

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“Київський політехнічний інститут”**

ТЕХНОЛОГІЯ ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХНІ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахунково – графічної роботи для студентів за напрямом
підготовки 6.050504 “Зварювання”

Затверджено Вченою радою ЗФ, НТУУ «КПІ»

Київ 2013

Методичні вказівки до виконання розрахунково – графічної роботи для студентів за напрямом підготовки 6.050504 “Зварювання”/ Укладачі: С.М. Гетманець, А.В. Чорний, Д.В. Степанов– К.: НТУУ «КПІ», 2013 р.– 13 с.

*Гриф надано методичною радою ЗФ, НТУУ «КПІ»
(Протокол № 7 від 18.03.2013 р.)*

ТЕХНОЛОГІЯ ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХНІ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахунково – графічної роботи для студентів за напрямом підготовки 6.050504 “Зварювання”

Укладачі: *Гетманець Сергій Михайлович, к.т.н. , доц.
Чорний Андрій Вячеславович, к.т.н., ст. викл.
Степанов Денис Володимирович, ас.*

Відповідальний

Редактор *В. Д. Кузнецов, д. т. н., проф.*

Рецензент *М.В. Шевченко, к. т. н., ст. викл.*

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ.....	5
3. ЗАВДАННЯ НА РОЗРАХУНКОВО – графічну роботу	5
4. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ НА РГР	5
4.1. Конструктивно – технологічний аналіз деталі (конструкції)	6
4.2. Призначення методу і технологічного процесу зміцнення поверхні ...	6
4.3. Висновки	7
5. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО – ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ..	8
НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ.....	11
ДОДАТОК А.....	12

ВСТУП

Дисципліна “Технологія зміцнення поверхонь” є однією з фундаментальних дисциплін підготовки фахівців спеціальності 6.050504 “Зварювання” і спрямована на вивчення сучасних технологічних процесів утворення зносостійкого для заданих умов експлуатації шару поверхні деталей і конструкцій.

Дисципліна відноситься до професійно-орієнтованих і ґрунтується на попередньому вивченні таких курсів, як фізика, хімія, основи обробки металів, деталі машин та основи конструювання, матеріалознавство, фізико-хімічні основи нанесення покриття, основи інженерії поверхні деталей машин і механізмів, триботехніка та основи надійності машин та інше.

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни “Технологія зміцнення поверхонь” для студентів зварювального факультету (бакалавр з напрямку “Зварювання” – шифр 6.050504) є формування у майбутнього фахівця в галузі зварювального виробництва сучасних уявлень і знань про технологічні процеси зміцнення поверхні деталей машин і конструкцій, матеріали та обладнання для утворення поверхневого шару з більшою зносостійкістю, закономірності впливу основних параметрів процесів зміцнення на склад, структуру і товщину зносостійкого шару поверхні, техніко-економічні показники основних технологічних процесів зміцнення.

Завданням вивчення дисципліни є знання особливостей основних технологічних процесів зміцнення поверхні деталей машин і конструкцій, розвиток здібностей до аналізу техніко-економічних показників існуючих методів зміцнення поверхні, можливих варіантів утворення зносостійкого поверхневого шару різного функціонального призначення, практичне використання отриманих знань для обґрунтованого призначення технологічного процесу зміцнення поверхні деталей машин і конструкцій, визначення з урахуванням експлуатаційних вимог складу, структури і товщини зносостійкого шару поверхні, вибору необхідного обладнання, матеріалів та інструменту.

2. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

З метою систематизації, поглиблення та закріплення теоретичних знань по курсу та набуття навичок їх практичного використання для вирішення конкретних експлуатаційних, технологічних і проектно-конструкторських завдань передбачена розрахунково – графічна робота (РГР).

Мета розрахунково – графічної роботи полягає в закріпленні теоретичних знань і набуття практичних навичок по визначенню залежно від умов експлуатації оптимального складу і структури матеріалу поверхні конкретної деталі або конструкції, методу зміцнення і параметрів процесу, що забезпечують необхідну зносостійкість.

Завданнями розрахунково – графічної роботи є обґрунтування вибору складу і структури поверхневого шару матеріалу деталі, визначення технології зміцнення і параметрів процесу, фінішної обробки, закріплення навичок користування науковою і технічною літературою, нормативно-технічними та довідковими матеріалами з курсу.

3. ЗАВДАННЯ НА РОЗРАХУНКОВО – ГРАФІЧНУ РОБОТУ

Загальна тема розрахунково – графічної роботи – розробка технологічного процесу зміцнення заданої поверхні конкретної деталі або конструкції відповідно заданому варіанту завдання.

Кожен варіант завдання на РГР містить необхідні для виконання вихідні дані:

1. Креслення загального виду деталі (конструкції) з позначенням поверхні (поверхонь), що потребує зміцнення.
2. Матеріал, з якого виготовлена деталь (конструкція).
3. Призначення та умови експлуатації деталі (конструкції) у складі вузла або механізму.
4. Тривалість експлуатації деталі (конструкції).
5. Умови роботи поверхні деталі (пара тертя) та наявність факторів, що спричиняють зростання зношування (частинки абразиву в парі тертя, відсутність мастила, тощо).
6. Швидкість відносного переміщення поверхонь деталей.
7. Температура нагрівання поверхні при експлуатації.

При виконанні завдання на РГР приймається виробництво серійного типу. Дозволяється також використання додаткової літератури - стандартів, нормативних та довідкових документів, методичних вказівок з курсу “Технологічні процеси зміцнення”.

4. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ НА РГР

Кінцевим результатом виконання завдання РГР є визначення в залежності від умов експлуатації деталі (конструкції) та головного виду зношування робочої поверхні (поверхонь) технологічний процес зміцнення поверхневого шару, який забезпечує необхідну зносостійкість поверхні і відповідно деталі (конструкції).

Для вирішення поставленого в розрахунково - графічній роботі завдання необхідно провести аналіз умов експлуатації і конструктивно-технологічних особливостей деталі (конструкції), визначити технічні вимоги до складу та структури матеріалу поверхневого шару деталі (конструкції), обґрунтовано призначити метод і технологічний процес зміцнення поверхні, розрахувати основні параметри режиму обробки поверхні та вибрати методи контролю найважливіших показників якості зміцненої поверхні деталі (конструкції).

4.1. Конструктивно – технологічний аналіз деталі (конструкції)

Конструктивно-технологічний аналіз деталі або конструкції має пріоритетне значення при розробці технологічного процесу зміцнення поверхні деталі (конструкції). Елементи такого аналізу присутні в дипломних проектах проектно-технологічного напрямку.

Головна мета конструктивно-технологічного аналізу полягає у розгляді варіантів технологічного процесу підвищення зносостійкості деталі (конструкції) і виборі оптимальної технології. При аналізі необхідно дати опис конструкції і умов експлуатації виробу, визначити технічні умови на технологічний процес зміцнення поверхні.

Аналіз варіантів технологічного процесу зміцнення поверхні повинен базуватися на вдосконаленні конструкції деталі, очевидних економічних перевагах, підвищенні якості виготовлення виробу або при переході на більш сучасний технологічний процес.

Конструктивно-технологічний аналіз виконують для всієї деталі (конструкції), а технічні умови визначають для поверхні (поверхонь) призначених у завданні. При необхідності наводять літературні, дослідні та розрахункові дані для підтвердження оптимального варіанту технологічного процесу зміцнення поверхні.

При опису конструкції виробу студент посилається на креслення загального виду, що додаються до завдання на РГР.

Технічні умови повинні обумовити вимоги до складу і структури поверхневого шару деталі (конструкції), вимоги до технології зміцнення поверхні. На підставі прийнятих студентом технічних умов в подальшій частині розрахунково - графічної роботи здійснюється аналіз вибір технологічного процесу зміцнення та вибір оптимальної технології, призначаються способи контролю показників якості зміцнення поверхні.

4.2. Призначення методу і технологічного процесу зміцнення поверхні

Вибір методу і призначення оптимального технологічного процесу зміцнення поверхні деталі (конструкції) базується на вивченні студентом курсу “Технологія зміцнення поверхонь” та інших спеціальних учбових дисциплін.

Технологічні процеси зміцнення постійно удосконалюються. Тому студенту необхідно самостійно провести аналіз та знайти «вузькі місця» альтернативних варіантів методів зміцнення і запропонувати оптимальний

технологічний процес підвищення зносостійкості заданої в завданні на РГР поверхні деталі (конструкції).

В комплексній контрольній роботі студент повинен визначити і обґрунтувати свою точку зору щодо призначення оптимального технологічного процесу зміцнення. В РГР наводять короткий але змістовний опис основних положень цього обґрунтування. Головна мета опису полягає в критичній оцінці варіантів технологічного процесу зміцнення поверхні деталі (конструкції), виявленні їх недоліків і визначенні оптимальної технології.

Структура матеріалу поверхні деталі (конструкції) при зміцненні поверхневим пластичним деформуванням або термічною обробкою та склад і структура матеріалу поверхневого шару при хіміко-термічній або електроіскровій обробці є одним з найважливіших чинників технологічних процесів підвищення зносостійкості деталей (конструкцій). Питання вибору складу і структури поверхневого шару матеріалу деталі (конструкції) вирішують одночасно з аналізом його здатності до зміцнення тим чи іншим методом та призначенням оптимальної технології підвищення зносостійкості деталі (конструкції).

Для обраного технологічного процесу зміцнення поверхні визначають основні параметри режиму процесу обробки і виконують розрахунки значень параметрів. Методика розрахунку параметрів режиму вивчалась на практичних заняттях з курсу “Технологія зміцнення поверхонь”.

Метод контролю, який студент обирає в комплексній контрольній роботі повинен бути найбільш повним та економічним для призначеного технологічного процесу зміцнення поверхні деталі (конструкції). Складні, трудомісткі і дорогі методи контролю застосовують тільки при неможливості застосування дешевих і простих.

4.3. Висновки

Виконання завдання комплексної контрольної роботи закінчується висновками по ККР, в яких студент стисло наводить сутність результатів отриманих в контрольній роботі з курсу “Технологія зміцнення поверхні”.

5. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО – ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Розрахунково – графічну роботу залежно від особливостей і змісту складають у вигляді тексту, ілюстрацій, таблиць або їх сполучень. Записку оформлюють на аркушах формату А4 (210x297 мм).

Записку виконують рукописом автора, основним креслярським шрифтом, машинописним або машинним (за допомогою комп'ютерної техніки) способом чорним кольором носія на одному боці аркуша білого паперу. Написання формул, найменування і заповнення таблиць, заголовки розділів і підрозділів виконують тільки стандартним шрифтом. Допускається включення до звіту сторінок, виконаних методом ксерокопіювання або репрографії.

За машинописного способу виконання записку друкують через 1,5 інтервали. Відстань від рамки аркушу до границь тексту на початку і в кінці рядка залишати не менше 5 мм, відстань від верхнього або нижнього рядка тексту до рамки аркушу - не менше 10 мм. Абзацний відступ повинен бути однаковий впродовж усього тексту записки. Відступ першої строки абзацу при рукописному способі виконання записки – 15 – 20 мм від рамки аркушу, п'ять знаків.

Помилки, описки та графічні неточності допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого зображення машинописним способом або рукописом. Виправлене повинно бути чорного кольору.

Позначення одиниць літерами виконують стандартним шрифтом. В позначеннях одиниць крапку, як знак скорочення, не використовують. Позначення одиниць після числових значень розміщують тільки в одному рядку з ними без перенесення на наступний рядок. Між останньою цифрою і позначенням одиниці залишають інтервал, наприклад, 80 %. Виняток складають позначення у вигляді знака, піднятого над рядком, перед яким інтервал не залишають, наприклад, 20%. Значення величин з граничним відхиленням заключають в дужки і позначення одиниці розміщують за дужками, наприклад, (1000,0±0,1)kg.

Значення символів та числових коефіцієнтів, включених до формули, повинні бути приведені безпосередньо під формулою. При цьому значення кожного символу дають з нового рядка в тій послідовності, в якій вони приведені у формулі. Вказівка числового результату обчислень без попереднього запису в формулі числових значень включених в неї величин замість літерних символів не допускається.

Текст пояснювальної записки залежно від особливостей і змісту розділяють на розділи і підрозділи. Розділи мають порядкові номери в межах записки або її частини, які позначають арабськими цифрами з крапкою. Підрозділи повинні мати нумерацію в межах кожного розділу. Номери підрозділів складаються із номерів розділів і підрозділів, поділених крапкою. В кінці номера підрозділу також ставиться крапка.

Розділи і підрозділи повинні мати конкретні короткі заголовки, які необхідно розташовувати посередині рядка (симетрично тексту) і друкувати

великими літерами (прописними) без крапки в кінці і не підкреслюючи. Заголовки підрозділів записки слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапок в кінці. Переноси слів у заголовках не допускаються. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох і більше речень їх розділяють крапкою.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше ніж один рядки.

Відстань між рядками заголовку, або між двома заголовками приймають такою, як у тексті записки.

Не допускається розташовувати назву розділу чи підрозділу в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

Кожен розділ пояснювальної записки починають з нового аркуша. На першому (загальному) аркуші записки розташовують зміст, який включає номери і найменування розділів і підрозділів з вказівкою номерів аркушів (сторінок). Слово "ЗМІСТ" розташовують у вигляді заголовка (симетрично тексту) великими літерами. При цьому порядковий номер змісту не пишуть.

Наприкінці записки наводиться список літератури, яка була використана при проектуванні. Список літератури включають у зміст.

Сторінки пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту записки. Номер сторінки проставляють у правому нижньому куті сторінки без крапки в кінці. Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок звіту. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють. Ілюстрації й таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок звіту.

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати у записці безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання у тексті. Ілюстрації крім фотознімків мають відповідати вимогам стандартів «Єдиної системи конструкторської документації» та «Єдиної системи програмної документації».

Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). Ілюстрація позначається словом «Рисунок __», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, «Рисунок 3.1 — Схема розміщення обладнання». Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 — другий рисунок третього розділу.

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць відповідно до рисунку, наведеному вище.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після першого посилання в тексті записки або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, “Таблиця 2.1 – ” перша таблиця другого розділу. Назва має бути стислою і відтворювати зміст таблиці.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Формули і рівняння у звіті (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) — третя формула першого розділу. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки.

Приклад - «Відомо, що

$$Z = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}, \quad (1.3)$$

де M_1 , M_2 - математичне очікування; σ_1 , σ_2 - середнє квадратичне відхилення міцності та навантаження [23].

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули чи рівняння на знакові операції “множення”, застосовують знак “х”.

Посилання в тексті пояснювальної записки на літературні чи інші джерела слід зазначати порядковим номером за переліком питань, виділенням двома квадратними дужками, наприклад, “... у роботах [1-7] ...”.

Умовні позначення (малопоширені), **символи**, **одиниці**, **скорочення і терміни** прийняті у записці пояснюють у переліку, який вміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки. Незалежно від цього за першої появи цих елементів у тексті звіту наводять їх розшифровку.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів повинен розташовуватись стовпцем. Ліворуч в алфавітному порядку наводять умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни, праворуч – їх детальну розшифровку.

Список літератури повинен мати перелік використаних в записці джерел, які необхідно розміщувати в списку за порядком появи посилання на нього в тексті. Посилання на джерела в тексті записки позначають у квадратних дужках, наприклад, “у роботах [2-4]”. Зразок оформлення списку літератури наведений нижче.

НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

1. Конспект лекцій для студентів за напрямом підготовки 6.050504 «Зварювання»/ Укладачі: Гнтманець С.М., Чорний А.В.. - К., НТУУ «КПІ», 2012. – 107 с.
2. Методичні вказівки до виконання розрахунково – графічної роботи для студентів за напрямом підготовки 6.050504 “Зварювання”/ Укладачі: С.М. Гетманець, А.В. Чорний, Д.В. Степанов– К.: НТУУ «КПІ», 2012 р.– 13 с.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму 6.050504 «Зварювання» / Укладачі: С. М. Гетманець, А. В. Чорний, Д. В. Степанов – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 35 с.
4. Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів напряму 6.050504 «Зварювання» / Укладачі: С. М. Гетманець, А. В. Чорний, Д. В. Степанов – К.: НТУУ «КПІ», 2012. 42 –с.
5. Смелянский В.М. Механика упрочнения деталей поверхностным пластическим деформированием / В.М. Смелянский.– М.: Машиностроение, 2002. – 300 с.
6. Одинцов Л.Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием/ Л.Г. Одинцов.– М.: Машиностроение, 1987. – 328 с.
7. Коновалов Е. Г. Чистовая и упрочняющая ротационная обработка поверхностей / Е. Г. Коновалов, В. А. Сидоренко.– Минск: Высшая школа, 1968. – 363 с.
8. Головин Г.Ф. Высокочастотная термическая обработка/ Г.Ф. Головин, М.М. Замятнин.– Л.: Машиностроение, 1990.–239 с.
9. Новиков И.И. Теория термической обработки металлов / И.И. Новиков.– М.: Машиностроение, 1985.– 480 с.
10. Упрочнение поверхностей деталей комбинированными способами / А.Г. Бойцов, В. Н. Машков, В. А. Смоленцев, Л. А. Хворостухин.— М.: Машиностроение, 1991.— 144 с.

Таблиця 1. Бланк завдання на розрахунково – графічну роботу

Національний технічний університет України “КПІ”
 Кафедра Інженерії поверхні
 Дисципліна Технологія зміцнення поверхонь

Курс _____ Група _____ ЗП- _____ Семестр _____

ЗАВДАННЯ
на розрахунково-графічну роботу студента

(прізвище, ім'я по батькові)

1. Тема роботи –

Варіант №

2. Строк здавання студентом закінченої роботи -

3. Вихідні дані до роботи.

3.1. Креслення деталі.

3.2. Матеріал деталі - _____

3.3. Умови експлуатації деталі - _____

3.4. Термін експлуатації деталі - _____

3.4. Умови роботи поверхні деталі - _____

3.5. Швидкість відносного переміщення поверхонь - _____

3.6. Температура експлуатації - _____

3.7. Тип виробництва – серійне.

3.8. Додаткова література - стандарти, нормативні і довідкові документи, методичні вказівки з оформлення пояснювальної записки.

4. Зміст пояснювальної записки.

Мета роботи – Призначити залежно від умов експлуатації технологічний процес зміцнення деталі, який забезпечує необхідну зносостійкість робочої поверхні.

Завдання роботи: Виходячи з умов експлуатації і конструктивно-технологічного аналізу деталі, визначити технічні вимоги до зміцнення поверхні, склад і структуру шару матеріалу поверхні, вибрати метод зміцнення, призначити технологічний процес і визначити параметри режиму процесу, вибрати основне технологічне обладнання і пристрої, призначити метод контролю якості зміцненої поверхні.

5. Зміст розрахунково – пояснювальної записки (питання, що потребують розробки).

5.1. Титульний аркуш, завдання на розрахунково-графічну роботу, зміст, вступ.

5.2. Конструктивно – технологічний аналіз конструкції деталі.

5.3. Визначення технічних вимог до поверхні, склад та структуру поверхневого шару.

5.4. Вибір методу зміцнення поверхні.

5.5. Призначення технологічного процесу зміцнення поверхні і параметрів режиму процесу.

5.6. Вибір основного технологічного обладнання і пристроїв.

5.7. Призначення методу контролю якості зміцненої поверхні.

5.8. Висновки, перелік літературних джерел, додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точною назвою обов'язкових креслень):

5.1. Креслення загального виду деталі з Технічними умовами на виготовлення.

Аркуш А4-А3.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ВИКОНАННЯ РГР		
Найменування етапів виконання РГР	Строк виконання етапів РГР	Примітка
Конструктивно технологічний аналіз конструкції деталі		
Визначення технічних вимог до поверхні, склад та структуру поверхневого шару.		
Вибір методу зміцнення поверхні		
Розробка креслення деталі.		
Призначення технологічного процесу зміцнення поверхні і параметрів режиму процесу		
Вибір основного технологічного обладнання і пристроїв.		
Призначення методу контролю якості зміцненої поверхні		
Оформлення пояснювальної записки. Перевірка роботи		
Виправлення зауважень		
Захист РГР		

Завдання на розрахунково-графічну роботу видано - “ ___ ” _____ 20__р.

Керівник

(підпис)

(прізвище ім'я по батькові)

Студент

(підпис)

(прізвище ім'я по батькові)