

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних занять
з курсу "Технологія обробки типових деталей та
складання машин"

ЧАСТИНА 2
для студентів спеціальності
131 «Прикладна механіка»
ОП "Технології машинобудування"
всіх форм навчання

2019

Методичні вказівки до практичних робіт з курсу "Технологія обробки типових деталей та складання машин" Частина 2 для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» ОП "Технології машинобудування" всіх форм навчання /Укл.: В.В.Кононов, В.О. Логомінов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 52 с.

Укладачі: В.В. Кононов, к.т.н., доцент
В.О. Логомінов, к.т.н., доцент

Рецензент: П.А.Каморкін, к.т.н., доцент.

Відповідальний за випуск: С.І. Дядя, к.т.н., доцент

Затверджено
на засіданні кафедри
«Технології машинобудування»

Протокол № 1
Від « 21 » 08 2018 р.

Рекомендовано до видання
НМК Машинобудівного факультету

Протокол № 1
Від « 12 » 09 2018 р.

ЗМІСТ

ЧАСТИНА 2

Практичне заняття №11. Визначення складу технологічної документації.....	49
11.1 Технологічна документація на технологічний процес складання (розбирання)	49
11.2 Технологічні карти на технологічний процес механічної обробки деталей	52
Практична робота 12 - Вимоги до оформлення звіту (вивчається самостійно).....	55
Практичне заняття №13. Виявлення вимог до оформлення окремих позицій технологічної документації.....	60
13.1 Вимоги до оформлення титульної сторінки	60
13.2 Вимоги до складання реферату	61
13.3 Оформлення змісту	61
13.4 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	62
13.5 Вимоги до основної частини звіту.....	62
13.6 Вимоги до оформлення переліку посилань	63
13.7 Вимоги до викладення додатків	63
Перелік посилань	65
Додаток А. Приклад оформлення титульної сторінки звіту.....	66
Додаток Б. Приклад оформлення змісту звіту	67
Додаток В. Схема отримання необхідної точності зовнішніх та внутрішніх циліндричних поверхонь за допомогою операцій механічної обробки	68
Додаток Д. Приклад оформлення специфікації	70
Додаток Ж. Зміни № 2 ГОСТ 2.305-68 «Изменения – вида, разреза, сечения». Дата введення 01.01.90 р.	72
Додаток К. Приклади оформлення технологічної документації (технологічних карт)	72

Додаток Л. Приклад типового технологічного процесу виготовлення деталей.....	88
--	----

Практичне заняття № 11 (2 години) Визначення складу технологічної документації.

Розроблені технологічні процеси та їх елементи фіксують у технологічній документації, складеній за визначеною формою, основним призначенням якої є керування процесом. Форми документації складені за системою, що дозволяє виконання поряд з виробничим процесом підготовчих операцій: видачу замовлень на матеріали, складання необхідних розрахунків, планування організації виробництва і контролю продукції, тощо.

11.1 Технологічна документація на технологічний процес складання (розбирання)

На технологічний процес складання (розбирання) заповнюється наступна технологічна документація (ГОСТ 3.1702-79):

- комплектувальна карта;
- відомість матеріалів;
- маршрутна карта;
- операційна карта слюсарних, слюсарно-складальних і електромонтажних робіт;
- карта ескізів;
- контрольна (діагностична) карта.

Запис даних у бланки роблять такими способами: машинописним, рукописним (висота не менше 2,5 за ГОСТ 2.304-81, ГОСТ 2.004-88), кресленням від руки, на принтері чи плоттері персонального комп'ютера (ПК) машинним способом.

ГОСТ 3.1130-93 і ГОСТ 3.1128-93 (замість анульованого ГОСТ 3.1104-81) установлюють загальні вимоги до форм, бланків і документів та загальні правила оформлення текстових і графічних документів.

На кожному бланку технологічних карт у спеціально відведених місцях обов'язково вказують назву підприємства (у даному випадку – ЗНТУ), найменування виробу, найменування вузла, що збирається, загальна кількість аркушів даної карти і порядковий номер поточного листа.

Умовні позначки скорочень, що зустрічаються в картах, і приклади заповнення технологічних карт складання показані в додатку К.

Комплектувальна карта є переліком деталей, складальних одиниць і стандартних виробів, що складають повний комплект для зборки вузлів і підвузлів на окремих операціях і визначених робочих місцях. Після найменування деталі в дужках указують її номер за специфікацією даного вузла або код з каталогу даного виробу), у спеціально відведених графах – одиниці виміру, кількість таких деталей, необхідних тільки на цій операції, а також підрозділ, звідки деталі надходять.

Карта матеріалів – поопераційний перелік матеріалів, необхідних під час складання-розбирання. Потрібно обов'язково вказати процес, для виконання якого призначений матеріал, а також його кількість, об'єм або вагу.

Маршрутна карта відображає маршрутну технологію складання. Графи заповнюють відповідно до обраного рядка (А, Б і т.п.) і відповідного стовпця. Найменування складальних операцій записують прикметником у називному відмінку, наприклад: пресова, вальцювальна, складальна, складально-пресова, зварювальна, діагностична, контрольна і т.п.

ГОСТ 3.1118-82 установлює форми і правила оформлення маршрутних карт. Типи рядків відповідають службовому символу, що виражає склад інформації і т.п., наприклад: А – номер цеху, ділянки, робочого місця; Б – код, найменування обладнання; О – зміст операції (переходу), Т – технологічне оснащення й ін.

Операції технологічного процесу нумеруються числами ряду арифметичної прогресії (5, 10, 15 і т.д.), проміжні номери використовуються для уточнення технологічного процесу, для введення нових або заміни анульованих операцій (допускається нумерація 005, 010, 015 і т.д.).

У графі «Позначення документа» вказують інструкцію з охорони праці (ІОТ) під відповідним номером.

Операційні карти заповнюють на кожну операцію окремо, супроводжуючи картами ескізів. У змісті операції (переходу) необхідно записати: ключове слово, що характеризує метод складання (табл. 3.1, за ГОСТ 3.1703-79), виражене дієсловом у невизначеній формі; найменування деталей, що збираються, складальних одиниць чи предметів виробництва; додаткова інформація.

При описі переходу вказують характер складання або обробки (наприклад: попередня, остаточна, одночасна, послідовна і т.д.). Переходи нумерують числами натурального ряду в порядку зростання (1, 2, 3 і т.д.). Рекомендується залишати вільний рядок між рядками операцій і переходів.

Таблиця 11.1 – Ключові слова технологічних переходів (слюсарно-складальних робіт)

Балансувати	Маркірувати	Розвальцювати
Базувати	Нарізати	Розпресувати
Гнути	Навити	Розшплінтувати
Гравірувати	Нанести	Розібрати
Довести	Відрубати	Розштіфтувати
Застебнути	Очистити	Свердлити
Закріпити	Відрізати	Змастити
Запресувати	Притерти	Згвинтити
Зачистити	Пломбувати	Склеїти
Зенкувати	Полірувати	Зібрати
Калібрувати	Розмітити	Установити
Кернити	Розрізати	Центрувати
Контрити	Розгорнути	Шабрувати
Клепати	Розгвинтити	Шплінтувати

На операційному ескізі – графічному відображенні складальної операції – складальні одиниці показують у тому положенні, у якому їх встановлюють у пристосуванні, і в тому стані, в якому вони знаходяться після виконання заданого переходу. Деталі, що приєднуються, на цій операції (переході) нумерують відповідно до специфікації і виділяють товстою лінією.

На карті ескізів необхідно вказати умовними знаками опори, за-тискні та установочні пристрої відповідно до ГОСТ 3.1107-81. Види, розрізи, перетини виконуються за ГОСТ 2.305-68 (зміни ГОСТу приведені в додатку Ж).

Контрольна карта містить відомості про параметри, що контролюються після складання, про діагностику вузла, про дефектацію деталей після розбирання; найменування застосованих для цього методів, обладнання, устаткування, пристосувань; норми основного і допоміжного часу на окремі переходи і на операцію в цілому.

11.2 Технологічні карти на технологічний процес механічної обробки деталей

На технологічний процес механічної обробки заповнюється наступна технологічна документація:

- карта заготовки;
- маршрутна карта;
- операційна карта механічної обробки;
- карта ескізів.

Карта заготовки – карта, що містить ескіз заготовки відповідно до п. 9.2, а також інші відомості щодо заготовки: марка матеріалу, технічні умови, сортамент, метод одержання, твердість, маса та ін.

Маршрутна карта відображає маршрутну технологію механічної обробки даної деталі. Графи заповнюють аналогічно маршрутним картам складання з обов'язковим занесенням в рядок “Б” найменування і моделі металорізальних верстатів. Найменування механічних операцій записують прикметником у називному відмінку (табл. 3.2).

Таблиця 11.2 – Найменування технологічних операцій (обробка різанням)

Агрегатна	Шліфувальна	Зубошлифувальна
Балансировочна	Круглошліфувальна	Зубодовбальна
Обпилювальна	Внутрішліфувальна	Зубофрезерна
Гайконарізна	Плоскошліфувальна	Зубопротяжна
Різбонакатна	Безцентровошліфувальна	Зубошевингувальна
Токарна	Різбошліфувальна	Стругальна
Розточувальна	Хонингувальна	Довбальна
Фрезерна	Суперфінішна	Протяжна
Свердлильна	Віброабразивна	Слюсарна
Центрувальна	Відрізна	Полірувальна
Різбонарізна	Фрезерно-центрувальна	

До немеханічних операцій, що займають своє місце в технологічному процесі, можна віднести: термічні, хіміко-термічні, контрольні, мийні, пакувальні та ін.

Операційні карти механічної обробки заповнюють поопераційно. Зміст переходу складає: ключове слово, що характеризує метод

обробки (табл. 3.3), виражене дієсловом у невизначеній формі; найменування оброблюваних поверхонь, конструктивних елементів чи предметів виробництва (наприклад: фаска, торець, отвір, заготовка, деталь і т.п.); інформацію з розмірів і їх умовним позначенням; додаткову інформацію, що характеризує кількість одночасно чи послідовно оброблюваних поверхонь, характер обробки (наприклад: попередньо, одночасно, по копіру і т.п.).

Таблиця 11.3 – Ключові слова технологічних переходів (обробка різанням)

Вальцювати	Протягнути	Центрувати
Довести	Розгорнути	Фрезерувати
Довбати	Розвальцювати	Закріпити
Закруглити	Розсвердлити	Настроїти
Заточити	Розточити	Переустановити
Зенкерувати	Свердлити	Перемістити
Зенкувати	Стругати	Піджати
Нарізати	Суперфінішувати	Перевірити
Відрізати	Точити	Зняти
Підрізати	Хонінгувати	Установити
Полірувати	Шевінгувати	Установити і закріпити
Притирати	Шліфувати	Установити, вивірити і закріпити

При одночасній обробці декількох поверхонь в тексті указують всі поверхні: "Протягнути поверхні 1,2,3 одночасно". Після опису змісту кожного переходу перелічують основне чи допоміжне оснащення, інструмент з вказівкою необхідних параметрів, характеристик, стандартів (наприклад: *патрон 3-х кулачковий ГОСТ 2675-80* або *фреза торцева Ø100, z=18, P18, ГОСТ 9304-69*).

Рядок "Р" містить режими різання і основні розмірні та технологічні характеристики оброблюваних поверхонь. Одиниці виміру приймаються загальноприйнятими і біля числових значень не пишуться. В разі використання специфічних одиниць виміру, їх розміщують в головці таблиці поряд з умовним позначенням розмірної або технологічної характеристики.

Вимоги до **карт операційних ескізів** наступні:

а) деталь зображують на картах ескізів у робочому положенні, тобто в тому положенні, в якому її встановлюють на верстаті, і в тому стані, що вона одержує в результаті виконання заданої операції;

б) ескіз виконують в масштабі чи без, але з дотриманням пропорцій ;

в) технічні вимоги в правому нижньому полі креслення виконують за ГОСТ 2.316-68, таблиці та графіки – за ГОСТ 2.105-79;

г) на ескізах усі розміри оброблюваних поверхонь чи безпосередно поверхні нумерують арабськими цифрами, розташовуючи номери в окружності діаметром 6-8 мм, з'єднуючи її з розмірною або виносною лінією. Та сама поверхня (розмір) має одне позначення протягом усього технологічного процесу (за винятком операції контролю). Допускається в тексті змісту операції або переходу номер розміру не обводити окружністю. Наприклад: "Розгорнути отвір 1";

д) при зображенні операційного ескізу необхідно проставити розміри, граничні відхилення, шорсткість;

е) бази, опори, затискні й установочно-затискні пристрої згідно ГОСТ 3.1107-81;

ж) види, розрізи, перетини виконують згідно ГОСТ 2.305-68 (зміни приведені в додатку К);

з) розміри і граничні відхилення наносять на зображення згідно ГОСТ 2.307-68, ГОСТ 2.308-79. Користування текстом замість умовної позначки відхилень форми та розташування поверхонь дозволяється тільки у виняткових випадках;

і) якщо на одній операції в процесі обробки деталь вимагає переустановлення з різними поверхнями базування, то на кожному установці рекомендується давати ескіз. У цьому випадку над кожним ескізом робиться вказівка "Ескіз до переходу №__";

к) оброблювані поверхні на ескізі рекомендується позначати товстими лініями, товщиною 1,5...2,0 мм за ГОСТ 2.303-68.

Технологічні карти виносяться в додаток до звіту.

Приклади заповнення технологічних карт механічної обробки, а також умовні скорочення в картах технологічної документації приведені в додатку К.

Практична робота 12 - Вимоги до оформлення звіту (вивчається самостійно)

Звіт є обов'язковим документом і містить оброблений і систематизований матеріал. Вимоги до звіту: чіткість, логічна послідовність, стислість, конкретність.

Структурні частини звіту: титульний лист, реферат, зміст, перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів, вступ, основна частина, висновок, перелік посилань, додатки.

Звіт викладається у вигляді тексту, таблиць, графічного матеріалу (рисуноків, схем, діаграм) або їх сполучень.

Загальні вимоги

Звіт оформлюють на аркушах односортного паперу формату А4 (210×297 мм), але не менш 200×290 мм. Допускається використання аркушів формату А3 (297×420 мм).

Текст звіту виконують рукописним способом чорнилом чорного, синього або фіолетового кольорів; машинописним текстом через півтора інтервалу (відстань між рядків 8 мм) на одній стороні листа. У випадку виконання звіту машинним способом (за допомогою комп'ютерної техніки) на одній сторінці друкують не більш 40 рядків за умови рівномірного її заповнення і висотою букв і цифр не менш 1,8 мм. Помилки, описки допускається виправляти підчищенням, зафарбовуванням білою фарбою.

Розміри полів звіту: верхнє, ліве і нижнє – не менш 20 мм, праве – не менш 10 мм.

Обкладинка звіту виконується з щільного паперу. Всі аркуші звіту повинні бути скріплені.

Вимоги до побудови звіту

Сторінки звіту нумерують арабськими цифрами, проставляючи їх у правому верхньому куті над текстом без крапки, дотримуючись наскрізної нумерації по всьому тексту, включаючи додатки. Титульний лист, реферат, текст змісту включають у загальну нумерацію сторінок, але номери сторінок на них не проставляють.

Назви структурних елементів "ЗАВДАННЯ", "РЕФЕРАТ", "ЗМІСТ", "ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ", "ВСТУП", "ВИСНОВОК",

"РЕКОМЕНДАЦІЇ", "ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ" є заголовками структурних елементів. Номера перед ними не ставлять.

Текст звіту поділяють на розділи, підрозділи, що повинні мати короткі заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки. Назви розділів і заголовки структурних елементів пишуться симетрично тексту, великими буквами, без крапки наприкінці, не підкреслюючи, переноси слів у заголовках не допускаються.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів звіту починають з абзацу, пишуть маленькими буквами, крім великої першої, не підкреслюючи, без крапки наприкінці. Якщо заголовок складається з двох і більш речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

Абзацний відступ повинен бути однаковим по всьому тексту звіту і дорівнювати п'ятьом знакам (приблизно 15 мм).

Відстань між заголовком і попереднім або наступним текстом повинна дорівнювати:

- при машинописному чи рукописному способі – не менше чим три інтервали (близько 16 мм);
- при машинному способі виконання звіту – не менше двох рядків.

Відстань між рядків заголовка, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті.

Не можна писати заголовок у нижній частині сторінки, якщо після нього розміщено тільки один рядок тексту.

Розділи, підрозділи, пункти і підпункти повинні мати порядкову нумерацію і позначаються арабськими цифрами.

Розділи мають наскрізну нумерацію в межах викладення основної частини звіту, наприклад: 1, 2, 3 і т.д. без крапки наприкінці.

Підрозділи повинні мати наскрізну нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою, наприклад: 1.1, 1.2, 1.3 і т.д. Після номера підрозділу крапку не ставлять.

Пункти мають наскрізну нумерацію в межах підрозділу, номер пункту складається з номера розділу, підрозділу і порядкового номера пункту, відокремлених крапками. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад: 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4 і т.д.

Підпункти нумеруються в межах пункту, їх номер складається з номера розділу, підрозділу, пункту і порядкового номера підпункту,

відокремлених крапками, наприклад: 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і т.д. Після номера підпункту крапку не ставлять.

з) Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, а пункт з одного підпункту, його нумерують.

Вимоги до тексту звіту

Текст повинен бути коротким, чітким, логічно послідовним, не допускати різних тлумачень.

Не допускається:

- застосовувати різні позначення для того самого поняття; скорочувати позначення фізичних величин, якщо вони вживаються без цифр; застосовувати скорочені слова і словосполучення, крім установлених діючими стандартами (ГОСТ 7.12-93);

- застосовувати вільні словоутворення: "технологічний процес" (а не "техпроцес"), "механічна обробка" (а не "мехобробка");

- замінити в тексті слова літерними позначеннями: довжина робочої частини зенкера 50 мм (а не "L робочої частини зенкера 50 мм"); діаметр отвору 20 мм (а не "∅ отвору 20 мм");

- вживати без цифр математичні знаки (=, -, +, ×, ≠, >, <), а також знаки №, %; застосовувати індекси стандартів (ДСТУ, ГОСТ, ОСТ, СТП) без реєстраційного номера.

Допускається в тексті застосовувати умовні позначки виробів, речовин і матеріалів відповідно до вимог державних стандартів: "Двигун ВР280М8У2,5 ГОСТ 23111-78", "Сталь 12НЗА ГОСТ 4543-71".

Вимоги до написання одиниць фізичних величин

У звіті повинні застосовуватися одиниці фізичних величин системи SI, установлені ДСТУ 3651.0-97 (замість ГОСТ 8.417-81 "Одиниці фізичних величин"). При необхідності в дужках вказують одиниці систем, що застосовувалися раніше.

Не допускається ставити крапку в скорочених позначеннях одиниць як знак скорочення.

Не допускається застосування старих термінів: "потужність двигуна 22 кВт або 22 кВт (30 л.с.)", а не "потужність двигуна 30 л.с."; "грузопідйомність 98 кН або 98 кН (10 тс)", а не "грузопідйомність 10 тс".

Вимоги до оформлення ілюстрацій в звіті

Графічний матеріал (рисунок, схеми, креслення, графіки, діаграми і т.п.) слід розміщувати в звіті для кращого розуміння тексту. На

графічний матеріал обов'язково повинно бути посилання в тексті. Ілюстрації розташовують безпосередньо після тексту, в якому про нього згадується вперше, або на наступній сторінці.

Графічний матеріал може мати назву, яку розміщують під ним. При необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст).

Ілюстрацію позначають словом "Рисунок" і його разом з назвою розміщують нижче пояснювальних даних, наприклад: "Рисунок 1.3 – Схема пристрою для ультразвукового зміцнення дисків".

Графічний матеріал варто нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій в додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – другий малюнок третього розділу. Якщо в звіті одна ілюстрація – її нумерують в такий же спосіб.

Вимоги до оформлення формул. Числа в тексті

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині рядка. Вище і нижче кожної формули залишають не менш одного вільного рядка.

Всі формули і рівняння в звіті (за винятком формул, приведених у додатках) слід нумерувати арабськими цифрами. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера рівняння в межах розділу, що записують у круглих дужках на рівні формули в крайньому правому положенні. Наприклад, формула (2.3) – третя формула в другому розділі.

Якщо в звіті одна формула (або рівняння), її нумерують.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою в тій послідовності, у якій вони приводяться в 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.

Абстрактні числа до дев'яти пишуть словами, понад дев'ять – цифрами, наприклад: три області 12 етапів.

Числа з одиницями вимірів і дробові числа пишуть тільки цифрами, наприклад: 5 мм; 0,32 м/с; 2/3 висоти.

Порядкові числівники пишуть цифрами і додають останню бук-

ву відмінкового закінчення. При декількох порядкових числівниках відмінкове закінчення погоджують з останнім з них. Наприклад: 2-а зона; 5-а графа; 2,4 і 5-й графіки.

Кількісні числівники пишуть без відмінкових закінчень. Наприклад: у 12 випадках, на 27 лампах.

Інтервали чисел у тексті записують за допомогою слів "від" і "до", або через трикрапку чи дефіс, наприклад, "від 7 до 12", "7...12", або "7–12".

Вимоги до оформлення таблиць

Цифровий матеріал для зручності сприйняття і порівняння показників рекомендується оформляти у вигляді таблиць. Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилення в тексті звіту.

Над таблицею розміщують точну стислу назву, що відображає її зміст, друкують маленькими буквами (крім першої великої) без крапки наприкінці.

Таблиця складається з головки і боковика, що містять заголовки і підзаголовки, а також граф (колонок), де розміщують цифрові дані.

Таблиці тексту варто нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, приведених у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці в межах розділу, розділених крапкою, наприклад: таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу.

Якщо в звіті одна таблиця, її нумерують в такий же спосіб.

Заголовки граф і рядків починають з великої літери. Підзаголовки допускається писати з маленької, якщо вони складають одне речення с заголовком. Наприкінці заголовків і підзаголовків крапки не ставлять. Їх указують в однині.

Позначення одиниці фізичної величини, загальної для всіх даних у рядку чи стовпці, вказують після її найменування.

Розділяти заголовки і підзаголовки боковика і граф діагональними лініями не допускається.

У випадку переносу таблиці слово "Таблиця" вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова "Продовження таблиці" із зазначенням номера таблиці.

При переносі таблиці на наступну сторінку головка таблиці повторюється. Допускається при поділенні таблиці на частини її головку

або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Вимоги до посилань у звіті

Посилання в тексті звіту на джерела інформації слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад: "... у роботах [7, 9–11]...".

При посиланні на розділи, підрозділи, пункти, підпункти зазначають їх номери. Наприклад: "... у розділі 5 ...", "... дивись 2.1", "... відповідно до 2.4.2..." і т.д.

У посиланні на ілюстрації вказують порядковий номер ілюстрації, наприклад, "... на рис. 3.2..." або "... на рисунку 3.2...".

При посиланні на формулу або рівняння вказують порядковий номер формули в круглих дужках, наприклад, "...у формулі (5.1) ...", "... у рівняннях (1.18)–(1.21) ...".

На всі таблиці і додатки повинно бути посилання, при цьому слово "таблиця" і "додаток" пишуть цілком: "...у таблиці 4.2 зазначені ...", " ... у додатку Б..."

Практичне заняття № 13 (2 години) Виявлення вимог до оформлення окремих позицій технологічної документації

13.1 Вимоги до оформлення титульної сторінки

Титульна сторінка звіту є першою сторінкою і оформляється з використанням різних шрифтів, які автор вважає можливими з естетичної точки зору. Титульну сторінку рекомендується виконувати чорним чорнилом, тушшю або пастою.

Слова "ЗВІТ" та назву роботи пишуть прописними буквами по середині рядка.

Відомості про вищий навчальний заклад містять:

- найменування міністерства;
- повну назву вищого навчального закладу.

Переноси слів у назвах і заголовках титульної сторінки не допускаються.

Елементи дат наводять арабськими цифрами в такій послідовно-

сті: рік, місяць, число. Наприклад, дату 25 грудня 2009 року необхідно оформляти так: 2009.12.25. Допускається словесно-цифровий спосіб оформлення: 25 грудня 2009 року.

Рік виконання звіту вміщують посередині рядка в нижній частині титульної сторінки (без вживання слова "рік" або "р"). Приклад оформлення титульної сторінки наведено у додатку А.

13.2 Вимоги до складання реферату

Реферат призначений для ознайомлення з звітом. Він має бути стислим і інформативним. Реферат містить відомості про кількість сторінок і частин звіту, ілюстрацій, таблиць, включаючи додатки, кількість джерел згідно з переліком посилань, текст реферату (тема, мета, новизна, методи дослідження, актуальність проблеми, значимість роботи та висновки) і перелік ключових слів.

Реферат необхідно виконувати обсягом не більш 500 слів, бажано на одній сторінці формату А4.

Перелік ключових слів, що є визначальними для розкриття суті звіту, вміщують після основного тексту реферату. Він містить від 5 до 15 слів (словосполучень), надрукованих прописними буквами в називному відмінку в рядок через коми.

13.3 Оформлення змісту

Зміст розташовують безпосередньо після реферату з нової сторінки. До змісту включають послідовну назву розділів, підрозділів та структурних елементів звіту з вказівкою номерів сторінок, на яких розміщується початок матеріалу.

Слово «Сторінка» писати не слід.

Приклад оформлення змісту приведено у додатку Б.

13.4 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів

В звіті допускають загальноприйняті скорочення й аббревіатури, установлені правилами орфографії, діючим державним стандартом ГОСТ 7.12–93, а також стандартом підприємства СТП 15-96.

Усі прийняті в малопоширені умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни приводяться в переліку, що міститься безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки.

Перелік розташовують стовпцем, ліворуч в алфавітному порядку наводять умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни, праворуч – їх детальну розшифровку.

Незалежно від цього їх повну назву слід наводити за першої появи в тексті звіту цих елементів з вказівкою в дужках скороченої назви або аббревіатури, а при наступних згадуваннях варто вживати скорочену назву чи аббревіатуру.

13.5 Вимоги до основної частини звіту

Основна частина звіту повинна включати наступні розділи: вступ; суть звіту (розділи, установлені керівником проекту); висновок.

У вступі коротко викладають оцінку сучасного стану проблеми, якій присвячений проект, а також актуальність її рішення. У вступі показують мету і задачі проекту і його етапи. Вступ розташовують на окремій сторінці.

Суть звіту – це викладення відомостей про предмет (об’єкт) дослідження або розроблення, котрі є необхідними й достатніми для розкриття сутності даної роботи – опис, теорії, методи роботи та ін. В розділах, установлених керівником занять, викладається його основний зміст, описуються результати роботи. Ці розділи по своїй структурі визначаються особливостями теми. Особлива увага приділяється новизні роботи, а також питанням надійності, безпеки, екології, ресурсозбереження.

Висновок розміщують безпосередньо після викладення суті звіту, починаючи з нової сторінки. У висновках наводять оцінку одержан

них результатів роботи (у тому числі негативних). Вказують можливі області застосування результатів роботи, народногосподарську, наукову, соціальну значимість роботи. Текст висновку може поділятися на пункти.

13.6 Вимоги до оформлення переліку посилань

Перелік посилань містить перелік літературних джерел, використаних при оформленні звіту.

Бібліографічні описи подають в порядку появи посилань у тексті. Бібліографічний опис будь-якого документа (об'єкта посилання) включають до переліку тільки один раз.

Правила і вимоги оформлення бібліографій відповідають чинному стандарту з бібліотечної та видавничої справи ГОСТ 7.01-84, а також стандарту підприємства СТП 15-96.

Бібліографічні описи виконують на мові джерела інформації, допускається робити переклад бібліографічного опису і записувати його на мові звіту.

Відомості про книги включають наступні елементи: прізвище автора, заголовок книги, місце видання, видавництво, рік видання, кількість сторінок. Якщо авторів більш трьох, то спочатку вказують заголовки книги, а потім після косої риски – прізвища авторів. Наприклад:

Руденко П.А. Проекування технологічних процесів у машинобудуванні.– К.: Вища школа, 1985.- 255 с.

Технологія машинобудування (спеціальна частина) /А.А. Гусев, Е.Р.Ковальчук, И.М.Колесов та ін.- М.: Машинобудування, 1986.- 480с.

13.7 Вимоги до викладення додатків

Ілюстрований матеріал, таблиці і текст допоміжного характеру допускається оформляти у виді додатків на наступних сторінках, розташовуючи додатки в порядку появи посилань на них у тексті.

Кожен додаток починають з нової сторінки. Додаток повинен мати тематичний заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередені рядка над заголовком розташовують слово "Додаток ___" і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Наприклад, додаток А, додаток Б і т.д. Якщо додаток один, його позначають літерою А.

Додатки повинні мати спільну з рештою звіту наскрізну нумерацію сторінок.

Текст додатку можна підрозділяти на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, яким привласнюється нумерація в межах кожного додатку. Наприклад: Д.4.1- підрозділ 4.1 додатка Д. Ілюстрації, таблиці, формули і рівняння нумерують у межах кожного додатку, наприклад: рисунок Г.3, формула (А.1), таблиця В.2. Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують таким же чином.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов. – М.: Машиностроение, 1980.- 591 с.
2. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку деталей и слесарно-сборочные работы по сборке машин. Мелкосерийное и единичное производство. – М.: Машиностроение, 1974.- 220 с.
3. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку деталей и слесарно-сборочные работы по сборке машин и приборов в условиях массового, крупносерийного и среднесерийного типов производства. – М.: Экономика, 1991.- 160с.
4. Солонин И.С, Солонин С.И. Расчет сборочных и технологических размерных цепей. – М.: Машиностроение, 1980. - 110 с.
5. Допуски и посадки. Справочник / Под ред. В.Д. Мягкова и др. – Л.: Машиностроение, 1983. – ч.2, 448 с.
6. Методические указания к практическим занятиям по "Основам технологии машиностроения" (раздел – вопросы точности обработки деталей и сборки машин) / Сост. Хорошков В.Д., Богуслаев В.А. – Запорожье: ЗГТУ, 1996. – 72с.
7. Справочник технолога машиностроителя. В 2-х томах. Т.1,2/ Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985.- 655 с., 495 с.
8. Методичні вказівки до практичних занять з технології машинобудування (розділ – проектування технологічних процесів) / Укл. В.Д.Хорошков, О.В.Алексєнко, Д.В.Павленко – Запоріжжя: ЗДТУ, 1999 р. – 78с.
9. Режимы резания металлов: Справочник / Под ред. Ю.В. Барановского.– М.: Машиностроение, 1972.- 277 с.
10. Егоров М.Е., Дементьев В.И., Дмитриев В.Л. Технология машиностроения. – М.: Высш. школа, 1976.- 534с.
11. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков. Справочник.– М.: Машиностроение, 1979. - 303 с.
12. Болотин Х.Л., Костромин Ф.П. Станочные приспособления, – М.: Машиностроение, 1973.- 344с.

Додаток А.
Приклад оформлення титульної сторінки звіту

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний технічний університет

Кафедра технології машинобудування

ЗВІТ
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
З ДИСЦИПЛІНИ

«ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ТИПОВИХ ДЕТАЛЕЙ ТА
СКЛАДАННЯ МАШИН»

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ
СКЛАДАННЯ КЕРМОВОГО МЕХАНІЗМУ АВТОМОБІЛЯ ЗАЗ
1102

Розробив
ст. гр. М-118

І.О.Захаров

Керівник
ст. викладач

В.І.Довжик

2018

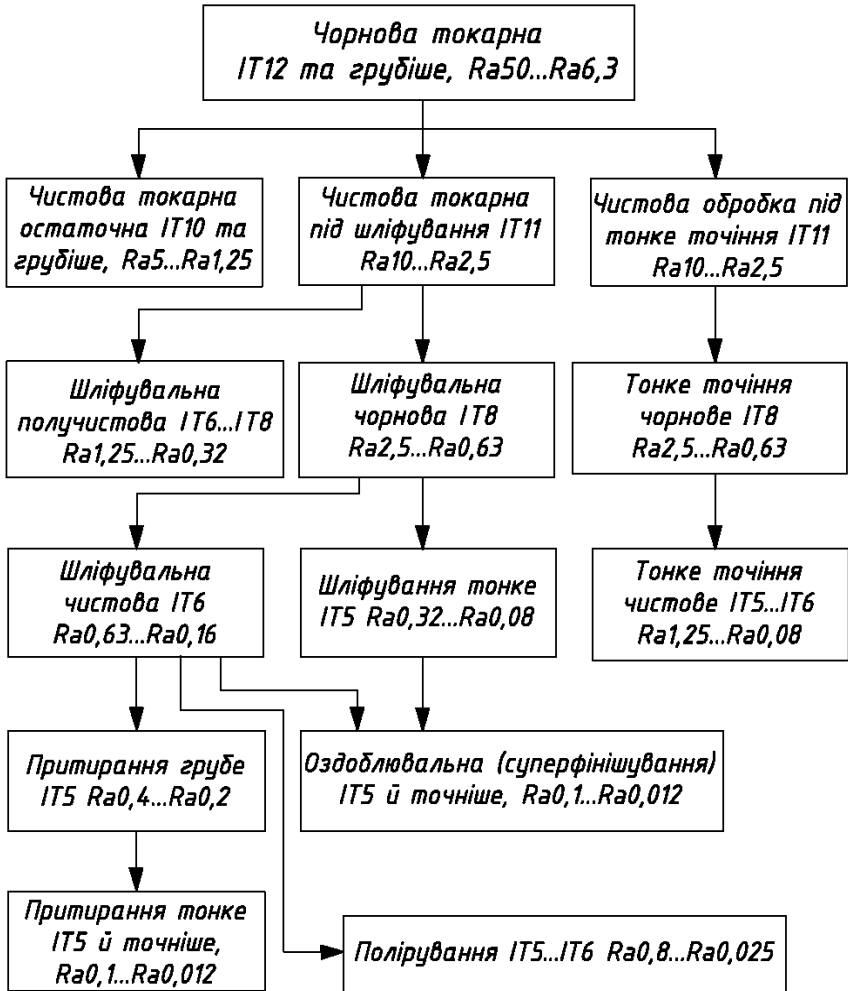
Додаток Б. Приклад оформлення змісту звіту

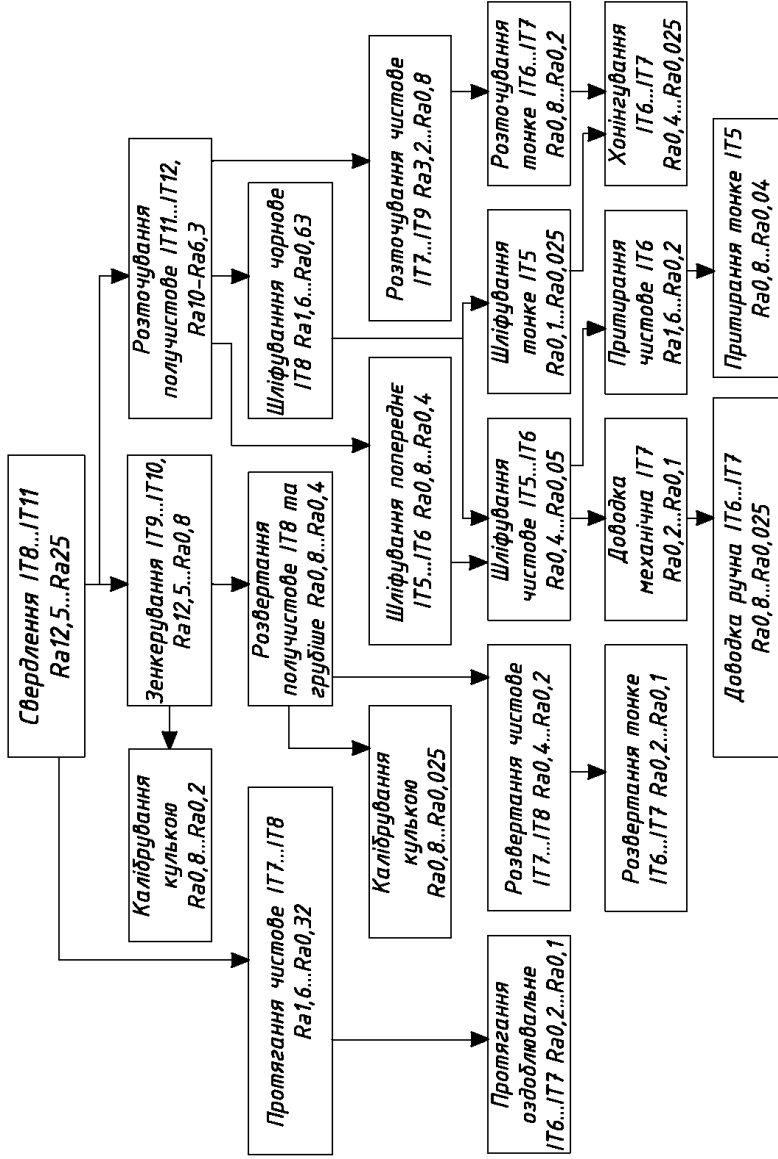
ЗМІСТ

Реферат	4
Вступ	5
1 Технологія розбирання диференціалу	6
1.1 Опис конструкції та призначення складальної одиниці. Її діагностика. Аналіз технологічності.	6
1.2 Вибір типу виробництва та форми організації ремонтних робіт	8
1.3 Складання технологічного процесу розбирання диференціалу. Нормування	10
1.4 Забезпечення необхідної точності при складанні. Розрахунок розмірного ланцюга	14
2 Технологія виготовлення зубчатого вінця	18
2.1 Опис умов експлуатації та особливостей конструкції зубчатого вінця	18
2.2 Визначення типу виробництва виготовлення деталі	20
2.3 Вибір методу отримання заготовки	21
2.4 Розробка маршруту обробки заготовки. Вибір обладнання. Розрахунок припусків та виконавчих операційних розмірів	24
2.5 Розрахунок режимів різання для токарної операції. Розрахунок норм часу	29
3 Конструювання спеціального затискного пристосування	30
3.1 Опис конструкції та принципу роботи пристосування	30
3.2 Силі розрахунки	31
3.2.1 Розрахунок сили затиску	31
3.2.2 Визначення геометричних параметрів пневмоциліндру...	32
3.3 Економічне обґрунтування використання даного пристосування	33
Висновок	34
Перелік посилань	35
Додаток А. Специфікації	36
Додаток Б. Технологічні карти технологічного процесу розбирання диференціалу	40
Додаток В. Технологічні карти механічної обробки вінця зубчатого	51

Додаток В.

Схема отримання необхідної точності зовнішніх та внутрішніх циліндричних поверхонь за допомогою операцій механічної обробки





Додаток Д.
Приклад оформлення специфікації

Формаг 4	Зона	Ноє.	ПОЗНАЧЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	Кільк.	Прим.	
				<u>Документація</u>			
А1			ГКЮ 297035.057СК	Складальне креслення			
				<u>Складальні одиниці</u>			
		1		Корпус	1		
				<u>Деталі</u>			
		2		Планка	1		
		3		Планка	1		
		4		Призма	1		
		5		Призма	1		
		6		Притискувач	1		
		7		Важіль	1		
		8		Серьга	1		
				<u>Стандартні вироби</u>			
		9		Болт М10-6g×90.58			
				ГОСТ 7798-70	1		
		10		Гвинт М8 –6g×25.48			
				ГОСТ 17173-80	2		
				ГКЮ 297035.057			
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата			
Розроб.	Ганюк				Кондуктор для обробки 3 отворів Ø8,5 мм	Літ.	
Перев.	Петров					Лист	Листів
						1	2
Н.контр	Цивак				ЗНТУ		
Затв.	Яценко				Кафедра ТАД і М Група М-600		

Додаток Ж

Зміни № 2 ГОСТ 2.305-68 «Изменения – вида, разреза, сечения».

Дата введення 01.01.90 р.

Как было	Должно быть
$\frac{A}{\text{Лист 2}}$	$A(2)$
$\frac{B}{\text{Лист 3}}$	$B(3)$
$\frac{B}{\text{Лист 4}}$	$B(4)$
$\frac{\Pi}{\text{Зона 7С}}$	$\Pi(7С)$
$B-B$ повернуто	$B-B \circ$ <small>Угол стабильно при неопределенности</small>
$\frac{B-B}{M:2}$ повернуто, лист 2	$B-B(1:2) \circ (2)$
$\frac{Г-Г}{M:1}$ развернуто, лист 3	$Г-Г(2:1) \circ, (3)$
$\frac{Вид Д}{M}$ повернуто, зона БА	$D(2:1) \circ (5A)$
$\frac{I}{M:1}$ зона ВВ	$E(4:1) \circ (6B)$
$\frac{\Pi}{M:1}$ повернуто, лист 4	$\Pi(2:1) \circ (4)$

Додаток К

Приклади оформлення технологічної документації
(технологічних карт)

Таблиця К.1 – Прийняті умовні скорочення в картах технологічної документації

Україномовний варіант		Російськомовний варіант	
1	2	3	4
МК	- маршрутна карта	МК	- маршрутная карта
ОВ	- одиниця ваги	ЕВ	- единица веса
МД	- маса деталі	МД	- масса детали
ОН	- одиниця нормування	ЕН	- единица нормирования
Н.в	- норма витрат	Н.ра	- норма расхода
итр		сх	

Продовження таблиці К.1

КВ	- коеф. використання матеріалу	КИ	-коэф.использования материала
М		М	
КД	- кількість деталей	КД	- количество деталей
МЗ	- маса заготовки	МЗ	- масса заготовки
Дільн	- дільниця	Уч.	- участок
РМ	- робоче місце	РМ	- рабочее место
Опе	- операція	Опе	- операция
р.		р.	
СМ	- ступінь механізації	СМ	- степень механизации
Проф.	- професія	Проф.	- профессия
Р	- розряд	Р	- разряд
УП	- умови праці	УТ	- условия труда
КП	- кількість працюючих	КР	- количество работающих
КО	- кількість одночасно виготовл. деталей	КО	- количество одновременно изготавливаемых деталей
ВД		ИД	
ОН	- одиниця нормування	ЕН	- единица нормирования
ОП	- об'єм партії деталей	ОП	- объем партии
Кшт	- коеф. штучного часу	Кшт	- коэф. штучного времени
Тп.з	- підготовчо-заключний час	Тп.з	- подготовительно-заключительное время
.		.	
Тшт	- штучний час	Тшт	- штучное время
А	- номер і найменування операції	А	- номер и наименование операции
Б	- тип і модель верстата	Б	- тип и модель станка
Т	- технологічне оснащення	Т	- технологическая оснастка
О	- зміст операції	О	- содержание операции

Назви професій за класифікатором професій ДК 003-95

Зварник	Свердлувальник	Терміст
Ливарник	Слюсар	Технік
Механік	Сортувальник	Токар
Мийщик	Стругальник	Фрезерувальник
Протягувальник	Сушильник	Шліфувальник

ГОСТ 3.1118-82 Форма 2

Дубль	Взам.	Лист	Листів	Лист											
Позд.	Лист	Листів	Лист	Лист											
Разроб.	Іванов І.І.	ЗНТУ авт. мод. ЗАЗ-1102													
Перевір.	Петров В.В.	Ступічний вузол передн. підвіски													
Н.контр.															
А	Цех Дл	РМ	Опер.	Код найменування операції											
Б	Код найменування устаткування	СМ	Проф.	Р											
		УП	КП	КОВД											
		ОН	ОП	Пшт											
А 01	Св. 15	1	005	Сборочная											
Б 02	Сборочный стенд				Р	слес	5	хол	2	1	шт	-	1	-	4,72
03															
А 04	Св. 15	2	010	Сборочно-прессовая											
Б 05	Сборочный стенд, пресс				Р-М	слес	5	хол	1	1	шт	-	1	-	2,36
06															
07															
08															
09															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
МК															

Рисунок К.3 – Приклад маршрутной карты технологического процесса складання

ГОСТЗ.1404-86 Форма 3

Дроб	Взвм	Пода												
Разроб	Иванов И.И.		ЗНТУ		авт. мод. ЗАЗ-2201									
Перебр.	Петров В.В.		Рулевой механизм		Наименование, марка материала		Сб.		3 юн.015				Лист 1	
Н.контр.														
Наименования операций			Диагностическая		Наименования оборудования		Назначение ИОТ							
Контрольный стенд			То		Тг		N 003							
Код засобів ТО			2,0		0,7		Объем ПК		То / Тг					
P	Параметри, що контролюються													
01	1. Комплектованість і якість													
02	сборки								Визуально		100%		0,5/0,2	
03	2. При приложенні усилія 45...55Н													
04	по осі наконечника (10) люфти не													
05	допускається										100%		0,4/0,1	
06	3. Проворачивание его в шарнире от													
07	должно быть плавным без заеданий										100%		0,3/0,1	
08	4. При проворачивании шестерни со													
09	скоростью около 30 об/мин чехлы													
10	должны деформироваться без вздутий													
11	5. Момент затяжки гайки 16 не ме-										Выбороч.		0,4/0,1	
12	нее 30 Нм				ГОСТ 1660-89						100%		0,2/0,05	
13	6. Угол поворота тяги при перемене-													
14	нии рейки не менее ±22°										100%		0,2/0,15	
15														
OK														

Рисунок К.7 – Приклад операційної карти діагностичної операції

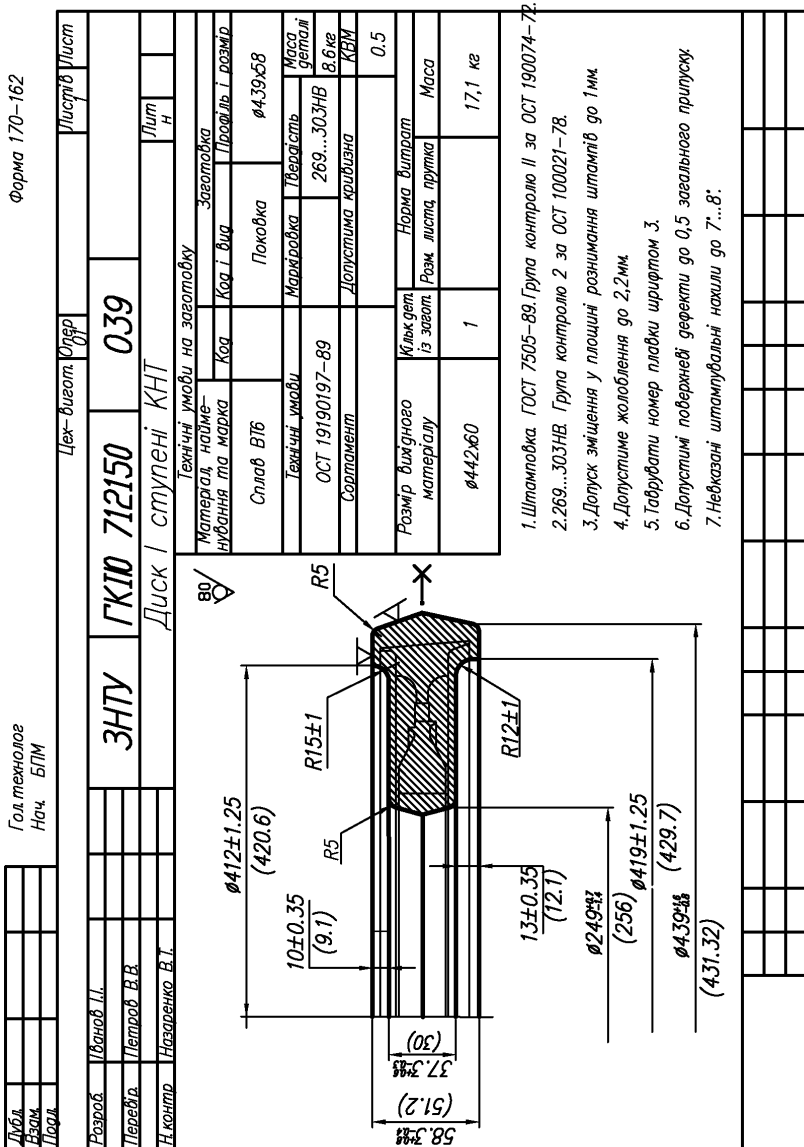


Рисунок К.8 – Приклад оформлення карти заготовки

Таблиця К2 – Перелік стандартів

ДК 003-95	Класифікатор професій
ДК 004-1999	Класифікатор нормативних документів
ДСТУ 1.0-93	Державна система стандартизації України. Основні положення
ДСТУ 2232-93	Базування та бази в машинобудуванні. Схеми базування. Терміни та визначення
ДСТУ 2233-93	Інструменти різальні. Терміни та визначення
ДСТУ 2234-93	Калібри. Терміни та визначення
ДСТУ 2249-93	Оброблення різанням. Терміни, визначення та позначення
ДСТУ 2298-93	Верстати металорізальні. Терміни та визначення
ДСТУ 2390-93	Складання. Терміни та визначення
ДСТУ 2500-94	Основні норми взаємозамінності. Єдина система допусків та посадок. Терміни та визначення. Загальні норми.
ДСТУ 2651-94	(ГОСТ 380-94) Сталь вуглецева звичайної якості. Марки
ДСТУ 2860-94	Надійність техніки. Терміни та визначення
ДСТУ 2924-94	Прокат чорних металів. Терміни та визначення
ДСТУ 2925-94	Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення
ДСТУ 3012-95	Підшипники кочення та ковзання. Терміни та визначення
ДСТУ 3321-96	Система конструкторської документації. Терміни та визначення
ДСТУ 3651.0-97	Основні одиниці фізичних величин міжнародної системи
(ГОСТ 8.417-81)	одиниць. Основні положення, назви та позначення
ДСТУ 3927-99	Нафтопродукти. Рідини мастильно-холодильні. Номенклатура показників
ГОСТ 2.104-68	ЕСКД. Основные надписи
ГОСТ 2.108-68	ЕСКД. Спецификации
ГОСТ 2.109-73	ЕСКД. Основные требования к чертежам
ГОСТ 2.114-70	ЕСКД. Технические условия. Правила построения, изложения и оформления
ГОСТ 2.302-68	ЕСКД. Масштабы
ГОСТ 2.303-68	ЕСКД. Линии
ГОСТ 2.304-81	ЕСКД. Шрифты чертежные
ГОСТ 2.307-68	ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений
ГОСТ 2.308-79	ЕСКД. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей
ГОСТ 2.309-73	ЕСКД. Обозначение шероховатостей поверхностей
ГОСТ 2.310-68	ЕСКД. Нанесение на чертежи обозначений, покрытий, термической и других видов обработки

Продовження таблиці К.2

ГОСТ 3.1107-81	ЕСТД. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения
ГОСТ 3.1109-82	ЕСТД. Термины и определения основных понятий
ГОСТ 3.1118-82	ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт
ГОСТ 3.1130-93	ЕСТД. Общие требования к формам и бланкам документов
ГОСТ 3.1201-79	ЕСТД. Система обозначения технологической документации
ГОСТ 3.1404-86	ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием
ГОСТ 3.1502-74	ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технический контроль
ГОСТ 3.1702-79	Правила записи операций и переходов. Обработка резанием
ГОСТ 3.1703-79	Правила записи операций и переходов. Слесарные, слесарно-сборочные работы
ГОСТ 7.12-93	Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила
ГОСТ 8.009-84	ГСП. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений
ГОСТ 2590-88	Прокат стальной горячекатаный круглый. Сортамент
ГОСТ 2591-88	Прокат стальной горячекатаный шестигранный. Сортамент
ГОСТ 6636-69	Нормальные линейные размеры (предпочтительные ряды)
ГОСТ 7062-90	Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые ковкой на прессах. Припуски и допуски
ГОСТ 7829-70	Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые ковкой на молотах. Припуски и допуски
ГОСТ 7417-75	Сталь калиброванная круглая. Сортамент
ГОСТ 8559-75	Сталь калиброванная квадратная. Сортамент
ГОСТ 19903-74	Прокат листовой горячекатаный. Сортамент
ГОСТ 21495-76	Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения
ГОСТ 24960-81	Калибры комплексные для контроля шлицевых прямобоочных соединений. Виды, основные размеры
ГОСТ 25347-82	Поля допусков и рекомендуемые посадки
ГОСТ 25670-83	Основные нормы взаимозаменяемости. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками
ГОСТ 26645-85	Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку
ГОСТ 19905-74	Термическая, химическая, химико-термическая упрочняющая обработка (ДСТУ 2494-94)
ГОСТ 20495-75	

Додаток Л

Приклад типового технологічного процесу виготовлення деталей Виготовлення шестерні приводів із азотуємої сталі

Пояснення до типового плану обробки шестерні приводів авіаційного двигуна із азотуємої сталі:

Операція А. Заготівельна.

Штампування. Обладнання: кривошипно–шатунний прес.

Матеріал сталь 30X2H2BFMA-Ш – високолегована, хромонікелева, електрошлакового переплаву. Група контролю – II. Одна деталь (заготовка) від плавки або садки підлягає порізці на зразки для механічних випробувань.

Рознімання штампів – по найбільшому діаметру, що свідчить на користь технологічності конструкції.

Операція Б. Термічна.

Гартування та відпускання до твердості HRC 35,5...40,5.

Мета: усунення внутрішніх напружень; покращення обробляємості лезовим інструментом.

Операції 5 і 10. Токарні чорнові.

Верстат: токарний напівавтомат АТПр 2М12У.

Вилучення зайвого припуску та поверхневого дефектного шару.

Підготовка технологічних баз для наступної обробки.

Операція 15. Токарна.

Верстат: токарно – гвинторізний 1К62.

Операція 20. Шліфувальна.

Верстат: плоско – шліфувальний 3Б740.

Підвищення точності технологічних баз під зубофрезерування.

Операція В. Гальванічна.

Обладнання: ванна.

Лудіння деталі для захисту поверхонь, що не підлягають азотуванню.

Операція Г. Термічна.

Обладнання: електропіч.

Стабілізація HRC 35,5...40,5.

Усунення залишкових напружень після токарної чорнової обробки та шліфування; покращення структури матеріалу в поверхневому шарі.

Операція 25. Шліфувальна.

Верстат: круглошліфувальний мод. ЗБ161.

Підготовка бази для вимірювання биття деталі при зубофрезеруванні з метою забезпечення мінімальної неконцентричності подільної окружності і технологічної бази – внутрішнього отвору.

Операція 30. Зубофрезерна.

Верстат: зубофрезерний 5Е-32.

Деталь технологічна і дозволяє обробку станко-партії також при установці їх парами у дзеркальному відображенні, що сприяє підвищенню продуктивності.

Операція 35. Слюсарна.

Обладнання: пневмомашини із шліфувальною голівкою.

Вилучення задирок після фрезерування зубців.

Операція 40. Слюсарна.

Обробка фасок розміром 0,2...0,6 мм на торцях зубців за допомогою абразивного черв'яка на спеціальному пристрої.

Операції 45, 130, 140. Мийні.

Виконуються на ультразвукових мийних установках з активним розчином протягом 3,5...10 хвилин при температурі 65°...90°С після слюсарних, гальванічних та термічних операцій, з метою вилучення залишків електrolітів, мастил, абразивного матеріалу.

Операції 50, 105, 120, 160. Контрольні.

Потоковий контроль:

- розмірів, форми та взаємного розташування формують чих поверхонь та параметрів зубців;
- шорсткості на всіх елементах конструкції.

Операція Д. Термічна.

Азотування поверхні зубців. Глибина азотованого шару 0,55...0,7 мм. Твердість під поверхнею HR 15N \geq 87. Твердість серцевини HRC 35,5...40,5. Азотування перед чистою обробкою неспрягаємих і спрягаємих поверхонь.

Операція 60. Шліфувальна.

Верстат: круглошліфувальний ЗБ161.

Поновлення технологічних баз після термічної обробки.

Операція 65. Токарна.

Верстат: токарний напівавтомат АТПр2М12У.

Чистова токарна обробка формують чих поверхонь. вико-

нується з переустановкою деталі, що доцільно для максимального використання технологічних можливостей верстата і свідчить на користь технологічності її конструкції; сприяє зменшенню обладнання і кількості працівників.

Операції 70, 75. Токарні.

Верстат: токарно – гвинторізний 1К62.

Остаточне формування циліндричних поверхонь вісьового отвору та уточнення його як технологічної бази перед протягуванням внутрішніх шліців – конструкторської бази.

Операція 85. Протяжна.

Верстат: вертикально – протяжний 7Б65.

Протягування внутрішніх шліців.

Операція 90. Фрезерна.

Верстат: вертикально – фрезерний 6Р11. Фрезерування вибірки.

Операція 95. Слюсарна.

Обладнання: пневмомашини, шліфувальна голівка, повстяний круг.

Зачистка задирок та полірування вибірки.

Операція 100. Маркувальна.

Обладнання: віброолівець. Позначення індивідуального номеру.

Операція 110. Гальванічна.

Обладнання: гальванічна ванна.

Міднення поверхонь деталі кругом. Глибина шару міді 0,003...0,006 мм.

Операція 115. Зубошліфувальна.

Верстат: зубошліфувальний 5В883.

Технологічні бази: торець та внутрішня поверхня вісьового отвору під підшипник – конструкторська (складальна) база, що забезпечує мінімальну неконцентричність її з ділянкою окружності зубців. Допоміжний інструмент – шліцьова оправка. При шліфуванні з поверхні зубців знімається шар міді, залишаючись на інших поверхнях і перш за все, на шлицях.

Операція 125. Травильна.

Обладнання: травильна ванна.

Виявлення дефектів матеріалу на поверхні зубців.

Операція 135. Термічна.

Усунення залишкових напружень у поверхневому шарі зубців після шліфування.

Операція 145. Зубохонінгувальна.

Верстат: зубохонінгувальний 312М.

Забезпечення необхідної точності та якості поверхні зубчастого вінця.

За технологічні бази приймаються торець та поверхні вісового отвору – конструкторські бази, що забезпечують мінімальне биття профілів зубців у складальній одиниці.

Допоміжний інструмент: шліцьова жорстка оправка.

Операція 165. Магнітопорошковий контроль.

Виконують з метою виявлення дефектів матеріалу: розщипин, волосовин і т. ін. Обладнання: дефектоскоп УМДЕ – 10000. Сила струму 2900 ± 300 А.

Операція 170. Мийна.

Обладнання: мийна ванна.

Розчин: активно – луговий. Температура розчину $T = 60^\circ\text{C}$. Остаточне промивання – чистою водою з антикорозійним розчином ГЖ-1.

Виконується перед остаточним контролем готової деталі після магнітопорошкового контролю протягом 2...3 хвилин.

Операція 175. Контрольна.

Остаточний контроль деталі відповідно технічних вимог креслення.

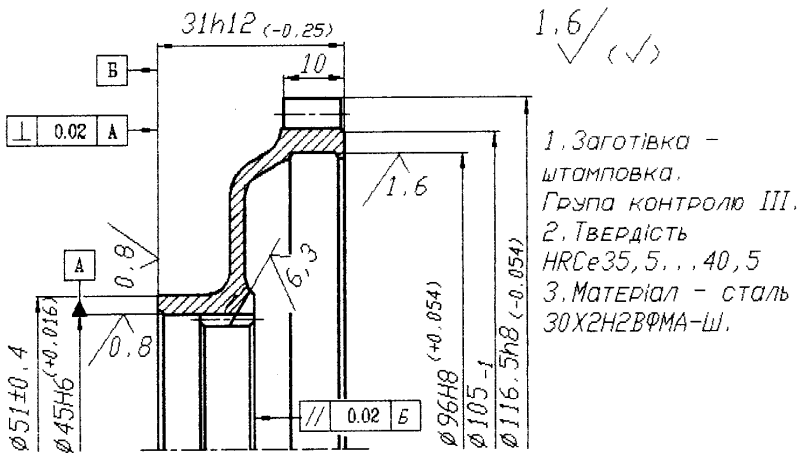
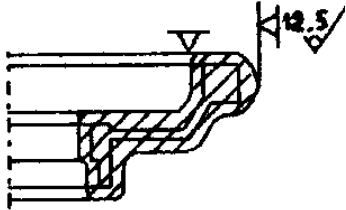
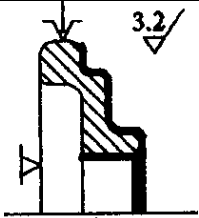
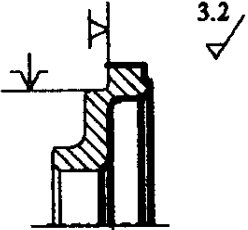
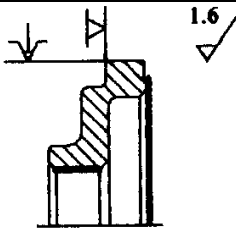
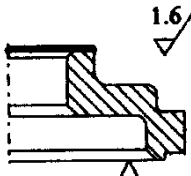
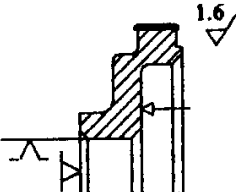
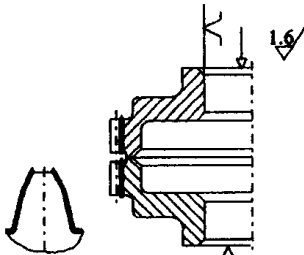


Рисунок Л.1 – Шестерня ведена циліндрична

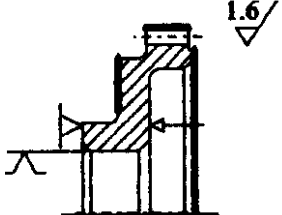
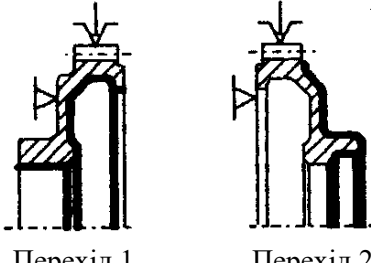
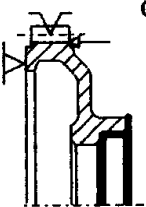
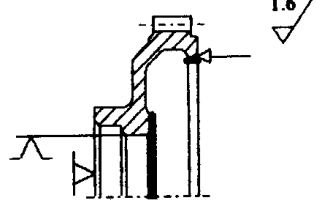
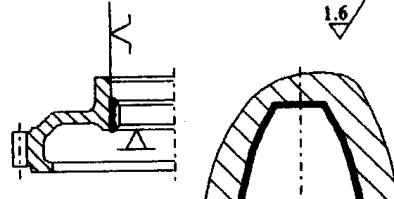
Таблиця Л.1 – Приклад типового маршруту обробки шестерні веденої

<p>Опер. А. Заготівельна Матеріал: сталь 30Х2Н2ВФМА – Ш Твердість 35,5...40,5 HRC Штампування на пресах</p>	
<p>Опер. Б. Термічна Гартування та відпускання 30,5...40,5 HRC Електропід</p>	
<p>Опер. 05. Токарна Токарний напівавтомат АТПр2М12У</p>	
<p>Опер. 10. Токарна Токарний напівавтомат АТПр2М12У</p>	
<p>Опер. 15. Токарна Токарний 1К62</p>	

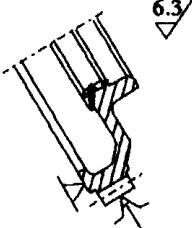
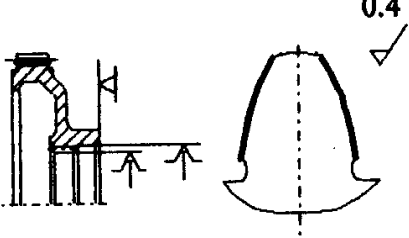
Продовження табл. Л.1

Опер. 20. Шліфувальна Плоскошліфувальний ЗБ740	
Опер. В. Гальванічна. Ванна	
Опер. Г. Термічна Стабілізація 35,5...40,5HRC Електропіч	
Опер. 25. Шліфувальна Круглошліфувальний ЗБ161	
Опер. 30. Зубофрезерна Зубофрезерний 5E – 32	
Опер. 35. Слюсарна Верстат	
Опер. 40. Слюсарна Спецприлад	
Опер. 45. Мийна Мийна машина	
Опер. 50. Контрольна Контрольний стіл	
Опер. Д. Азотування Твердість HR15 N87...92,5	

Продовження табл. Л.1

<p>Опер. 60. Шліфувальна Круглошліфувальний ЗБ161</p>	
<p>Опер. 65. Токарна Токарний напівавтомат АТПр2М12У</p>	 <p>Перехід 1 Перехід 2</p>
<p>Опер. 70. Токарна Токарний 1К62</p>	
<p>Опер. 75. Токарна Токарний 1К62</p>	
<p>Опер. 85. Протяжна Вертикально – протяжний 7Б65</p>	

Продовження табл. Л.1

<p>Опер. 90. Фрезерна Вертикально – фрезерний 6P11</p>	
<p>Опер. 95. Слюсарна Верстак</p>	
<p>Опер. 100. Маркувальна Контрольний стіл</p>	
<p>Опер. 105. Контрольна Контрольний стіл</p>	
<p>Опер. 110. Гальванічна (Міднення) Ванна</p>	
<p>Опер. 115. Зубошліфувальна Зубошліфувальний Магн HSS – 10 або вітчизняний аналог 5B883</p>	
<p>Опер. 120. Контрольна Контрольний стіл</p>	
<p>Опер. 125. Травильна Ванна</p>	
<p>Опер. 130. Мийна Мийна машина</p>	

Продовження табл. Л.1

Опер. 135. Термічна Електропіч	Стабілізаційне відпускання
Опер. 140. Мийна Мийна машина	
Опер. 145. Зубохонінгувальна Зубохонінгувальний 312М	
Опер. 160. Контрольна Контрольний стіл	
Опер. 165. Магнітопорошковий контроль Дефектоскоп УМДЕ – 10000	
Опер. 170. Мийна Мийна машина	
Опер. 175. Контрольна Контрольний стіл	