрішнім підводом охолоджувальних рідин : зб. матеріалів доп. учасн. Міжнародної студ. наук.-техн. конф. Тернопіль : ТНТУ, 2018. С.189.

10. Паливода Ю. Є., Ткаченко І. Г., Капаціла Ю. Б., Гевко Ів. Б. Технологія оброблення корпусних деталей : навч. посіб. Тернопіль : ТНТУ, 2016. 156 с.
11. Пістун І. П. Охорона праці в галузі машинобудуванні : навч. посіб. Суми : Университетская книга, 2011. 557 с.
12. Локтев А. Д. Общемашиностроительные нормативы режимов резания : справочник. В 2 т. Москва : Машиностроение, 1991.
13. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. Москва : Машиностроение, 1985.
14. Франчук В. С. Цивільна оборона : навч. посіб. Вид. 2-ге, доп. Львів : Афіша, 2001. 336 с.
15. Обработка отверстий. Сверление : веб-сайт. URL: [http:// www.secotools.com](http://www.secotools.com) (дата звернення: 5.11.2018).
16. Сверление. Система подачи СОЖ : веб-сайт. URL: [http:// www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com) (дата звернення: 5.11.2018).
17. Инструмент для обработки отверстий : веб-сайт. URL: [http:// www.taegutec.com.ua](http://www.taegutec.com.ua) (дата звернення: 5.11.2018).
18. Werkzeuge Bohren : веб-сайт. URL: [http:// www.arno.de](http://www.arno.de) (дата звернення: 5.11.2018).
19. Tool innovations in drilling : веб-сайт. URL: [http:// www.walter-tools.com](http://www.walter-tools.com) (дата звернення: 5.11.2018).
20. QTD-insert-drill : веб-сайт. URL: [http:// www.mapal.com](http://www.mapal.com) (дата звернення: 11.11.2018).

## **АНОТАЦІЯ**

Пададьчук В. В. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу ПС 10.12.102 з дослідженням технології обробки отворів свердлами із внутрішнім підводом мастильно-охолоджувальних рідин. 131 «Прикладна механіка». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі виконано розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу та дослідження технології обробки отворів свердлами із внутрішнім підводом мастильно-охолоджувальних рідин.

В процесі вирішення завдань на дипломне проектування проведено аналіз конструкцій сучасних сверл з внутрішнім підводом МОР та технологій обробки ними отворів. Теоретично досліджено вплив МОР і конструктивних параметрів інструменту на режими обробки.

Проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, проведено аналіз технологічності. Розроблено технологічний процес виготовлення корпусної деталі, для якого вибрано обладнання, 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 засобів САПР, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології. В результаті спроектовано дільницю механічного цеху для виготовлення корпусу.

**Ключові слова:** ТЕХНОЛОГІЯ, СВЕРДЛІННЯ, СВЕРДЛО, ОТВІР,

## МАСТИЛЬНО-ОХОЛОДЖУВАЛЬНА РІДИНА.

### ANNOTATION

Padalchuk Vitalii. Design development of machine shop area for the body PC 10.12.102 manufacture including the study of holes machining technique by drills with lubricant-coolant internal supply. 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 body and the study of technology for processing holes with drills with an internal supply of lubricating and cooling fluid.

In the process of solving the tasks for the diploma design, an analysis of the designs of modern drills with an internal supply of lubricating and cooling liquids and the technologies of processing them through openings has been carried out. The influence of lubricating and cooling liquids and structural parameters of the tool on the processing modes has been theoretically investigated.

The design and service purpose of the object of production were analyzed, technological efficiency was analyzed. The technological process of manufacture of the casing component for which the equipment, cutting and measuring tools are selected, the cutting modes and time standards are calculated. The necessary technological equipment has been selected and designed. Techno-economic substantiation of the taken decisions is executed. The questions of application of means of CAD, labor protection, safety in emergencies and ecology are considered. As a result, a section of the mechanical shop was designed to make the body.

**Key words:** TECHNOLOGY, DRILLING, DRILL, HOLE, LUBRICANT-COOLANT FLUID.