

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра Механіко-машинобудівний факультет  
Технологій машинобудування та матеріалознавства  
(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра

студента Трегубенко Сергія Олександровича  
(ПІБ)

академічної групи 131-163-1  
(шифр)

спеціальності 131 Прикладна механіка  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва  
(офіційна назва)

на тему Проект технологічного процесу виготовлення деталі «Вал вторинний»  
в умовах серійного виробництва

(назва за наказом ректора)

| Керівники                 | Прізвище,<br>ініціали | Оцінка за шкалою |               | Підпис |
|---------------------------|-----------------------|------------------|---------------|--------|
|                           |                       | рейтинговою      | інституційною |        |
| кваліфікаційної<br>роботи | Піньковський С.Г.     | 92               | Ліжн          |        |
| розділів                  |                       |                  |               |        |
| Аналітичний               | Піньковський С.Г.     | 90               | Ліжн          |        |
| Технологічний             | Піньковський С.Г.     | 95               | Ліжн          |        |
| Спеціальний               | Піньковський С.Г.     | 90               | Ліжн          |        |


|               |  |    |  |  |
|---------------|--|----|--|--|
| Рецензент     |  |    |  |  |
| Нормоконтроль |  | 90 |  |  |

Дніпро  
2020

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри

**Технологій машинобудування та матеріалознавства**  
(повна назва)

  
(підпис)

**В.В. Проців**  
(прізвище, ініціали)

« 4 »

05

2020 року

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу  
ступеню бакалавр  
(бакалавр, спеціаліст, магістр)

студенту

**Трегубенку С.А.**  
(прізвище та ініціали)

академічної групи

**131-163-1**  
(шифр)

спеціальності

**131 Прикладна механіка**

за освітньо-професійною програмою

**Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва**  
(офіційна назва)

на тему **Проект технологічного процесу виготовлення деталі «Вал вторинний»**  
в умовах серійного виробництва

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від **07.05.20** №257-с

| Розділ        | Зміст  | Термін виконання |
|---------------|--|------------------|
| Аналітичний   | Характеристика об'єкта виробництва; Виконання робочого кресленника заданої деталі, аналіз технологічності її конструкції   | 9.05.2020        |
| Технологічний | Призначення способу отримання заготовки, проектування робочого кресленника   | 15.05.2020       |
|               | Обґрунтування технологічного маршруту виготовлення деталі і виконання маршрутної карти   | 20.05.2020       |
|               | Розрахунок міжопераційних розмірів механічної обробки  | 24.05.2020       |
|               | Детальна розробка операцій механічної обробки з розрахунком технічної норми часу, оформлення комплексу технологічної документації і карт налагодження на характерні операції | 2.06.2020        |
| Спеціальний   | Проектування верстатного пристрою з розробкою збирального кресленника<br>Проектування контрольного пристрою  | 12.06.2020       |

Завдання видано

  
(підпис керівника)

**Піньковський С.Г.**  
(прізвище, ініціали)

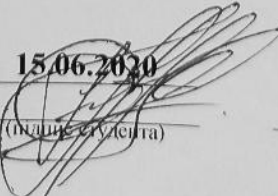
Дата видачі

**04.05.2020**

Дата подання до екзаменаційної комісії

**15.06.2020**

Прийнято до виконання

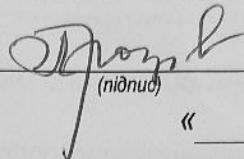
  
(підпис студента)

**Трегубенко С.А.**  
(прізвище, ініціали)

«Затверджую»

Завідувач кафедру технологій  
та матеріалознавства

(повна назва)

  
(підпис)

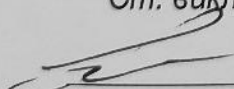
В.В.Проціє  
(прізвище, ініціали)

«    »                      20    р.

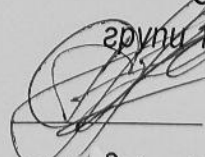
**ВАЛ ВТОРИННИЙ**  
Проект технологічного процесу виготовлення

**ТММ.ОППБ.20.02.01**

Керівник роботи  
Ст. викладач кафедри ТММ

 С.Т. Пінковський  
« 2 »                      20 20 р.

Студент  
групи 131-163-1 ММФ

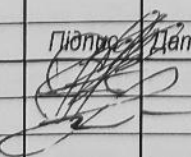
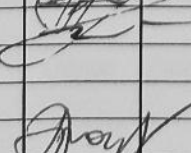
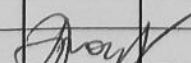
 С.А. Трегубенко  
« 2 » червня 20 20 р.

## Зміст

|   |    |
|---|----|
| 1 Аналітичний розділ .....  | 4  |
| 1.1 Введення .....  | 4  |
| 1.2 Характеристика об'єкта виробництва .....                                  | 5  |
| 1.3 Аналіз технологічності конструкції деталі .....                           | 7  |
| 2 Технологічний розділ .....  | 11 |
| 2.1 Призначення річної виробничої програми випуску деталі .....               | 11 |
| 2.2 Вибір та економічне обґрунтування способу отримання заготовки .....       | 12 |
| 2.3 Розробка технологічного маршруту виготовлення деталі .....                | 15 |
| 2.4 Розрахунок припусків та міжопераційних розмірів механічної обробки .....  | 18 |
| 2.5 Детальна розробка операцій технологічного процесу виготовлення деталі ... | 22 |
| 3 Спеціальний розділ .....  | 34 |
| 3.1 Проектування верстатного пристрою .....                                   | 34 |
| 3.2 Проектування контрольного пристрою .....                                  | 39 |
| Висновки .....  | 42 |
| Список посилань .....   | 43 |
| Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи .....                   | 44 |
| Додаток Б Відгук керівника кваліфікаційної роботи.....                        | 45 |

## Зміст

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Аналітичний розділ .....  | 4  |
| 1.1 | Введення .....  | 4  |
| 1.2 | Характеристика об'єкта виробництва .....                                  | 5  |
| 1.3 | Аналіз технологічності конструкції деталі .....                           | 7  |
| 2   | Технологічний розділ .....  |    |
| 2.1 | Призначення річної виробничої програми випуску деталі .....               | 11 |
| 2.2 | Вибір та економічне обґрунтування способу отримання заготовки .....       | 12 |
| 2.3 | Розробка технологічного маршруту виготовлення деталі .....                | 15 |
| 2.4 | Розрахунок припусків та міжопераційних розмірів механічної обробки .....  | 18 |
| 2.5 | Детальна розробка операцій технологічного процесу виготовлення деталі ... | 22 |
| 3   | Спеціальний розділ .....  | 34 |
| 3.1 | Проектування верстатного пристрою .....                                   | 34 |
| 3.2 | Проектування контрольного пристрою .....                                  | 39 |
|     | Висновки .....  | 40 |
|     | Список посилань .....   | 41 |
|     | Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи .....               | 42 |
|     | Додаток Б Відгук керівника кваліфікаційної роботи.....                    | 43 |

|                     |      |              |   |      |   |     |          |         |
|---------------------|------|--------------|---|------|---|-----|----------|---------|
| ТММ.ОПБ.20.02.00 ПЗ |      |              |   |      |   |     |          |         |
| Зм                  | Арк. | № Докум.     | Підпис  | Дата | Проект технологічного процесу виготовлення деталі<br>«Вал вторинний» в умовах серійного виробництва | Літ | Аркуш    | Аркушів |
|                     |      | Трегубенко   |  |      |   | 5   | НТУ «ДП» |         |
|                     |      | Піньковський |  |      |   |     |          |         |
|                     |      |              |   |      |   |     |          |         |
|                     |      | Проців       |  |      |   |     |          |         |

Додаток А

|    |    | Позначення           | Найменування                    | Кіл. аркуш | Примітки  |
|----|----|----------------------|---------------------------------|------------|-----------|
| 1  |    |                      |                                 |            |           |
| 2  |    |                      |                                 |            |           |
| 3  |    |                      | <u>Документація</u>             |            |           |
| 4  | A4 | TMM.ОППБ.20.02.00 ПЗ | Пояснювальна записка            | 45         |           |
| 5  | A4 | 02070743.01140.00709 | Комплект техдокументації        | 31         |           |
| 6  |    |                      | Презентаційні матеріали         |            | Е-файл    |
| 7  |    |                      |                                 |            |           |
| 8  |    |                      | <u>Графічні матеріали</u>       |            |           |
| 9  |    |                      |                                 |            |           |
| 10 | A1 | TMM.ОППБ.20.02.01    | Вал вторинний                   | 1          | РК        |
| 11 | A2 | TMM.ОППБ.20.02.02    | Вал вторинний (заготівка)       | 1          | РК        |
| 12 | *) | TMM.ОППБ.20.02.03    | Налагодження технологічне оп.05 | 2          | *) A2, A1 |
| 13 | A2 | TMM.ОППБ.20.02.04    | Налагодження техн. оп.25, 65    | 1          |           |
| 14 | A2 | TMM.ОППБ.20.02.05    | Налагодження технологічне оп.45 | 1          |           |
| 15 | A1 | TMM.ОППБ.20.02.06 СК | Пристрій спеціальний            | 1          | СК        |
| 16 |    |                      |                                 |            |           |
| 17 |    |                      |                                 |            |           |
| 18 |    |                      |                                 |            |           |
| 19 |    |                      |                                 |            |           |
| 20 |    |                      |                                 |            |           |
| 21 |    |                      |                                 |            |           |
| 22 |    |                      |                                 |            |           |
| 23 |    |                      |                                 |            |           |
| 24 |    |                      |                                 |            |           |
| 25 |    |                      |                                 |            |           |
| 26 |    |                      |                                 |            |           |
| 27 |    |                      |                                 |            |           |

TMM.ОППБ.20.02.00

| Зм.      | Арк. | № Докум.     | Підпис | Дата |
|----------|------|--------------|--------|------|
| Розроб.  |      | Трегубенко   |        |      |
| Керівник |      | Піньковський |        |      |
| Н.контр. |      |              |        |      |
| Затв.    |      | Проців       |        |      |

Відомість матеріалів  
кваліфікаційної роботи

| Лім | Аркуш | Аркушів |
|-----|-------|---------|
|     |       | 1       |

НТУ «ДП»

## *Висновки*

*Спроектований технологічний процес механічної обробки заданої деталі дозволяє організувати ефективно виготовлення в організаційно-технічних умовах серійного виробництва.*

*Висока гнучкість виробництва забезпечує використання високоавтоматизованих верстатів з ЧПК. Використання таких верстатів дозволило розробити операції з високою концентрацією інструментальних переходів і зменшити кількість верстатів. У результаті, зменшується площа цеху й простої устаткування в налагодженні, оскільки розмірне налагодження інструментальних блоків здійснюється на окремій ділянці поза верстатами.*

*При виконанні дванадцяти операцій механічної обробки застосовуються, в основному, універсальні пристосування й сучасні інструментальні матеріали. Контроль точності основних розмірів на операціях здійснюється граничними калібрами, що зменшує простої оснащення, вартість контрольного інструмента й гарантує стабільну якість контролю.*

## Відгук керівника кваліфікаційної роботи

Бурдубенко Сергій Дмитрович має  
 високий кваліфікаційний рівень з  
 знаннями і в повному обсязі.  
 З усіх робіт продемонстрував  
 добру загальну технічну та спеціальну  
 підготовку. Проявив себе як органі-  
 зми і ініціативний виконавець

Всі завдання роботи виконав з  
 дотриманням норм ЄСРД та ЄСІД  
 безпеки і охорони.

Сергій виконав всі завдання, ретельно  
 мислячи про розрахунок терміну  
 ремонту. Та ефективно використав  
 техніку і обладнання:

Загалом робота виконана в повній  
 мірі, а її виконавцем кваліфікаційна  
 комісія «технік-технолог»  
 (механік)

Керівник роботи  
 Ст. Висоцький каф ТММ

| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |

ТММ.ОПБ.20.02.00 ПЗ

Лист