

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до практичного заняття**

**«СКЛАДАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ»  
з курсу «Технологія виготовлення двигунів внутрішнього згорання»  
для студентів спеціальності 142- Енергетичне машинобудування**

Харків  
НТУ «ХПІ»  
2018

Методичні вказівки до практичних занять «Складання технологічної документації» з курсу «Технологія виготовлення двигунів внутрішнього згоряння» для студентів спеціальності 142- Енергетичне машинобудування / Уклад. Осетров О. О., Кравченко С.С. – Харків: НТУ «ХП», 2018. – 54 с.

Укладачі:        О. О. Осетров  
                         С.С. Кравченко

Рецензент:        І. М. Карягін

Кафедра двигунів внутрішнього згоряння

## ВСТУП

Конструкція деталі нерозривно пов'язана з технологією її виготовлення. Для того, щоб створювати досконалі конструкції виробів, інженер-конструктор повинен мати базові знання з технології машинобудування, володіти навичками розробки технологічних процесів (ТП), вміти читати технологічну документацію.

Технологічна документація містить відомості щодо заготівки, послідовності її обробки, застосування необхідного обладнання і оснащення, режимах обробки, маршруту проходження виробу по цехах підприємства, матеріальних і трудових нормативах тощо.

На практичному занятті студенти вивчають види технологічних документів, їх комплектацію, позначення, вміст і правила заповнення граф технологічних карт, позначення обладнання та технологічного оснащення. За наявними вихідними даними студенти заповнюють технологічні карти.

**Мета заняття:** засвоїти загальні правила та отримати практичні навички заповнення технологічної документації.

### 1. ВИДИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДОКУМЕНТІВ

Види технологічних документів (ТД) установлює ГОСТ 3.1102.

Установлено 29 видів технологічних документів. Кожен вид ТД виконується відповідно до певного стандарту ЄСТД. Перелік ТД, що застосовують у навчальному процесі, їхнє умовне позначення та номер стандарту наведені в табл.1.1.

Визначення видів технологічних документів:

**Маршрутна карта (МК)** – документ, призначений для маршрутного або маршрутно-операційного опису ТП або вказівки повного складу технологічних операцій при операційному описі виготовлення виробу, включаючи контроль і переміщення по всіх операціях різних технологічних методів у технологічній послідовності із вказівкою даних про устаткування, технологічне оснащення, матеріальні нормативи та трудові витрати.

**Карта технологічного процесу (КТП)** – документ, призначений для операційного опису ТП виготовлення виробу в технологічній послідовності по всіх операціях одного виду формоутворення, обробки, складання або ремонту із вказівкою переходів, технологічних режимів і даних про засоби технологічного оснащення, матеріальних і трудових витратах.

**Операційна карта (ОК)** – документ, призначений для опису технологічної операції із вказівкою послідовності виконання переходів, даних про засоби технологічного оснащення, режими і трудові витрати.

Таблиця 1.1 – Перелік ТД, що застосовують у навчальному процесі, їхні умовні позначення й номер стандарту

Найменування	Позначення	Номер стандарту (ГОСТ)	Примітка
Документи загального призначення			
Титульний аркуш	ТА	3. 1105-84	
Карта ескізів	КЕ	3. 1105-84	
Технологічна інструкція	ТІ	3. 1105-84	
Документи спеціального призначення			
Маршрутна карта	МК	3. 1118-84	
Карта технологічного процесу	КТП	3.1401-85 3.1402-84 3.1403-85 3.1404-86	ТП лиття ТП розкрою матеріалів ТП кування й штампування ТП обробки різанням
Карта типового (групового) ТП	КТТП	3.1405-86 3.1407-86 3.1408-85	ТП термічної обробки ТП складання ТП нанесення покриття
Операційна карта	ОК	3. 1409-86	ТП виготовлення виробів із пластмас і гуми
Карта технологічної інформації	КТИ	3.1412-87 3. 1428-91 3.1502-85 3.1507-84	ТП виготовлення виробів методом порошкової металургії ТП виготовлення друкованих плат Технічний контроль Випробування
Комплектувальна карта	КК	3. 1123-84	
Відомість оснащення	ВО	3. 1122-84	
Відомість операцій	ВОП	3. 1122-84	

**Карта ескізів (КЕ)** – графічний документ, що містить ескізи, схеми і таблиці та призначений для пояснення виконання ТП, операції або переходу виготовлення виробу, включаючи контроль і переміщення.

**Технологічна інструкція (ТІ)** – документ, призначений для опису технологічних процесів, методів, прийомів, що повторюються при виготовленні виробів, правил експлуатації засобів технологічного оснащення. Застосовується з метою скорочення обсягу розроблюваної ТД.

**Відомість оснащення (ВО)** – документ, призначений для вказівки застосовуваного при виконанні ТП технологічного оснащення.

**Комплектувальна карта (КК)** – документ, призначений для вказівки даних про деталі, складальні одиниці та матеріали, що входять до комплекту виробу. Застосовується при розробці ТП складання.

**Карта технологічної інформації (КТИ)** – документ, призначений для вказівки додаткової інформації, необхідної при виконанні окремих операцій ТП і пов'язаний із застосуванням унікальних засобів технологічного оснащення, прогресивних методів виготовлення виробів.

**Відомість операцій (ВОП)** – документ, призначений для

операційного опису технологічних операцій одного виду формоутворення, обробки, складання, ремонту виробу в технологічній послідовності із вказівкою переходів, технологічних режимів і даних про засоби технологічного оснащення й норми часу. Застосовується разом із МК або КТП.

## **2. КОМПЛЕКТНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДОКУМЕНТІВ**

Комплектність ТД встановлюється залежно від:

- типу виробництва за ГОСТ 14.004 (одиничне, серійне, масове);
- виду технологічного процесу по його організації (одиничний, типовий, груповий);
- стадії розробки ТД (попередній проект, робоча технологічна документація);
- ступеня деталізації опису ТП (маршрутний, маршрутно-операційний, операційний);
- застосовуваних технологічних методів виготовлення виробів (лиття, кування, штампування, механічна обробка тощо).

Комплектність технологічних документів на одиничні технологічні процеси (ОТП) виготовлення виробів встановлює ГОСТ 3.1119.

Деякі варіанти комплектів технологічних документів ОТП наведені в табл. 2.1.

Комплектність ТД на типові й групові технологічні процеси встановлює ГОСТ 3.1121.

На даному практичному занятті розглядаються основні правила заповнення МК (форми 1, 1б, ГОСТ 3.1118-82), ОК (форми 3, 2а, ГОСТ 3.1404-86) і КЕ (форми 7, ГОСТ 3.1105-84).

## **3. ЗАПОВНЕННЯ ОСНОВНОГО НАДПISУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДОКУМЕНТІВ**

Основний надпис повинні мати усі види технологічних документів. До нього заносять адресну інформацію про технологічний процес.

Основний надпис утворюється сполученням інформаційних блоків (далі - блоків), розташованих у певному порядку.

Склад і розташування блоків основного надпису маршрутної та операційної карт, а також карти ескізів наведені на рис. 3.1–3.4.

Графи основного напису заповнюють відповідно табл. 3.1.

Таблиця 2.1 – Варіанти комплектів технологічних документів  
 одиничних технологічних процесів (ОТП)

Тип виробництва	Стадія розробки ТД	Опис ТП	Комплектність ТД		Вказівки по застосуванню
			Обов'язкові документи	Документи за розсудом розроблювача	
Одиничне, дрібно-серійне	Попередній проект, розробка документації дослідного зразка	Маршрутний	МК	ТЛ, ВО, КК, КЕ	МК виконує роль основного документа, де усі операції описуються в технологічній послідовності без вказівки переходів і режимів обробки. Наприклад, для ОТП слюсарних і слюсарно-складальних робіт
		Маршрутно-операційний	КТП	ТЛ, ВО, КК, КЕ	Наприклад, ОТП аргонодугового зварювання, що розроблено на відповідній КТП, де для операцій зварювання застосований операційний опис, а для операцій із підготовки до зварювання (слюсарні роботи и т.п.) – маршрутний опис
			МК, ОК	ТЛ, ВО, КК, КЕ	Наприклад, ОТП пайки, у якому для операцій по підготовці до пайки прийнятий маршрутний опис у МК, а для операцій пайки – операційний в ОК
Середньо-серійне, крупно-серійне	Розробка документації серійного (масового) виробництва	Операційний	МК, ОК	ТЛ, ВО, КК, КЕ	У МК вказується повний склад технологічних операцій. У відповідній ОК описується кожна операція із застосуванням операційного опису
			МК	ВО, КК, КЕ	МК виконує роль основного документа, у якому для всіх операцій прийнятий операційний опис. Даний варіант варто застосовувати для ТП, що виконують без застосування технологічних режимів, наприклад, для упакування

															ГОСТ 3.1118-82 форма 1											
Дубл.				22	14			15			16		17	18		14		15								
Взам.				21				16		17	18		14		15											
Подл.				20				Изм		Лист	№ докум.		Подпись		Дата											
23										24					25			26		27						
Разраб.				12	13			14			15			1			2			3			4			
Н.контр.							7							6							5					
M01																										
M02				Код			ЕВ		МД		ЕН		Н.расх.		КИМ		Код загот.			Профиль и размеры			КД		МЗ	
A				Цех	Уч.	PM	Опер.		Код наименования операции							Обозначение документа										
B				Код наименования оборудования							СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тпз	Тшт.					
03																										
...																										
16																										
28				29																						

Рисунок 3.1 – Розташування блоків основного надпису МК (перший аркуш)

															ГОСТ 3.1118-82 форма 16							
Дубл.				22	14			15			16		17	18		14		15				
Взам.				21				16		17	18		14		15							
Подл.				20				Изм		Лист	№ докум.		Подпись		Дата							
23										24					25			27				
													2			4						
A				Цех	Уч.	PM	Опер.		Код наименования операции							Обозначение документа						
B				Код наименования оборудования							СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тпз	Тшт.	
К/М				Наименование детали, сб. единицы или материала							Обозначение код							ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н.расх.
01																						
...																						
17																						
28				29																		

Рисунок 3.2 – Розташування блоків основного надпису МК (наступні аркуші)

															ГОСТ 3.1404-86 форма 3										
Дубл.				22	14			15			16		17	18		14		15							
Взам.				21				16		17	18		14		15										
Подл.				20				Изм		Лист	№ докум.		Подпись		Дата										
23										24					25			26		27					
Разраб.				12	13			14			15			1			2			3			4		
Утвердил																									
Нач. БТК																									
Н.контр.				7							6							11		10		9		8	
Наименование операции							Материал					Твердость		ЕВ		МД		Профиль и размеры			МЗ		КОИД		
Оборудование, устройство ЧПУ							Обозначение программы					То		Тв		Тпз.		Тшт.		СОЖ					
P				ПИ			D или B		L		t		i		S		n		V						
01																									
...																									
13																									
28				29																					

Рисунок 3.3 – Розташування блоків основного надпису ОК, КЕ (перший аркуш)

												ГОСТ 3.1404-86			форма 2а						
												16	17	18	14	15					
Дубл.	22	14	15									16	17	18	14	15					
Взам.	21											Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Подл.	20																				
23						24						25			27						
												2			4			8			
												Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Р											ПИ	D или B		L	t	i	S	n	V		
01																					
...																					
18																					
28	29																				

Рисунок 3.4 – Розташування блоків основного надпису ОК, КЕ (наступні аркуші)

Таблиця 3.1 – Вимоги по заповненню основного надпису

Номер графи	Зміст графи
1	Коротке найменування або шифр навчального закладу — НТУ «ХПІ»
2	Позначення виробу (деталі, складальної одиниці) по основному конструкторському документі (кресленню деталі, специфікації) відповідно до СТВУЗ-ХПІ-3.04
3	Для одиничних технологічних процесів не заповнюється
4	Позначення документа за ГОСТ 3.1201 (див. розділ 4)
5	Літера, що привласнена документу відповідно до СТВУЗ-ХПІ-3.03. Наприклад: ДПБ – дипломний проект бакалавра, КР – курсова робота, ПЗ – практичне заняття тощо
6	Найменування виробу (деталі, складальної одиниці) по основному конструкторському документі (кресленню деталі, специфікації). Наприклад: вал, шток, редуктор і т.п.
7	Загальна одиниця нормування, прийнята для всього технологічного процесу. У навчальній документації не заповнюється
8	Номер операції за маршрутною картою
9	Номер робочого місця, на якому виконується операція
10	Номер ділянки, на якій виконується операція
11	Номер цеху, у якому виконується операція
12	Характер роботи, що виконується особами, які підписують документ. В одній з вільних рядків цієї графи варто записати «Перевірив»
13	Прізвища осіб, що беруть участь у розробці й оформленні: Розробив – прізвище студента; Перевірив – прізвище керівника; Н. контр. – прізвище особи, що здійснює нормоконтроль
14	Підписи осіб, прізвища яких зазначені в графі 13
15	Дата підпису документа
16-18, 20-24	Графи, що містять відомості про внесення змін і додаткову інформацію. У навчальній документації не заповнюються
25	Позначення комплекту документів, у який входить даний комплект, за ГОСТ 3.1201 (див. розділ 4)
26	Загальна кількість аркушів документа
27	Порядковий номер аркуша документа. На документах, що складаються з одного аркуша, графу не заповнюють
28	Умовна позначка виду документа. Наприклад, МК, ОК і т.п.



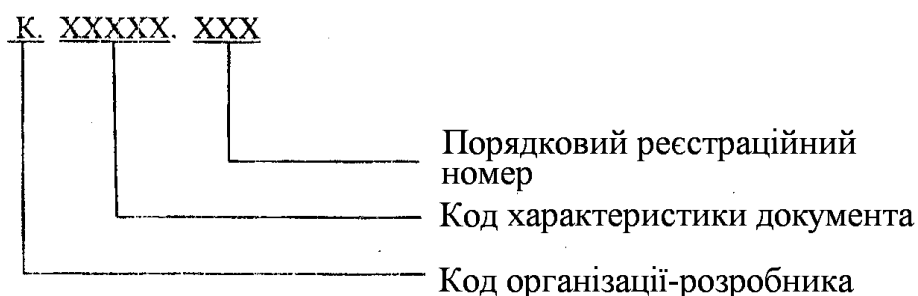
### Закінчення таблиці 3.1

Номер графи	Зміст графи
29	Коротке найменування методу формоутворення, обробки, складання тощо, що описується в даному документі. Наприклад, для ОК – обробка на одношпindelному токарно-револьверному автоматі. Для МК, КЕ допускається графу не заповнювати.

## 4. ПОЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДОКУМЕНТІВ

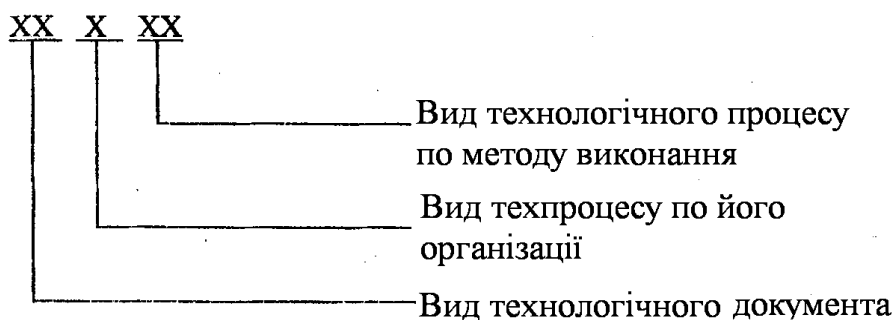
Позначення технологічних документів заносять в графу 4 основного надпису і складають відповідно до ГОСТ 3.1201.

Установлюється наступна структура позначення документа (комплекту документів):



Як код організації-розроблювача в навчальній документації вказують коротке найменування вищого навчального закладу, наприклад, НТУ «ХПИ».

Код характеристики документа має наступну структуру:



Код характеристики документа призначають за табл. 4.1–4.3.

Таблиця 4.1 – Види технологічних документів

Код	Вид технологічного документа
01	Комплект технологічних документів
10	Маршрутна карта
20	Карта ескізів
50	Карта технологічного процесу
60	Операційна карта

Таблиця 4.2 – Види технологічного процесу за його організацією

Код	Вид технологічного процесу за його організацією
1	Одиничний процес (операція)
2	Типовий процес (операція)
3	Груповий процес (операція)

Таблиця 4.3 – Види технологічного процесу за методом виконання

Код	Вид технологічного процесу за методом виконання
01	Технологічний процес виготовлення виробу
02	Ремонт
03	Технічний контроль
04	Переміщення
06	Розкрій і відрізка заготовок
10	Лиття
20	Кування й гаряче штампування
30	Холодне штампування
40	Механічна обробка
41	Обробка на багатошпindelних автоматах і напівавтоматах
42	Обробка на багатошпindelних і одношпindelних автоматах і напівавтоматах
43	Обробка на одношпindelних автоматах і напівавтоматах
44	Обробка на автоматах поздовжнього точіння
45	Групове налагодження на багатошпindelних й одношпindelних автоматах
46	Обробка на верстатах з ЧПУ
50	Термічна обробка
80	Пайка
90	Зварювання

У навчальному процесі порядкові реєстраційні номери привласнюються з 001 по 099 і відповідають номеру прізвища студента в журналі академічної групи.

Якщо в межах коду характеристики ТД розробляється декілька документів, наприклад, декілька операційних карт, то через дефіс указується їхній порядковий номер.

*Приклади:*

НТУ«ХП».10140.013 – маршрутна карта технологічного процесу механічної обробки;

НТУ«ХП».60143.013 – операційна карта обробки на одношпindelному автоматі;

НТУ «ХП».01140.009 – комплект технологічних документів на механічну обробку.

**Примітка.** У прикладах дві перші цифри коду характеристики документа привласнені за табл. 4.1, третя – за табл. 4.2, дві останні – за табл. 4.3. Порядковий реєстраційний номер (номер прізвища студента в журналі групи) привласнений умовно.

## 5. ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША

Титульний аркуш (ТА) є першим аркушем комплекту технологічних документів. Він повинен бути оформлений за ГОСТ 3.1105, форма 2 (рис. 5.1).

				ГОСТ 3.1105-84 форма 2																																							
Дубл.																																											
Взам.				Изм	Лист	№ докум.	Подпись																																				
Подл.				Дата	Изм	Лист	№ докум.																																				
				Подпись	Дата																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center; height: 20px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; height: 40px;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center; height: 40px;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center; height: 20px;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; height: 20px;">4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center; height: 20px;">4</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; height: 20px;">5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center; height: 20px;">6</td> <td></td> </tr> </table>														1						2				2		3						4				4		5				6	
1																																											
2				2																																							
3																																											
4				4																																							
5				6																																							
<b>ТЛ</b>	<b>Титульный лист</b>																																										

Рисунок 5.1 - Титульный аркуш

Поля титульного аркушу заповнюють наступним чином.

В полі 1 вказують найменування міністерства – Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України.

У правій частині поля 2 записують посаду особи, що затверджує комплект документів, і залишають місце для підпису, наприклад:

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
 Завідувач кафедри двигунів  
 внутрішнього згоряння  
 А.П.Марченко  
 10.10.2012.

Ліва частина поля 2 у навчальній документації не заповнюється.

На поле 3 вказують найменування комплекту документів.

Запис даних на поле 3 виконують у такому порядку: на першому

рядку великими літерами – найменування комплекту документів, наприклад: КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТІВ, на другому і наступному рядках малими літерами – найменування (або аббревіатуру) виду технологічного процесу (операції) по організації виробництва, наприклад, одиничний (груповий) технологічний процес ОТП (ГТП), типова (групова) технологічна операція ТО (ГО) і найменування основного технологічного методу, наприклад:

### КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТІВ на ОТП зварювання

Допускається:

а) виконувати запис на другому та наступних рядках малими літерами;

б) не вказувати найменування (або аббревіатуру) виду технологічного процесу по його організації для одиничних технологічних процесів, наприклад:

### КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТІВ на технологічний процес механічної обробки

На поле 4 у правій частині наводять ініціали та прізвища студента що розробив документи, і керівника проекту, та залишають місце для підпису, наприклад:

Розробив

студент

И.А.Петров

11.02.2012.

Перевірив

доц. С.С.Фомін

11.02.2012.

Ліва частина поля 4 у навчальній документації не заповнюється.

Поля 5 і 6 у навчальній документації не заповнюються.

Правила заповнення основного надпису у верхній частині титульного аркуша наведені в розділі 3.

## **6. ЗАНЕСЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ТП В МК, ОК І КЕ**

Склад і розташування блоків МК, ОК і КЕ (за виключенням блоків основного надпису) наведені на рис. 6.1–6.4. Ці блоки заповнюють відповідно до табл. 6.1.

ГОСТ 3.1118-82 форма 1																	
Дубл.																	
Взам.																	
Подл.																	
Разраб.																	
Н.контр.																	
1	2																
M01	Код	ЕВ	МД	ЕН	Н.расх.	КИМ	Код загот.	Профиль и размеры			КД	МЗ					
M02	3	4	5	6	7	8	9	10			11	12					
A	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код наименования операции				Обозначение документа								
B	Код наименования оборудования						СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тпз	Тшт.
A03	14	15	16	17	18			19									
B04	20						21	22	23	24	25	26	6	27	28	29	30
05																	
...																	
16																	
<b>МК</b>	Маршрутная карта																

Рисунок 6.1 – Розташування блоків маршрутної карти (перший аркуш, форма 1)

ГОСТ 3.1118-82 форма 1б																	
Дубл.																	
Взам.																	
Подл.																	
A	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код наименования операции				Обозначение документа								
B	Код наименования оборудования						СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тпз	Тшт.
K/M	Наименование детали, сб. единицы или материала						Обозначение код						ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н.расх.
A01	14	15	16	17	18			19									
B02	20						21	22	23	24	25	26	6	27	28	29	30
03																	
...																	
17																	
<b>МК</b>	Маршрутная карта																

Рисунок 6.2 – Розташування блоків маршрутної карти (наступні аркуші, форма 1б)

ГОСТ 3.1404-86 форма 3														
Дубл.														
Взам.														
Подл.														
Разраб.														
Проверил														
Утвердил														
Нач. БТК														
Н.контр.														
	Наименование операции				Материал			Твердость	ЕВ	МД	Профиль и размеры		МЗ	КОИД
	40				41			42	4	5	10		12	26
	Оборудование, устройство ЧПУ				Обозначение программы			То	Тв	Тпз	Тшт.	СОЖ		
	43				44			45	46	29	30	47		
P					ПИ	D или B		L	t	i	S	n	V	
1	01				31	32	33	34	35	36	37	38	39	
02														
...														
13														
<b>ОК</b>	Операционная карта													

Рисунок 6.3 – Розташування блоків операційної карти (перший аркуш, форма 3)

ГОСТ 3.1404-86 форма 2а																				
Дубл.																				
Взам.																				
Подл.																				
Р																				
1	01			31				32	33				34	35	36			37	38	39
	02																			
	...																			
	18																			
<b>OK</b>	Операционная карта																			

Рисунок 6.4 – Розташування блоків операційної карти (наступні аркуші, форма 2а)

ГОСТ 3.1105-84 , форма 7														
Дубл.														
Взам.														
Подл.														
Разраб.														
Проверил														
Утвердил														
Нач. БТК														
Н.контр.														
48														
<b>КЭ</b>	Карта эскизов													

Рисунок 6.5 – Розташування блоків карти ескізів (форма 7)

Таблиця 6.1– Правила заповнення граф МК, ОК і КЕ

Номер графи	Найменування (умовне позначення графи)	Зміст інформації
1	-	Позначення службового символу і порядковий номер рядка, наприклад, М01, Б04.
2	-	Позначення матеріалу, що містить найменування, сортамент, розмір і марку матеріалу, позначення стандарту. Запис виконують на рівні одного рядка із застосуванням розділювального знака «/». Наприклад, Круг 3 ГОСТ 2590-74 / 30-а ГОСТ 1050-71
3	Код	Код матеріалу за класифікатором
4	ЕВ	Код одиниці вимірювання величини (маси, довжини, площі тощо) деталі, заготовки, матеріалу за класифікатором «Системи позначень одиниць вимірювання й обліку». Допускається вказувати одиниці вимірювання величини
5	МД	Маса деталі за конструкторським документом
6	ЕН	Одиниця нормування, на яку встановлена норма витрати матеріалу або часу (1, 10, 100 тощо)
7	Н. расх.	Норма витрати матеріалу
8	КИМ	Коефіцієнт використання матеріалу
9	Код заготовки	Код заготовки за класифікатором. Допускається вказувати вид заготовки (відливка, прокат, ковбанка тощо)

Продовження таблиці 6.1.

Номер графи	Найменування (умовне позначення графи)	Зміст інформації
10	Профиль и размеры	Профіль і розміри вихідної заготовки. Наприклад, для сортаменту - круг 22x125, лист 1,0x710x420, для відливки – 115x270x390. Допускається профіль не вказувати
11	КД	Кількість деталей, що виготовляють із однієї заготовки
12	МЗ	Маса заготовки
13	-	Графа для особливих вказівок
14	Цех	Номер (код) цеху, у якому виконується операція
15	Уч.	Номер (код) ділянки, конвеєра, потокової лінії
16	РМ	Номер (код) робочого місця
17	Опер.	Номер операції в технологічній послідовності виготовлення виробу (включаючи контроль і переміщення)
18	Код, наименование операции	Код операції за технологічним класифікатором і найменування операції
19	Обозначение документа	Позначення документів, інструкцій з охорони праці та інших документів, що застосовують при виконанні даної операції. Інформацію вказують через розділювальний знак «;» з можливістю переносу на наступні рядки
20	Код, наименование оборудования	Код обладнання по класифікатору, коротке найменування обладнання та інвентарний номер. Інформацію приводять через розділювальний знак «;». Допускається замість короткого найменування обладнання вказувати його модель; інвентарний номер не вказувати
21	СМ	Ступінь механізації (код ступеня механізації). У навчальному процесі допускається графу не заповнювати
22	Проф.	Код професії за класифікатором ДК 003
23	Р	Розряд роботи, необхідний для виконання операції
24	УТ	Код умов праці та код виду норми
25	КР	Кількість виконавців, що зайняті при виконанні операції
26	КОИД	Кількість одночасно оброблюваних деталей (складальних одиниць) при виконанні однієї операції.
27	ОП	Об'єм виробничої партії в штуках.
28	$K_{шт}$	Коефіцієнт штучного часу при багатостатному обслуговуванні
29	$T_{пз}$	Норма підготовчо-заклучного часу на операцію
30	$T_{шт}$	Норма штучного часу на операцію
31	-	Вміст переходу
32	ПИ	Номер позиції інструментального налагодження. Графу заповнюють для верстатів з ЧПУ
33	Д или В	Розрахунковий розмір оброблюваного діаметра (ширини) заготовки

### Закінчення таблиці 6.1

Номер графи	Найменування (умовне позначення графи)	Зміст інформації
34	L	Розрахунковий розмір довжини робочого ходу. Дані в графах 33 й 34 вказують із урахуванням величини врізання та перебігу
35	t	Глибина різання, мм
36	i	Число проходів
37	S	Подача, мм/об
38	n	Число обертів шпинделя, хв <sup>-1</sup>
39	v	Швидкість різання, м/хв
40	Наименование операции	Найменування операції
41	Материал	Коротка форма запису найменування та марки матеріалу. Наприклад, якщо в основному документі комплекту (МК) записане повне найменування та позначення: лист 1,0x55x120 ГОСТ19903-74/5-III-Г-20 ГОСТ16523-70, то для всіх документів комплекту в графі варто записувати: Сталь 5-III-Г-20
42	Твердость	Твердість матеріалу заготовки, що надійшла для обробки. Наприклад, HB <sub>≤</sub> 207
43	Оборудование	Коротке найменування або модель обладнання. Для верстатів з ЧПУ додатково вказують вид (тип) пристрою ЧПУ
44	Обозначение программы	Позначення програми відповідно до галузевого НТД. У навчальній документації допускається не заповнювати
45	T <sub>o</sub>	Норма основного часу
46	T <sub>B</sub>	Норма допоміжного часу
47	СОЖ	Інформація про застосовувану мастильно-охолоджувальну рідину
48	-	Поле для ескізу оброблюваної деталі
<p><b>Примітка.</b> В навчальному процесі графи 4, 9, 14-16, 18, 20, 22, 24, що передбачають внесення інформації у вигляді кодів, допускається заповнювати відповідною інформацією без її кодування.</p>		

Інформацію в документи вносять по рядках. Кожному типу рядка відповідає службовий символ, що умовно виражає зміст внесеної інформації. Проставляння службових символів є обов'язковим.

Допускається проставляти службовий символ при переносі інформації на наступні рядки.

Для позначення службових символів прийняті великі літери російського алфавіту, які проставляють перед номером відповідного рядка, наприклад M01, A02 тощо.

Відповідність змісту технологічної інформації службовим символам наведено в табл. 6.2.

Встановлено таку черговість заповнення службових символів при



операційному описі одиничного технологічного процесу:  
 для МК – М01, М02, А, Б;  
 для ОК механічної обробки – О, Т, Р.

Таблиця 6.2 – Позначення службових символів, що умовно виражають склад інформації в технологічних документах

Позначення службового символу для форм документів		Вміст внесеної інформації
горизонтальних	вертикальних	
А	В, Г	Номер цеху, ділянки, робочого місця, операції, код і найменування операції, позначення документів, що застосовують при виконанні операції
Б	Д, Е	Код, найменування, модель та інвентарний номер застосовуваного устаткування, інформація по трудових витратах
М	М	Інформація про застосовуваний основний матеріал і вихідну заготовку
К	Л, Н	Інформація про комплектуючі складові частини
О	О	Вміст операції (переходу)
Т	Т	Інформація про застосовуване при виконанні операції технологічне оснащення
Р	Р	Дані по технологічних режимах

При маршрутному описі ТП допускається в МК вказувати дані, що відповідають службовим символам О, Т, Р. Послідовність внесення інформації така сама, як при операційному описі ТП.

При записі інформації на рядках, що мають службові символи А, Б, М керуються правилами по заповненню відповідних граф, що розташовані на цих рядках.

Операції нумерують числами ряду арифметичної прогресії (5, 10, 15 тощо). Допускається до чисел додавати зліва нулі (005, 010, 015 тощо).

Запис даних в бланках, що мають службові символи О, Т, Р виконують в послідовності виконання операцій, переходів, прийомів робіт.

При описі операційних переходів (рядок має службовий символ О) керуються даними додатку А. Установи нумерують великими літерами російського алфавіту (А, Б, В тощо), які ставлять перед текстом установочного переходу. Інші переходи нумерують числами натурального ряду (1, 2, 3 тощо). Запис переходу виконують по всій довжині рядка з можливістю переносу інформації на наступні рядки.

Дані по технологічному оснащенню вказують після запису кожного переходу (рядок із службовим символом Т) відповідно додатку Б. Розділення інформації по кожному засобі технологічного оснащення виконують через розділювальний знак «;». Інформацію записують в такій послідовності:

- пристрої (скорочено ПР);
- допоміжний інструмент (скорочено ВИ);
- різальний інструмент (скорочено РИ);
- засоби вимірювання (скорочено СИ).

Розмірні характеристики та позначення поверхонь, що обробляють, вказують арабськими цифрами. Для позначення позицій та осей допускається застосовувати римські цифри.

Карту ескізів (КЕ) виконують відповідно до вимог ГОСТ 3.1104-81, ГОСТ 3.1107-81. Елементи, які використовуються для базування і закріплення вказують на КЕ умовними позначками.

В технологічних документах повинні бути відображені вимоги безпеки праці. В МК й ОК вимоги безпеки викладають перед описом операцій у вигляді посилань на позначення діючих інструкцій з охорони праці (ІОП). Допускається їх текстовий виклад.

В МК посилання на позначення застосовуваних ІОП приводять із прив'язкою до кожної конкретної операції після позначення застосовуваних технологічних документів у графі "Позначення документа". В ОК посилання на позначення ІОП поміщають на першому окремому рядку перед описом переходів.

Текстовий виклад вимог безпеки в МК і ОК поміщають перед описом вмісту операції (переходу) на окремих рядках по всій довжині рядків документа.

З метою виключення дублювання інформації при вказівці позначення ІОП або при текстовому викладі вимог безпеки в ОК відповідну інформацію в МК для цих операцій вносити не слід.

## **7. МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ**

Для виконання практичного заняття студенти отримують у викладача варіант індивідуального завдання, а також бланки ТА, МК, ОК і КЕ.

Вихідні дані до практичного заняття наведені в таблицях В.1–В4 Додатку В. Таблиця В.1 містить загальні відомості про технологічний процес, табл. В.2 і В.3 – дані операцій, В.4 – ескізи до операцій. Кожен студент записує увесь маршрут обробки деталі до МК, а ОК і КЕ складає тільки для свого варіанту індивідуального завдання.

Виконання завдання рекомендується виконувати у такій послідовності.

*На першому етапі* за даними табл. 4.1–4.3 розділу 4 присвоюють коди технологічним документам – комплекту документів, МК, ОК і КЕ.

*На другому етапі* з використанням відомостей розділу 3 заносять коди технологічних документів, а також адресну інформацію про

технологічний процес у графі основного надпису ТА, МК, ОК і КЕ. Заповнюють:

- найменування вищого навчального закладу;
- позначення деталі по робочому кресленню;
- код відповідного технологічного документа;
- код комплекту документів, у який входить відповідний документ;
- літеру, що привласнена документу відповідно до СТВУЗ-ХПІ-3.03 (літеру «ПЗ»);
- найменування виробу;
- номери операції, цеху і ділянки на яких виконується операція (графи МК, ОК і КЕ);
- прізвища студента і керівника роботи (графи ТА, МК, ОК і КЕ);
- загальну кількість і порядковий номер аркуша кожного виду документа (графи МК, ОК і КЕ).

*На третьому етапі* заповнюють дані про заготівку і деталь в верхній частині першого листа МК (за виключенням граф основного надпису).

В першому рядку МК, що має символ «М01», записують найменування, сортамент, розмір і марку матеріалу, позначення стандарту.

В другому рядку першого листа МК, що має символ «М02», вказують:

- код матеріалу за класифікатором;
- код одиниці вимірювання маси деталі та заготівки за класифікатором. Допускається вказувати одиниці вимірювання, наприклад «кг»;
- масу деталі за конструкторським документом (робочим кресленням, ескізом тощо);
- одиницю нормування, на яку встановлена норма витрати матеріалу або часу (1, 10, 100 тощо);
- норму витрати матеріалу;
- коефіцієнт використання матеріалу;
- код заготівки за класифікатором. Допускається вказувати вид заготівки (відливка, прокат, кованка тощо);
- профіль та розміри вихідної заготівки;
- кількість деталей, що виготовляють із однієї заготівки;
- масу заготівки.

*На четвертому етапі* з використанням відомостей розділу 6 записують маршрут обробки деталі в рядки з 03 по 16 (перший лист МК) і з 01 по 17 (другий лист МК). Оскільки в роботі прийнятий операційний опис, то вказують дані тільки по операціях і обладнанню.

В графі з номером рядку «03» ставлять службовий символ «А» і заповнюють дані по першій операції ТП. Запис ведуть в рядок. Вказують:

- номери цеху, ділянки і робочого місця;
- номер першої операції;

- код операції за класифікатором (допускається не заповнювати) і найменування операції;

- позначення документів, що застосовують при виконанні даної операції. Як правило, це коди ОК і КЕ, що присвоєні цим картам на другому етапі. Позначення документів наводять через розділювальний знак «;». Якщо ці позначення не поміщаються на рядку з номером «03», то їх переносять на наступний рядок з номером «04», перед яким ставлять службовий символ «А».

У наступний рядок записують дані по обладнанню. Перед номером рядка (як правило, це рядок із номером «04») ставлять службовий символ «Б». Запис ведуть в рядок. Вказують:

- код обладнання (допускається не вказувати) і найменування обладнання та його інвентарний номер;

- код ступеня механізації (допускається не заповнювати);

- код професії за класифікатором;

- розряд роботи, необхідний для виконання операції;

- код умов праці й код виду норми (можна не заповнювати);

- кількість виконавців, що зайняті при виконанні операції;

- кількість одночасно оброблюваних деталей (складальних одиниць)

при виконанні однієї операції;

- об'єм виробничої партії в штуках;

- коефіцієнт штучного часу при багатостатному обслуговуванні;

- норму підготовчо-заклучного часу на операцію;

- норму штучного часу на операцію.

Після внесення даних по першій операції та обладнанню один або два рядки залишають вільними і вносять дані по наступних операціях. Після заповнення першого листа МК переходять на другий лист, потім на третій лист тощо.

На *п'ятому етапі* з використанням відомостей розділу 6 заповнюють карту ескізів для операції, що відповідає варіанту індивідуального завдання. На ескізі жирними лініями позначають оброблювані поверхні. Вказують операційні розміри, чистоту, допуски форми і взаємного розташування оброблюваних поверхонь. Наводять схематичні зображення опор, затискачів і встановлювальних пристроїв.

На *шостому етапі* з використанням відомостей розділу 6 заповнюють дані про заготівку, деталь і обладнання в верхній частині першого листа ОК (за виключенням граф основного надпису). Вказують:

- найменування операції;

- найменування та марку матеріалу (скорочено);

- твердість матеріалу заготівки, що надійшла для обробки;

- код одиниці вимірювання величини (як правило, маси) деталі або заготівки за класифікатором. Допускається вказувати одиниці вимірювання, наприклад «кг»;

- масу деталі за конструкторським документом (робочим

кресленням, ескізом тощо);

- профіль та розміри вихідної заготівки;
- масу заготівки;
- кількість одночасно оброблюваних деталей (складальних одиниць)

при виконанні операції;

- коротке найменування або модель устаткування. Для верстатів з ЧПУ додатково вказують вид (тип) пристрою ЧПУ;

- позначення програми відповідно до галузевого НТД (допускається не заповнювати);

норму основного часу;

норму допоміжного часу;

норму підготовчо-заключного часу на операцію;

норму штучного часу на операцію;

інформацію про застосовувану мастильно-охолоджувальну рідину.

На *сьомому етапі* з використанням відомостей розділу 6 записують вміст операції в рядки з 01 по 13 (перший лист ОК) і з 01 по 18 (другий лист ОК).

В рядку з номером «01» наводять позначення інструкцій з охорони праці та засобів захисту шкіри, очей і обличчя.

Залишають вільним один рядок і ставлять службовий символ «О» поряд із номером «03» третього рядка. В рядок записують номер установа (наприклад, «А.») і вміст допоміжного переходу.

В наступному рядку поряд із номером ставлять службовий символ «Т» і записують дані по технологічному оснащенню. На допоміжних переходах як правило, застосовують тільки пристрої. Тому на початку рядка ставлять позначення «ПР» і записують позначення пристроїв, що використовуються. Запис ведуть в рядок. Якщо застосовують декілька пристроїв, то їх позначення розділяють символом «;». При необхідності інформацію переносять на наступні рядки ОК. В цьому випадку поряд із номером наступного рядка ставлять службовий символ «Т».

Залишають вільним один рядок і ставлять службовий символ «О» поряд із номером наступного рядка. В рядок записують номер «1.» і вміст основного переходу.

В наступних рядках записують дані по технологічному оснащенню до основного переходу. Поряд із номерами рядків ставлять службовий символ «Т». Запис ведуть у такій послідовності: спочатку вказують пристрої (на початку рядку ставлять позначку «ПР»), потім – допоміжний інструмент (на початку рядку ставлять позначку «ВИ»), після цього – різальний інструмент (на початку рядку ставлять позначку «РИ») і остаточно – засоби вимірювання (на початку рядку ставлять позначку «СИ»).

Після запису технологічного оснащення ставлять службовий символ «Р» поряд із номером наступного рядка, куди вносять дані по технологічних режимах:

- номер позиції інструментального налагодження (графу заповнюють для верстатів з ЧПУ);
- розрахунковий розмір оброблюваного діаметра (ширини) заготівки;
- розрахунковий розмір довжини робочого ходу;
- глибину різання, мм;
- число проходів;
- подачу, мм/об;
- число обертів шпинделя, хв<sup>-1</sup>;
- швидкість різання, м/хв.

Залишають вільним один рядок і вносять дані по другому, третьому та інших переходах операції. Після заповнення першого листа ОК переходять на другий лист, потім на третій лист тощо.

На *восьмому етапі* з використанням відомостей розділу 5 оформлюють титульний аркуш комплексу документів.

Після завершення оформлення технологічних карт їх віддають на перевірку викладачу і оформлюють звіт до практичного заняття.

## **8. ПРИКЛАД ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ**

*Завдання.* За даними варіанту 00 заповнити ТЛ, МК, ОК і KE

*Вихідні дані:*

Загальні відомості про ТП виготовлення валу паливного насосу наведені в табл. 8.1, дані операцій – в табл. 8.2, вміст операції 1180 – в табл. 8.3, ескіз операції 1180 – на рис. 8.1.

*Розв'язання завдання*

На *першому етапі* за даними табл. 4.1–4.3 розділу 4 присвоюємо коди технологічним документам:

Комплект документів – НТУ «ХПІ».01140.009.

Маршрутна карта – НТУ «ХПІ».10140.009.

Операційна карта – НТУ «ХПІ».60140.009.

Карта ескізів – НТУ «ХПІ».20140.009.

На *другому етапі* з використанням відомостей розділу 3 заносимо коди технологічних документів, а також адресну інформацію про технологічний процес у графі основного надпису ТЛ, МК, ОК і KE. Заповнюємо:

- найменування вищого навчального закладу – НТУ “ХПІ”;
- позначення деталі по робочому кресленню – ТМ-45Б.09.1.01.12.00.03;

Таблиця 8.1 – Загальні відомості про ТП виготовлення валу паливного насосу

Показник	Значення показника
Позначення деталі за робочим кресленням	ТМ-45Б.09.1.01.12.00.03
Вид ТП за методом його організації	Одиничний
Вид ТП за методом виконання	Механічна обробка
Матеріал	Сталь 50Г ГОСТ4543-71
Код матеріалу за класифікатором	-
Код одиниці виміру величини	44
Маса деталі за конструкторським документом, кг	18,26
Одиниця нормування, на яку встановлена норма витрати матеріалу або часу	1
Норма витрати матеріалу	53,2
Коефіцієнт використання матеріалу	0,305
Код заготовки за класифікатором	25
Профіль і розміри вихідної заготовки, мм	Φ74x967,5
Кількість деталей, що виготовляють із однієї заготовки	1
Маса заготовки, кг	52,7
Номер (код) цеху, у якому виконується ТП	450
Твердість матеріалу заготовки	НВ 255..217

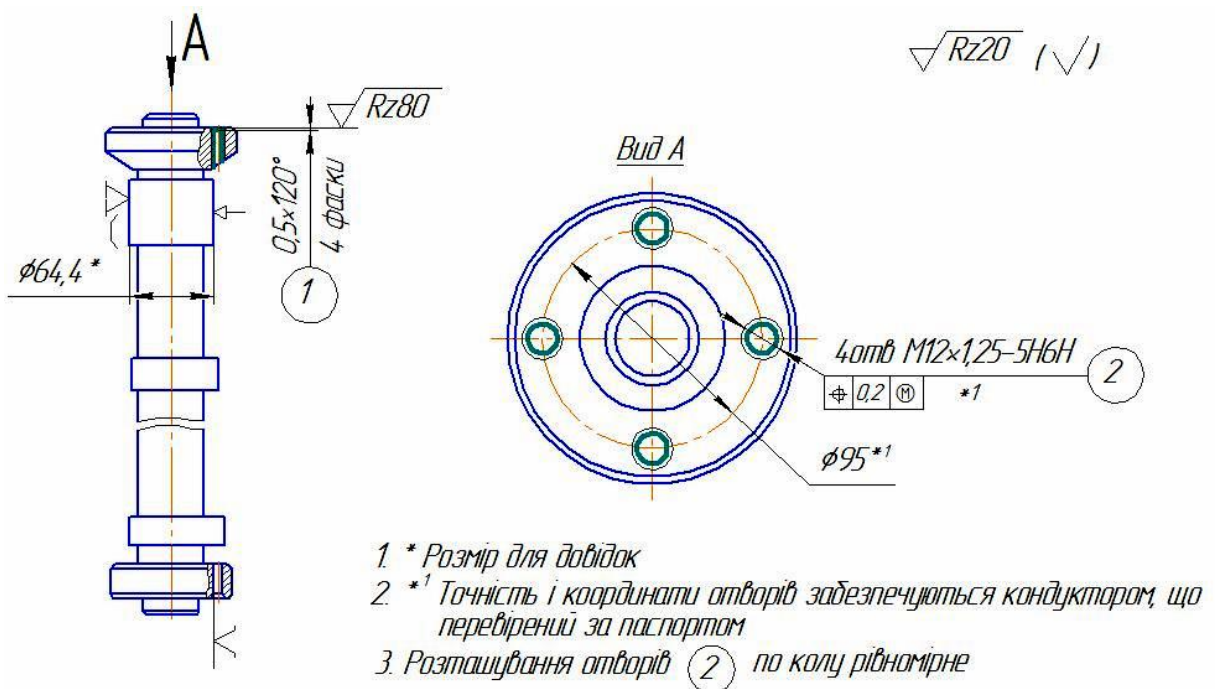


Рисунок 8.1 – Ескіз радіально-свердлильної операції

Таблиця 8.2 – Дані операцій ТП виготовлення валу

Номер операції	Код операції по технологічному класифікатору, найменування операції	Найменування і модель обладнання	Код професії за класифікатором	Порядок роботи	Кількість виконавців, що зайняті при виконанні операції	Кількість одночасно оброблюваних деталей	Норма підготовчо-заклюпочного часу на операцію	Норма штучного часу на операцію	Норма основного часу	Норма допоміжного часу	Мастильно-охолоджувальна рідина	Позачення інструкції з охорони праці	Засоби захисту рук, очей і літ; забезпечення робочого місця
1165	Токарно-гвинторізна	Токарно-гвинторізний ІК62 №410559	06100	3	1	1	25,0	1,5	0,3	1,2	-	ІОП № 280-02	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85; крючок для видалення стружки НТУ 7039-8228
1170	Круглошліфувальна	Круглошліфувальний 39142 МВ №481999	06131	4	1	1	19,0	9,6	4,4	5,2	Укр 1-3% ТУ 38-101.97-76	ІОП № 250-02	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85;
1175	Круглошліфувальна	Круглошліфувальний 39142 МВ №481999	06131	4	1	1	18,0	6,0	2,8	3,2	Укр 1-3% ТУ 38-101.97-76	ІОП № 250-02	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85
1180	Радіально-свердильна	Радіально-свердильний 255 №463186	06090	3	1	1	18,0	6,0	2,5	3,5	емульсія, мастило індустріальне	ІОП № 60-2004, 282-02, 162-02	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85



Продовження табл. 8.2

Номер операції	Код операції по технологічному класифікатору, найменування операції	Найменування і модель обладнання	Код професії по кваліфікатору	Розряд роботи	Кількість виконавців, що зайняті при виконанні операції	Кількість одночасно оброблюваних деталей	Норма підготовчо-заклюпочного часу на операцію	Норма штучного часу на операцію	Норма основного часу	Норма допоміжного часу	Масляно-охолоджувальна рідина	Позначення інструкції з охорони праці	Засоби захисту рук, очей і лиця; інші засоби захисту
1185	Агрегатно-свердильна	Агрегатно-свердильний СМ1332 №452370	06090	3	1	1	18,0	6,9	0,6	0,7	емульсія, мастило індустріальне	ІОП № 65-2004, 282-02, 162-02	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85
1190	Копіювально-шліфувальна	Спеціальний копіювально-шліфувальний №452370	06131	4	1	1	19,0	7,0	5,0	2,0	Укр 1-3% ТУ 38-101.97-76	ІОП № 250-02	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85
1195	Слюсарна	Стіл слюсарний НГУ "ХП" 9988-3017	09113	2	1	1	-	1,45	1,45	-	-	ІОП № 258-02	-
1200	Магніторозшквливний контроль	Магнітний дефектоскоп МДС-5	06030	3	1	1	-	2,7	2,7	-	-	ІОП № 169-02	-

Таблиця 8.3 – Вміст радіально-свердильної операції

№ Операції	Найменування операції	№ переходу	Вміст переходу	Розрахунковий розмір оброблюваного діаметра (ширини) деталі	Розрахунковий розмір довжини робочого ходу	Глибина різання	Число проходів	Подача, мм/об	Число обертів шпинделя, хв	Швидкість різання, м/хв	Технологічне оснащення	1180
А	Встановити заготовку										ПР. Кондуктор НТУ 9649-4220; Підставка НТУ 9621-1436; Захват Р 9641-1678	
1	Свердлити отвори 2 послідовно			12,5	13	6,2	4	0,15	600	23,6	ВИ. Патрон для швидкознімного інструменту КМ2 6251-0181 ГОСТ 14077-83 (до пер. 3,4); Втулка перехідна КМ3/2 6100-0143 ГОСТ 13598-85; Втулка перехідна КМ5/3 6100-0146 ГОСТ 13598-85; Втулка швидкознімна Ф24хКМ-1 6120-0351 ГОСТ 13409-83 РИ. Свердло Ф10,8 КМ1 2301-0192 ГОСТ 10903-77; СИ. Пробка Ф10,7+0,2 8133-0924 ГОСТ 14810-69	
2	Зенкувати фаски 1 послідовно			25	12,5	12,5	4	-	375	24	ВИ. Див. перехід 1; Втулка швидкознімна Ф24хКМ-2 6120-0352 ГОСТ 13409-83; РИ. Зенковка 25х120 2353-0144 ГОСТ 14953; СИ. Шаблон 12х120 8371-0253	
3	Нарізати різблення 2 послідовно			14	13	1,5	4	1,5	95	4,2	ВИ. Див. перехід 2; Втулка швидкознімна Ф24хП7,1 6143-0106 ГОСТ 15936-70; РИ. Метчик 2620-1503 М12х1,25-7Н ГОСТ 14953-80	
4	КР - суцільний БТК-РМ першої деталі										СИ. Див. переходи 1,2	
5	Таврувати кислотним тавром											
6	Укласти деталь на стелаж										ПР. Стелаж Р9699-1431	

- код відповідного технологічного документа, що визначено на першому етапі;
  - код комплекту документів, у який входить відповідний документ – НТУ «ХП» 01140.009;
  - літеру, що привласнена документу відповідно до СТВУЗ-ХПІ-3.03 – ПЗ;
  - найменування виробу – «Вал паливного насосу»;
  - номери операції, цеху і ділянки на яких виконується операція – відповідно 1180, 450, 05);
  - прізвища студента і керівника роботи – відповідно Іванов І.І., Осетров О.О.;
  - загальну кількість і порядковий номер аркуша кожного виду документа. Заповнюємо після складання МК, ОК і КЕ.
- Результати заповнення основного надпису на листах ТП наведені на рис. 8.2–8.7

*На третьому етапі* заповнюємо дані про заготівку і деталь в верхній частині першого листа МК (за виключенням граф основного надпису) з табл. 8.1.

В першому рядку МК, що має символ «М01», записуємо найменування, сортамент, розмір і марку матеріалу, позначення стандарту – Сталь 50Г ГОСТ4543-71.

В другому рядку першого листа МК, що має символ «М02», вказуємо:

- код матеріалу за класифікатором. У вихідних даних цей код не вказано, тому залишаємо відповідну графу вільною;
- код одиниці вимірювання величини маси деталі або заготівки за класифікатором – 44;
- маса деталі за конструкторським документом – 18,26;
- одиниця нормування, на яку встановлена норма витрати матеріалу або часу – 1;
- норма витрати матеріалу – 53,2;
- коефіцієнт використання матеріалу – 0,305;
- код заготівки за класифікатором – 25;
- профіль та розміри вихідної заготівки –  $\Phi 74 \times 967,5$ ;
- кількість деталей, що виготовляють із однієї заготівки – 1;
- масу заготівки – «52,7».

Результати заповнення даних про заготівку і деталь в МК наведені на рис. 8.3.

На *четвертому етапі* з використанням відомостей розділу 6 записуємо маршрут обробки деталі в рядки з 03 по 16 (перший лист МК) і з 01 по 17 (другий лист МК). Вихідні дані для цього етапу беремо з табл. 8.2. Оскільки в роботі прийнятий операційний опис, то вказуємо дані тільки по

операціях і обладнанню.

В графі з номером рядку 03 ставимо службовий символ «А» і заповнюємо дані по першій операції ТП. Запис ведемо в рядок. Вказуємо:

- номери цеху і ділянки – відповідно 450 і 05. Оскільки номер робочого місця для операцій не вказано, відповідну графу залишаємо вільною;

- номер першої операції – 1165;

- код операції за класифікатором не заповнюємо, найменування операції – Токарно-гвинторізна;

- позначення документів, що застосовують при виконанні даної операції. Оскільки для ТП прийнятий операційний опис, то вміст кожної операції деталізують на ОК і КЕ. У відповідні графи МК записуємо позначення цих документів: для ОК – НТУ «ХПІ».60140.009, для КЕ – НТУ «ХПІ».20140.009.

У наступний рядок записують дані по обладнанню. Перед номером рядка 04 ставимо службовий символ «Б». Дані записуємо в рядок. Вказуємо:

- найменування обладнання (верстата) та його інвентарний номер – Токарно-гвинторізний 1К62 № 410559;

- код ступеня механізації не заповнюємо;

- код професії за класифікатором – 06100;

- розряд роботи, необхідний для виконання операції – 3;

- код умов праці й код виду норми не заповнюємо;

- кількість виконавців, що зайняті при виконанні операції – 1;

- кількість одночасно оброблюваних деталей (складальних одиниць) при виконанні однієї операції – 1;

- одиницю нормування (табл. 8.1) – 1;

- об'єм виробничої партії не вказуємо;

- коефіцієнт штучного часу при багатOVERSTATному обслуговуванні не вказуємо;

- норму підготовчо-заключного часу на операцію – 25,0;

- норму штучного часу на операцію – 1,5.

Після внесення даних по першій операції та обладнанню залишаємо вільними два рядки і вносимо дані по наступних операціях. Після заповнення першого листа МК переходимо на другий лист.

Заповнені листи МК наведені на рис. 8.3 і 8.4.

На *п'ятому етапі* з використанням відомостей розділу 6 заповнюємо карту ескізів для операції, що відповідає варіанту індивідуального завдання (рис. 8.7). На ескізі жирними лініями позначаємо оброблювані поверхні. Вказуємо операційні розміри, чистоту, допуски форми і взаємного розташування оброблюваних поверхонь. Наводимо схематичні зображення опор, затискачів і встановлювальних пристроїв.

На *шостому етапі* з використанням відомостей розділу 6

заповнюємо дані про заготівку, деталь і обладнання в верхній частині першого листа ОК (за виключенням граф основного надпису). Вихідні дані для виконання цього етапу беремо з табл. 8.1, 8.2. Вказуємо:

- найменування операції – Радіально-свердлильна;
- найменування та марку матеріалу – Сталь 50 Г;
- твердість матеріалу заготовки, що надійшла для обробки – НВ 255..217;
- код одиниці вимірювання маси деталі та заготовки за класифікатором – 44;
- масу деталі за робочим кресленням – 18,26;
- профіль та розміри вихідної заготовки –  $\Phi 74 \times 967,5$ ;
- масу заготовки – 52,7;
- кількість одночасно оброблюваних деталей (складальних одиниць) при виконанні операції – 1;
- коротке найменування або модель обладнання – Радіально-свердлильний 2А55;
- позначення програми відповідно до галузевого НТД не заповнюємо;
- норму основного часу – 2,5;
- норму допоміжного часу – 3,5;
- норму підготовчо-заклучного часу на операцію – 18;
- норму штучного часу на операцію – 6,0;
- інформацію про застосовувану мастильно-охолоджувальну рідину – емульсія; мастило індустріальне.

Результати заповнення відомостей про заготівку, деталь і обладнання в верхній частині першого листа ОК наведені на рис. 8.5.

На *сьомому етапі* з використанням відомостей розділу 6 записуємо вміст операції 1180 в рядки з 01 по 13 (перший лист ОК) і з 01 по 18 (другий лист ОК). Вихідні дані для виконання цього етапу беремо з табл. 8.3.

В рядку з номером 01 вказуємо позначення інструкцій з охорони праці та засобів захисту шкіри, очей і обличчя – ІОП № 65-2004, 282-02, 162-02; Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85.

Залишаємо вільним один рядок і ставимо службовий символ «О» поряд із номером 03 третього рядка. В рядок записуємо номер установа і вміст допоміжного переходу – «А. Встановити заготівку».

В наступному рядку поряд із номером 04 ставимо службовий символ «Т» і записуємо дані по технологічному оснащенню. На початку рядка ставимо позначення «ПР.» і записуємо позначення пристроїв, що використовуються – Кондуктор НТУ 9649-4220; Підставка НТУ 9621-1436; Захват Р 9641-1678.

Залишаємо вільним один рядок і ставимо службовий символ «О» поряд із номером «06» наступного рядка. В рядок записуємо номер і вміст основного переходу – «1. Свердлити отвори 2 послідовно».

В наступних рядках записують дані по технологічному оснащенню до основного переходу. Поряд із номерами рядків ставимо службовий символ «Т». Запис ведемо у такій послідовності: спочатку вказуємо допоміжний інструмент (на початку рядку ставимо позначку «ВИ») – Патрон для швидкозмінного інструменту КМ2 6251-0181 ГОСТ 14077-83 (до пер. 3,4); Втулка перехідна КМ3/2 6100-0143 ГОСТ13598-85; Втулка перехідна КМ5/3 6100-0146 ГОСТ13598-85; Втулка швидкозмінна Ф24хКМ-1 6120-0351 ГОСТ 13409-83. Після цього – різальний інструмент (на початку рядку ставимо позначку «РИ») – Свердло Ф10,8 КМ1 2301-0192 ГОСТ10903-77 і остаточно – засоби вимірювання (на початку рядку ставимо позначку «СИ») – Пробка Ф10,7+0,2 8133-0924 ГОСТ14810-69.

Після запису позначень технологічного оснащення ставимо службовий символ «Р» поряд із номером 12 наступного рядка, куди вносимо дані по технологічних режимах:

- графу з номером позиції інструментального налагодження не заповнюємо;

- розрахунковий розмір оброблюваного діаметра (ширини) заготівки – 12,5;

- розрахунковий розмір довжини робочого ходу – 13;

- глибину різання, мм – 6,2;

- число проходів – 1;

- подачу, мм/об – 0,15;

- число обертів шпинделя,  $\text{хв}^{-1}$  – 600;

- швидкість різання, м/хв – 23,6.

Залишаємо вільним один рядок і на другому листі ОК вносимо дані по другому, третьому та інших переходах операції.

Заповнені листи ОК наведені на рис. 8.5, 8.6.

На *восьмому етапі* з використанням відомостей розділу 5 оформлюємо титульний аркуш комплексу документів – рис. 8.2.

## 9. ЗВІТ ДО ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ

Звіт до практичного заняття повинен містити:

- назву практичного завдання;
- цілі роботи;
- вихідні дані згідно варіанту індивідуального завдання;
- методику розв'язання завдання згідно розділу 7;
- заповнені бланки ТЛ, МК, ОК і КЕ;
- висновки.

ГОСТ 3.1105-84 форма 2											
Дубл.											
Взам.											
Подл.											
				Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм	Лист	№ докум.
											Подпись
											Дата
				НТУ"ХПІ"		ТМ45Б.09.1.01.12.00.03				НТУ«ХПІ».01140.009	
<b>Вал паливного насосу</b>										пз	
<b>"ЗАТВЕРДЖУЮ"</b>											
В.о. зав. кафедрою											
проф. Пильов В.О.											
14.03.2012 р.											
<b>КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТІВ</b>											
<b>на технологічний процес</b>											
<b>механічної обробки</b>											
Розробив студент гр. ТМ-45А											
Іванов І.І.											
Перевірив											
доц. Осетров О.О.											
12.03.2012 р.											
<b>ТЛ</b>	<b>Титульний лист</b>										

Рисунок 8.2 –Приклад заповнення титульного аркушу

ГОСТ 3.1118-82 форма 1															
Дубл.															
Взам.															
Подл.															
				Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм	Лист	№ докум.				
											Подпись				
											Дата				
										НТУ«ХПІ».01140.009	30	18			
Разраб.	Іванов І.І.			НТУ"ХПІ"		ТМ45Б.09.1.01.12.00.03				НТУ«ХПІ».10140.009					
Проверил	Осетров О.О.														
Утвердил	Пильов В.О.														
Нач. БТК				Вал паливного насосу											
Н.контр.															
М01	Сталь 50Г ГОСТ4543-71														
М02	Код	ЕВ	МД	ЕН	Н.расх.	КИМ	Код загот.	Профиль и размеры		КД	МЗ				
		44	18,26	1	53,2	0,305	25	Φ 74х967,5		1	52,7				
А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код,наименование операции			Обозначение документа							
Б	Код,наименование,оборудования				СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тпз	Тшт.
А03	450	05	1165	Токарно-гвинторізна	НТУ«ХПІ» 20140.009			НТУ«ХПІ» 60140.009							
Б04	Токарно-гвинторізний 1К62 №410559				06100	3	1	1	1	1	1	25,0	1,55		
05															
06															
А07	450	05	1170	Круглошліфувальна	НТУ«ХПІ» 20140.009			НТУ«ХПІ» 60140.009							
Б08	Круглошліфувальний 39142 МВ №481999				06131	4	1	1	1	1	1	19,0	9,61		
09															
10															
А11	450	05	1175	Круглошліфувальна	НТУ«ХПІ» 20140.009			НТУ«ХПІ» 60140.009							
Б12	Круглошліфувальний 39142 МВ №481999				06131	4	1	1	1	1	1	18,0	6,0		
13															
14															
А15	450	05	1180	Радіально-свердильна	НТУ«ХПІ» 20140.009			НТУ«ХПІ» 60140.009							
Б16	Радіально-свердильний 255 №463186				06090	3	1	1	1	1	1	18,0	6,0		
<b>МК</b>	<b>Маршрутная карта</b>											20			

Рисунок 8.3 –Приклад заповнення першого аркуша маршрутної карти

ГОСТ 3.1118-82 форма 16															
Дубл.															
Взам.															
Подл.															
										Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
										Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
										НТУ«ХПІ» 01140.009			19		
										ТМ45Б.09.1.01.12.00.03			НТУ«ХПІ».10140.009		
										Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
										ТМ45Б.09.1.01.12.00.03			НТУ«ХПІ».10140.009		
А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код,наименование операции					Обозначение документа					
Б	Код,наименование оборудования				СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тпз	Тшт.
К/М	Наименование детали,сб.единицы или материала				Обозначение,код					ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н,расх.	
01															
02															
A03	450	05	1185	Агрегатно-свердлильна					НТУ«ХПІ» 20140.009		НТУ«ХПІ» 60140.009				
B04	Агрегатно-свердильний СМ1332 №452370				06090	3	1	1	1	1	1	18,0	6,9		
05															
06															
A07	450	05	1190	Копіювально-шліфувальна					НТУ«ХПІ» 20140.009		НТУ«ХПІ» 60140.009				
B08	Спеціальний копіювально-шліфувальний №452370				06131	4	1	1	1	1	1	19,0	7,0		
09															
10															
A11	450	05	1195	Слюсарна					НТУ«ХПІ» 20140.009		НТУ«ХПІ» 60140.009				
B12	Стіл слюсарний НТУ "ХПІ" 9988-3017				09113	2	1	1	1	1	1	1,45			
13															
14															
A15	450	05	1200	Магнітопорошковий контроль					НТУ«ХПІ» 20140.009		НТУ«ХПІ» 60140.009				
B16	Магнітний дефектоскоп МДС-5				06030	3	1	1	1	1	1	-	2,7		
17															
<b>МК</b> Маршрутная карта												21			

Рисунок 8.4 –Приклад заповнення другого аркуша маршрутної карти

ГОСТ 3.1404-86 форма 3																
Дубл.																
Взам.																
Подл.																
										Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
										Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
										НТУ «ХПІ».01140.009			2		1	
Разраб.	Іванов І.І.				НТУ"ХПІ"					ТМ45Б.09.1.01.12.00.03			НТУ «ХПІ».60140.009			
Проверил	Осетров О.О.															
Утвердил	Пильов В.О.															
Нач. БТК																
Н.контр.																
										Вал паливного насосу			450		05	1180
Наименование операции				Материал				Твердость	ЕВ	МД	Профиль и размеры			МЗ	КОИД	
Радиально-свердлильна				Сталь 50Г				НВ 255..217	44	18,26	Ф74х967,5			52,7	1	
Оборудование, устройство ЧПУ				Обозначение программы				То	Тв	Тпз.	Тшт.	СОЖ				
Радиально-свердильний 2А55								2,5	3,5	18	6,0	емульсія; мастило індустріальне				
Р					ПИ	D или B		L	t	i	S	n	V			
01	ЮП № 65-2004, 282-02, 162-02				Окулярі ЗП ГОСТ 12.4.013-85											
02																
003	А. Встановити заготовку															
T04	ПР. Кондуктор НТУ 9649-4220; Підставка НТУ 9621-1436; Захват Р 9641-1678															
05																
006	1. Свердлити отвори 2 послідовно															
T07	ВИ. Патрон для швидкознімного інструменту КМ2 6251-0181 ГОСТ 14077-83 (до пер. 3,4) ;															
T08	Втулка перехідна КМ3/2 6100-0143 ГОСТ13598-85; Втулка перехідна КМ5/3 6100-0146 ГОСТ13598-85;															
T09	Втулка швидкознімна Ф24хКМ-1 6120-0351 ГОСТ 13409-83															
10	РИ. Свердло Ф10,8 КМ1 2301-0192 ГОСТ10903-77															
T11	СИ. Пробка Ф10,7+0,2 8133-0924 ГОСТ14810-69															
P12							12,5	13	6,2	4	0,15	600	23,6			
13																
<b>OK</b> Операционная карта												50				

Рисунок 8.5 –Приклад заповнення першого аркуша операційної карти



ГОСТ 3.1404-86 форма 2а												
Дубл.												
Взам.												
Подл.												
								Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
								Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
										НТУ «ХП».01140.009	2	
										ТМ45Б.09.1.01.12.00.03	НТУ «ХП».60140.009	1180
								Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
								Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Р			ПИ	D или B		L	t	i	S	n	V	
O01	2. Зенкувати фаски 1 послідовно											
T02	ВИ. Див. перехід 1; Втулка швидкознімна Ф24хКМ-2 6120-0352 ГОСТ 13409-83											
T03	РИ. Зенковка 25х120 2353-0144 ГОСТ 14953											
T04	СИ. Шаблон 12х120 8371-0253											
P05			25	12,5	12,5	4	-	375	24			
O06												
O07	3. Нарізати різблення 2 послідовно											
T08	ВИ. Див. перехід 2; Втулка швидкознімна Ф24х□7,1 6143-0106 ГОСТ 15936-70											
T09	РИ. Метчик 2620-1503 М12х1,25-7Н ГОСТ 14953-80											
P10			14	13	1,5	4	1,5	95	4,2			
O11												
O12	4. КР - суцільний БТК-РМ першої деталі											
T13	СИ. Див. переходи 1,2											
O14												
O15	5. Таврувати кислотним тавром											
O16												
O17	6. Укласти деталь на стелаж											
T18	ПР. Стелаж Р9699-1431											
<b>OK</b> Операционная карта											51	

Рисунок 8.6 – Приклад заповнення другого аркуша операційної карти

ГОСТ 3.1105-84 форма 7													
Дубл.													
Взам.													
Подл.													
								Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
								Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
										НТУ «ХП».01140.009	1	1	
										НТУ «ХП».20140.009			
Разраб.	Іванов І.І.			НТУ"ХП"				ТМ45Б.09.1.01.12.00.03			НТУ «ХП».20140.009		
Проверил	Осетров О.О.												
Утвердил	Пильов В.О.												
Нач. БТК								Вал паливного насосу			450	05	1180
Н.контр.													
<p>1 * Розмір для довідок  2 *<sup>1</sup> Точність і координати отворів забезпечуються кондуктором, що перевірений за паспортом  3. Розташування отворів (2) по колу рівномірне</p>													
<b>КЭ</b> Карта эскизов											49		

Рисунок 8.7 – Приклад заповнення карти ескізів

Захист звіту з практичного заняття здійснюється на консультаціях, які призначаються для цієї мети викладачем. Звіт виконується індивідуально кожним студентом в окремому зошиті. При оформленні звіту потрібно керуватися вимогами стандарту СТБУЗ-ХПІ-3.01-2010 «Текстові документи в сфері навчального процесу». Написання тексту – ручкою або із застосуванням друкувальних пристроїв. Виконання ескізів – олівцем за допомогою креслярських інструментів або в системах автоматизованого проектування, наприклад КОМПАС-3D.

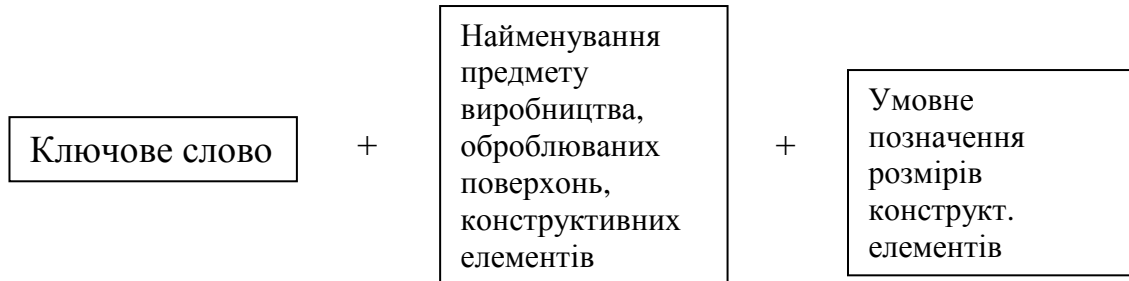
## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. СТБУЗ-ХПІ-3.08-2007. Технологічні документи у сфері навчального процесу. Загальні вимоги до виконання. – Харків, НТУ «ХПІ»: 2007.- 30 с.
2. Методические указания по оформлению комплекта технологических документов в курсовом и дипломном проектировании для студентов машиностроительных специальностей / сост. А.Ф.Раб, Г.Г.Крупа. – Харьков: НТУ «ХПІ», 1989. – 46 с.

## ДОДАТОК А

### Правила запису вмісту переходів обробки різанням

Порядок формування запису вмісту переходу можна умовно виразити у вигляді схеми:



При записі вмісту переходу використовують дані з табл. А.1, А.2

Таблиця А.1 – Ключові слова технологічних переходів

Вальцювати	Притерти	Настроїти
Урізатися	Приробити	Переустановити
Галтувати	Протягнути	Переустановити та
Довести	Розгорнути	закріпити
Довбати	*Розвальцювати	Переустановити,
Закруглити	*Розкотати	вивірити та закріпити
Заточити	Розсвердлити	Перемістити
Затилувати	Розточити	Піджати
Зенкерувати	Свердлити	Перевірити
Зенкувати	Стругати	Змазати
*Навити	Точити	Зняти
*Накатати	Хонінгувати	Установити
Нарізати	Шліфувати	Установити та вивірити
Обкатати	Цекувати	Установити та
Обпиляти	Центрувати	закріпити
Відрізати	Фрезувати	Установити, вивірити
Підрізати	Вивірити	та закріпити
Полірувати	Закріпити	

\* Операції, які не відносяться до операцій обробки різанням, але виконуються на обладнанні, що застосовується при обробці різанням.

Таблиця А.2 – Найменування предметів виробництва, оброблюваних поверхонь і конструктивних елементів

Найменування		Найменування		Найменування	
повне	скорочене.	повне	скорочене	повне	скорочене
Буртик Буртики	Бурт.	Канавка Канавки	Канав.	Пружина Пружини	Пру ж.
Виточка Виточки	Вит-ка	Контур Контури	К-р	Різьблення Рифлення	- Рифл.
Галтель Галтелі	Галт.	Лиска Лиски	-	Ступінь Супіні	Ступ.
Деталь Деталі	Дет.	Отвір Отвори	Отв.	Торець Торці	- -
Заготівка	Загот.	Паз Пази	- -	Фаска Фаски	- -
Зуб	-	Поверхня Поверхні	Поверхи.	Черв'як	Черв.
Зуби	-		-	Циліндр	Цил.

Таблиця А.3 – Умовні позначення розмірів і конструктивних елементів оброблюваних поверхонь

Умовна позначка	Застосування
1	При вказівці умовного позначення конструктивного елемента оброблюваної поверхні. Наприклад, "Точити канавку 1", "Фрезувати паз 1"
1 і 2	При вказівці умовних позначок розмірів разом з виразом "витримуючи розмір ..." ("витримуючи розміри"). Наприклад, "Точити виточки, витримуючи розміри 1– 4"
1–3	
1–4	
...	
1–n	

При записі вмісту переходу допускається повна або скорочена форма запису.

Повний запис виконують при необхідності перерахування всіх розмірів, що витримують. Даний запис характерний для проміжних переходів, що не мають графічних ілюстрацій. У цьому випадку в записі змісту переходу вказують виконавчі розміри з їхніми граничними відхиленнями.

Наприклад, "Точити поверхню, витримуючи  $d = 40_{-0,34}$  і  $L = 100 \pm 0,6$ ".

Скорочений запис виконують за умови посилання на умовне позначення розміру або конструктивного елемента. Даний запис виконують при достатній графічній інформації.

Наприклад, "Точити канавку 1", "Фрезувати уступ, витримуючи розміри 1 і 2".

*Примітка.* При розробці технологічних документів у навчальному процесі варто застосовувати скорочену форму запису переходу.

При записі переходу допускається вказувати умовні позначення розмірів і не обводити їх знаком округлості.

Наприклад, "Шліфувати поверхню, витримуючи розміри 1, 2 і 3".

Запис допоміжних переходів виконують відповідно до зазначених правил для технологічних переходів.

Вибір відповідних ключових слів варто робити по табл. А.1 (починаючи зі слова "вивірити").

Запис допоміжних переходів допускається не виконувати, якщо на графічному зображенні оброблюваної заготовки (ескізі) вказані умовні позначки застосовуваних баз і опор; при цьому варто обов'язково заповнити відповідні графи у документах, що передбачають запис допоміжного часу.

*Примітка.* Вимоги даного пункту не поширюються на запис допоміжних переходів, що передбачають переустановку заготовки (деталі) при відсутності відповідних графічних зображень й умовних позначок баз і опор. У цьому випадку варто виконувати відповідний запис, наприклад, "Переустановити й закріпити деталь".

Приклади запису вмісту переходів обробки різанням наведені в ГОСТ 3.1702-79.

## ДОДАТОК Б

### Правила позначення засобів технологічного оснащення

Все технологічне оснащення підрозділяється на групи, за кожною з яких закріплений цифровий індекс. Наприклад: група 2 – інструмент для обробки різанням металів (різці, свердли, фрези й інший металорізальний інструмент, у тому числі слюсарний); група 6 – допоміжний інструмент, призначений для установки та закріплення ріжучого й вимірювального інструмента на технологічному обладнанні (перехідні втулки, державки й оправки для кріплення різців, цанги, патрони для кріплення кінцевого інструмента, оправки та втулки для кріплення фрез і т.п.); група 7 – пристрої, що використовують для базування та закріплення виробів при обробці їх на верстатах, ручних роботах (лещата, патрони, кондуктори, центри, хомути і т.п.); група 8 – засоби вимірювання та контролю лінійних і кутових розмірів (калібри, міри, прилади та засоби контролю шорсткості і т.п.).

Допоміжний інструмент варто підбирати до верстата по обраному ріжучому або вимірювальному інструменті для даного переходу операції технологічного процесу. Цей інструмент повинен мати, з одного боку, установочні поверхні й елементи кріплення, що відповідають різальному інструменту, а з іншого боку – поверхні установки та елементи кріплення, що відповідають посадковим місцям технологічного обладнання.

Цифрові індекси (позначення) на кожен типорозмір оснащення приводяться у відповідних стандартах.

Наприклад, фреза торцева насадна, із вставними ножами зі швидкорізальної сталі P18, із зовнішнім діаметром 125 мм, висотою 40 мм, з отвором під оправку 40 мм, кількістю ножів 14, праворіжуча має позначення:

Фреза 2214-0135 P18 ГОСТ 1092-80.

Цифри означають: 2 – група технологічного оснащення – інструмент ріжучий; 22 – підгрупа – інструмент фрезерний; 221 – вид фрезерного інструмента – фрези торцеві; 2214 – різновид торцевих фрез – фрези збірні насадні.

Друга частина індексу (0135) визначає конкретний типорозмір фрези. Відповідно до ГОСТ 1092-80 даний індекс закріплений за фрезою з розмірами 125x40x40 мм і кількістю ножів 14. Цифра 5 ставиться до фрез праворіжучих; фреза така сама ліворіжуча має позначення

Фреза 2214-0136 P18 ГОСТ 1092-80.

По такій самій схемі (два чотиризначних індекси через тире та номер стандарту) будується позначення на інші види стандартизованого технологічного оснащення: допоміжного інструмента, пристроїв, вимірювального інструмента і т.п.

Наприклад: Патрон 6І5І-0051 ГОСТ 17200-71, Хомутик 7107-0031 ГОСТ 2578-70, Скоба 8316-0471 h 7 ГОСТ 24965-81.

Для нестандартного виду оснащення в документах указують:

найменування оснащення (з додаванням слова "спеціальне"), основні параметри, матеріал або його марку, наприклад, "Розгортка спеціальна, діаметр 6,35 мм, P18".

**ДОДАТОК В**  
Вихідні дані до практичного заняття

Таблиця В.1 – Вихідні дані до практичного завдання. Загальні відомості по ТП виготовлення шестерні

Показник	Значення показника
Позначення деталі за робочим кресленням	ТМ-46Б.1.05.08.00.06
Вид ТП за методом його організації	Одиничний
Вид ТП за методом виконання	Механічна обробка
Матеріал	Круг45-в ГОСТ 2590-71 / 38ХС ГОСТ 4543-71
Код матеріалу за класифікатором	12
Код одиниці виміру величини	44
Маса деталі за конструкторським документом, кг	0,035
Одиниця нормування, на яку встановлена норма витрати матеріалу або часу	1
Норма витрати матеріалу	0,177
Коефіцієнт використання матеріалу	0,24
Код заготовки за класифікатором	31
Профіль і розміри вихідної заготовки, мм	Круг 45x54
Кількість деталей, що виготовляють із однієї заготовки	4
Маса заготовки, кг	0,69
Номер (код) цеху, у якому виконується ТП	352
Твердість матеріалу заготовки	32...38,5 HRC <sub>3</sub>



Таблиця В.2 – Вихідні дані до практичного заняття. Дані операцій

№ варіанту вихідних даних	Номер операції	Код операції по технологічному класифікатору, найменування операції	Найменування і модель обладнання	Код професії за класифікатором	Рядки роботи	Кількість виконавців, що зайняті при виконанні операції	Кількість одночасно оброблюваних деталей	Норма підготовчо-заключного часу на операцію	Норма шпичного часу на операцію	Норма основного часу	Норма допоміжного часу	Масляно-охолоджувальна річина	Позначення інструкції з охорони праці	Засоби захисту рук, очей і лиця; засоби захисту внаслідок обстрілу робочого місця;
1	2015	Токарно-гвинторізна	Токарно-гвинторізний ІК62	06100	3	1	4	25,0	0,6	0,45	1,7	-	ІОП №14-89	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85; крочок для видалення стружки НТУ 7039-8228
2	2025	Токарно-револьверна з ЧПУ	Токарно-револьверний з ЧПУ ІВ340Ф30	06105	4	1	4	30,0	2,3	5,0	3,4	Укр 1-3% ТУ 38-101.97-76	ІОП № 22-2	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85; крочок для видалення стружки НТУ 7039-8228
3	2030	Плоскошліфувальна	Плоскошліфувальний 3Е756	06131	4	1	80	15,0	0,3	13,8	8,4	Укр 1-3% ТУ 38-101.97-76	ІОП № 21-88, №71-88	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85
4	2035	Слосарна	Верстак слосарний 9988-6438	06199	2	1	1		0,7	0,45	0,2		ІОП №42-90	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85
5	2040	Горизонтально-протяжна	Горизонтально-протяжний 7523	06071	3	1	3	17,0	0,5	0,6	0,7	Укр 1-3% ТУ 38-101.97-76	ІОП №132-87	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85

Закінчення таблиці В.2

№ варіанту вихідних даних	Номер операції	Код операції по технологічному класифікатору, найменування операції	Найменування і модель обладнання	Код професії по класифікатору	Розряд роботи	Кількість виконавців, що зайняті при виконанні операції	Кількість одночасно оброблюваних деталей	Норма підготовчого-заклюпочного часу на операцію	Норма штучного часу на операцію	Норма основного часу	Норма допоміжного часу	Мастильно-охолоджувальна рідина	Позначення інструкції з охорони праці	Засоби захисту рук, очей і лічків; обладнання робочого місця;
6	2045	Слюсарна	Верстак слюсарний 9988-6438	06199	2	1	1	3,2	2,75	0,2	-	Мастильно-охолоджувальна рідина	ІОП №42-90	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85
7	2050	Токарно-гвинторізна	Токарно-гвинторізний ІК62	06100	3	1	10	25,0	1,8	2,45	-	-	ІОП №14-89	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85; крючок для видалення стружки 7039-8228
8	2055	Контроль	Плита контрольна ГОСТ 1095-86	06030	3	1	1	1,0	1,0	-	-	-	ІОП №95-85	-
9	2060	Зубофрезерна	Зубофрезерний 5К310	06021	4	1	5	37,0	32,0	2,15	Сульфидфрезол	ІОП №44-87	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85	
10	2065	Слюсарна	Верстак слюсарний 9988-6438	06199	2	1	1	5,8	5,4	0,15	-	-	ІОП №42-90	Окуляри ЗП ГОСТ 12.4.013-85
11	2070	Контроль	Плита контрольна ГОСТ 1095-86	06030	4	1	1	1,5	1,5	-	-	-	ІОП №95-85	-

Таблиця В.3 – Вихідні дані до практичного заняття. Вміст операцій

№ Операції	Найменування операції	№ ескізу (Таблиця В.4)	№ переходу	Вміст переходу	Розрахунковий розмір оброблюваного діаметра (ширини деталі)	Розрахунковий розмір довжини робочого ходу	Глибина різання	Число проходів	Людзяз, мм/об	Число обертів шпинделя, хв	Швидкість різання, м/хв	Технологічне оснащення
2015	Токрно-гвинторізна	1	A	Встановити заготовку								ПР. Патрон 7102-0022; Кулачки 7118-8165; Пневмопривід 7109-8066
			1	Підрізати торець 2	45	22,5	4	2	0,4	800	113	РІ. Різець 2102-0005-І Т15К6 СІ. Штангенциркуль ШЦ-І ГОСТ 166-80
			2	Точити поверхню 1	45	24	2	1	0,4	800	113	РІ. Різець 2102-0005-І Т15К6 СІ. Калібр-скоба 41h11
			3	Пригупити гостру кромку фаскою 0,2..0,5 мм	41	0,5	0,5	1	800			РІ. Див. перехід 1.
			4	Контроль розмірів								СІ. Див. переходи 1,2
2025	Токрно-револьверна з ЧПУ	2	A	Встановити заготовку								ПР. Патрон 7102-0022; Кулачки 7118-8166
			1	Центрувати торець 4	10	5	5	1	0,1	400	12,6	ВІ. Втулка 6105-8104; Втулка 6500-8171 РІ. Свердло центровальне 2317-4012
			2	Свердлимо отвір 5	21,5	50	10,3	1	0,15	200	13,5	ВІ. Втулка 6105-8102 РІ. Свердло ф22 2301-0076 СІ. Калібр-пробка 8133-0936 ф22+0,5

Продовження таблиці В.3

№ Операції	Найменування операції	№ ескізу (таблиця В.4)	№ переходу	Вміст переходу	Розрахунковий розмір оброблюваного діаметра (ширини деталі)	Розрахунковий розмір довжини робочого ходу	Глибина різання	Число проходів	Подача, мм/об	Число обертів шпинделя, хв	Швидкість різання, м/хв	Технологічне оснащення		
2025	Токарно-револьверна з ЧПУ	2	3	Підрізати горіць 4	41	9,5	2,5	2	0,1	900	116	ВИ. Державка 6500-8189 РИ. Різець 12х12х65 2102-8049 Т15К6 СИ. Штангенциркуль ШЦ-І ГОСТ 166-80		
			4	Розточити фаску 7	24,8	1,4	1,4	1		900			ВИ. Див. перехід 3 РИ. Див. перехід 3 СИ. Шаблон 1,4±0,2х45 8371-9758	
			5	Точити поверхню 8	45	25	2	1	1	0,04	710	100		ВИ. Див. перехід 3 РИ. Див. перехід 3 СИ. Калібр-скоба 41h11
			6	Приупити гостру кромку фаскою 0,2..0,5 мм	41	0,5	0,5	1	1		710			ВИ. Див. перехід 3 РИ. Див. перехід 3
			7	Відрізати деталь по поверхні 8	41	9,5	4	1	1	0,05	900	116		ВИ. Державка 6500-8164 РИ. Різець Т5К10 20х16х85 2126-4027 СИ. Калібр-скоба 8102-0483 8,4 h12
			8	Підрізати горіць 3	41	9,5	0,5	1	1	0,1	900	116		ВИ. Див. перехід 3 РИ. Див. перехід 3 СИ. Див. перехід 3
			9	Розточити фаску 1	24,8	4,4	1,4	1	1		900			ВИ. Див. перехід 3 РИ. Див. перехід 3 СИ. Див. перехід 4

Продовження таблиці В.3

№ Операції	Найменування операції	№ ескізу (Таблиця В.4)	№ переходу	Вміст переходу	Розрахунковий розмір обробленого діаметра (ширини деталі)	Розрахунковий розмір довжини робочого ходу	Глибина різання	Число проходів	Подача, мм/об	Число обертів шпинделя, хв	Плвідкість різання, м/хв.	Технологічне оснащення
2025	Токарно-револьверна з ЧПУ	2	10	Приупити гостру кромку фаскою 0,2...0,5 мм	41	0,5	0,5	1		900		ВИ. Див. перехід 3 РИ. Див. перехід 3
			11	Відрізати деталь по поверхні 9	41	9,5	4	1	0,05	900	116	ВИ. Див. перехід 7 РИ. Див. перехід 7 СИ. Див. перехід 7
			12	Підрізати торець 2	41	9,5	0,5	1	0,1	900	116	ВИ. Див. перехід 3 РИ. Див. перехід 3 СИ. Див. перехід 3
			13	Розточити фаску 7	24,8	1,4	1,4	1		900		ВИ. Див. перехід 3 РИ. Див. перехід 3 СИ. Див. перехід 4
			14	Приупити гостру кромку фаскою 0,2...0,5 мм	41	0,5	0,5	1		900		ВИ. Див. перехід 3 РИ. Див. перехід 3
			15	Відрізати деталь по поверхні 10	41	9,5	4	1	0,05	900	116	ВИ. Див. перехід 7 РИ. Див. перехід 7 СИ. Див. перехід 7
			16	Підрізати торець 1	41	9,5	0,5	1	0,1	900	116	ВИ. Див. перехід 3 РИ. Див. перехід 3 СИ. Див. перехід 3

Продовження таблиці В.3

№ Операції	Найменування операції	№ ескізу (Таблиця В.4)	№ переходу	Вміст переходу	Розрахунковий розмір оброблюваного деталі	Розрахунковий розмір довжини робочого ходу	Глибина різання	Число проходів	Подача, мм/об	Число обертів шпинделя, хв	Швидкість різання, м/хв	Технологічне оснащення			
2025	Токарно-револьверна з ЧПУ	2	17	Розточити фаску 7	24,8	1,4	1,4	1		900		ВИ. Див. перехід 3 РИ. Див. перехід 3 СИ. Див. перехід 4			
			18	Приупити гостру кромку фаскою 0,2...0,5 мм	41	0,5	0,5	1			900		ВИ. Див. перехід 3 РИ. Див. перехід 3		
2030	Плокошліфувальна	3	19	Контроль									СИ. Див. переходи 2, 4, 7		
			20	Укласти деталь в тару										ПР. Тара 9696-0320	
			A	Встановити деталі										ПР. Сепаратор 7259-8716	
			1	Шліфувати поверхню 1				0,25			0,02	10	10	РИ. Сегменти 5С 100х100х150 14АС155А ГОСТ 2464-75 (10шт) СИ. Мікрометр 25-1 ГОСТ6507-78	
			Б	Переустановити деталі											
			2	Шліфувати поверхню 2				0,25			0,02	10	10	РИ. Див. перехід 1 СИ. Калібр-скоба 8102-0219 8h12	
			3	Розмагнітити деталь											ПР. Демагнізатор
			4	Контроль											СИ. Див. перехід 2
			5	Укласти деталь в тару											ПР. Тара 9696-0320

Продовження таблиці В.3

№ Операції	Найменування операції	№ ескізу (Таблиця В.4)	№ переходу	Вміст переходу	Розрахунковий розмір оброблюваного діаметра (ширини) деталі	Розрахунковий розмір довжини робочого ходу.	Тлибина різання	Число проходів	Подача, мм/об	Число обертів шпинделя, хв	Пішкульність різання, м/хв.	Технологічне оснащення	
2035	Слісарна	4	A	Встановити деталі								ПР. Лещата 7828-0258	
			1	Зняти заусенці, притупити гострі кромки 1, 2, 3 фаскою 0,2...0,4 мм									РИ. Напилек з ручкою 2822-0121
			2	Контроль									
2040	Горизонтальна-протяжна	5	3	Укласти деталь в тару								ПР. Тара 9696-0320	
			A	Встановити деталі									ПР. Протяжне 7620-8262
			1	Протягнути одночасно отвір 1, шліци 2, поверхню 3		24	1,5	1					ВИ. Патрон 6171-8001 РИ. Протяжка 2403-8134 СИ. Калібр комплексний 8311-8194; Пробка 8133-1553 22,5 Н11; калібр 8141-8290 25Н8; калібр на товщину зуба 8311-8194
2045	Слісарна	6	2	Контроль								СИ. Див. перехід 1	
			3	Укласти деталь в тару									ПР. Тара 9696-0320
			A	Встановити деталі									ПР. Лещата 7828-0258
1	Зняти заусенці, притупити гострі кромки 1, 2 фасками 0,2...0,4 мм										РИ. Надфіль 2827-0134		

Продовження таблиці В.3

№ Операції	Найменування операції	№ ескізу (Таблиця В.4)	№ порядку	Вміст переходу	Розрахунковий розмір оброблюваного діаметра (ширини деталі)	Розрахунковий розмір довжини робочого ходу	Глибина різання	Число проходів	Подача, мм/об	Число обертів шпинделя, хв	Швидкість різання, м/хв.	Технологічне оснащення		
2045	Слісва рна	6	2	Контроль										
			3	Укласти деталь в тару									ПР. Тара 9696-0320	
			А	Набрати деталі на оправку. Встановити оправку з деталями									ПР. Патрон повідковий 7108-0026; оправка 7115-9449; центр 7032-4324; хомутки 7107-0064	
2050	Токарно-гвинторізна	7	1	Точити поверхню 1	41	100	0,5	1	0,2	800	103	РИ. Різець 2102-0005-І Т15К6 16x25x140 СИ. Калібр-скоба 8113-0132 40h12		
			3	Контроль розмірів									СИ. Див. перехід 1	
			5	Укласти деталь у короб										ПР. Короб 9972-6115
			1	Перевірити візуально відсутність заусенців та гострих кромок; відповідність шорсткості поверхонь										СИ. Зразок шорсткості 1,6 ПШЦ В ГОСТ 9378-75
			2	Перевірити розмір 1										СИ. Калібр-скоба 40h12
2055	Контроль	8	3	Перевірити розмір 2								СИ. Калібр 25Н		
			4	Перевірити розмір 3									СИ. Шаблон 1±0,5x45	
			5	Перевірити розмір 4									СИ. Калібр-пробка 22,5Н11	



Продовження таблиці В.3

№ Операції	Найменування операції	№ ескізу (Таблиця В.4)	№ переходу	Вміст переходу	Розрахунковий розмір оброблюваного	Розрахунковий розмір діаметра (ширини) деталі	Розрахунковий розмір довжини робочого ходу.	Тлибина різання	Число проходів	Подія, мм/об	Число обертів шпинделя, хв	Швидкість різання, м/хв.	Технологічне оснащення	
2055	Контроль	8	6	Перевірити розмір 5									СИ. Калібр комплексний 8311-1553	
			7	Перевірити розмір 6									СИ. Калібр-скоба 8h12	
			8	Перевірити перпендикулярність поверхні 5 відносно торця 6										СИ. Калібр на неперпендикулярність 8344-8547; Щупи №2 ГОСТ 882-75
			9	Клеймити деталь										ПР. Клеймо 7858-4209; Молоток 7850-0116
			10	Укласти деталь у тару										ПР. Тара 9696-0320
2060	Зубофрезерна	6	A	Встановити деталі									ПР. Тумба 7506-8016; Зубофрезерне 7512-8196	
			1	Фрезерувати зуби по поверхні 1										ВИ. Оправка для фрези 6220-8099 РИ. Фреза черв'ячна 2510-8122 СИ. Калібр-скоба 8107-8139 ф15,26 <sup>-0,12</sup> <sub>-0,118</sub> ; Скоба індикаторна 8107-4199; еталон 8149-8653 15,14; індикатор 44-02 ГОСТ 577-68; штангенциркуль – І ГОСТ 166-80; міжцентромір КАП-300 ГОСТ 5368-81; колесо вимірвальне 8149-8358 m2; оправка для вимірвального колеса 8751-8297;

Закінчення таблиці В.3

№ Операції	Найменування операції	№ ескізу (Таблиця В.4)	№ переходу	Вміст переходу	Розрахунковий розмір оброблюваного діаметра (ширини) деталі	Розрахунковий розмір довжини робочого ходу	Глибина різання	Число проходів	Людча, мм/об	Число обертів шпинделя, хв	Швидкість різання, м/хв.	Технологічне оснащення	
2070	Контроль	11	2	Перевірити розмір 1								СИ. Штангенциркуль – ІГОСТ 166-80	
			3	Перевірити відхилення за п. 1								СИ. міхрометр КАП-300 ГОСТ 5368-81; колесо вимірювальне 8149-8358 т2; оправка для вимірювального колеса 8751-8297; оправка для робочої шестерні 8473-8088; диск еталонний 8473-8015; диск еталонний 8473-8091; індикатор ІМІГ ГОСТ 9696-82; втулка шліцева 8473-8093	
			4	Перевірити допуск за п.2									СИ. Див. перехід 3
			5	Перевірити пляму контакту за п.3									СИ. Фарба лазур жовта залізна ГОСТ 2121-75
			6	Укласти деталь у тару									ІПР. Тара 9696-0320

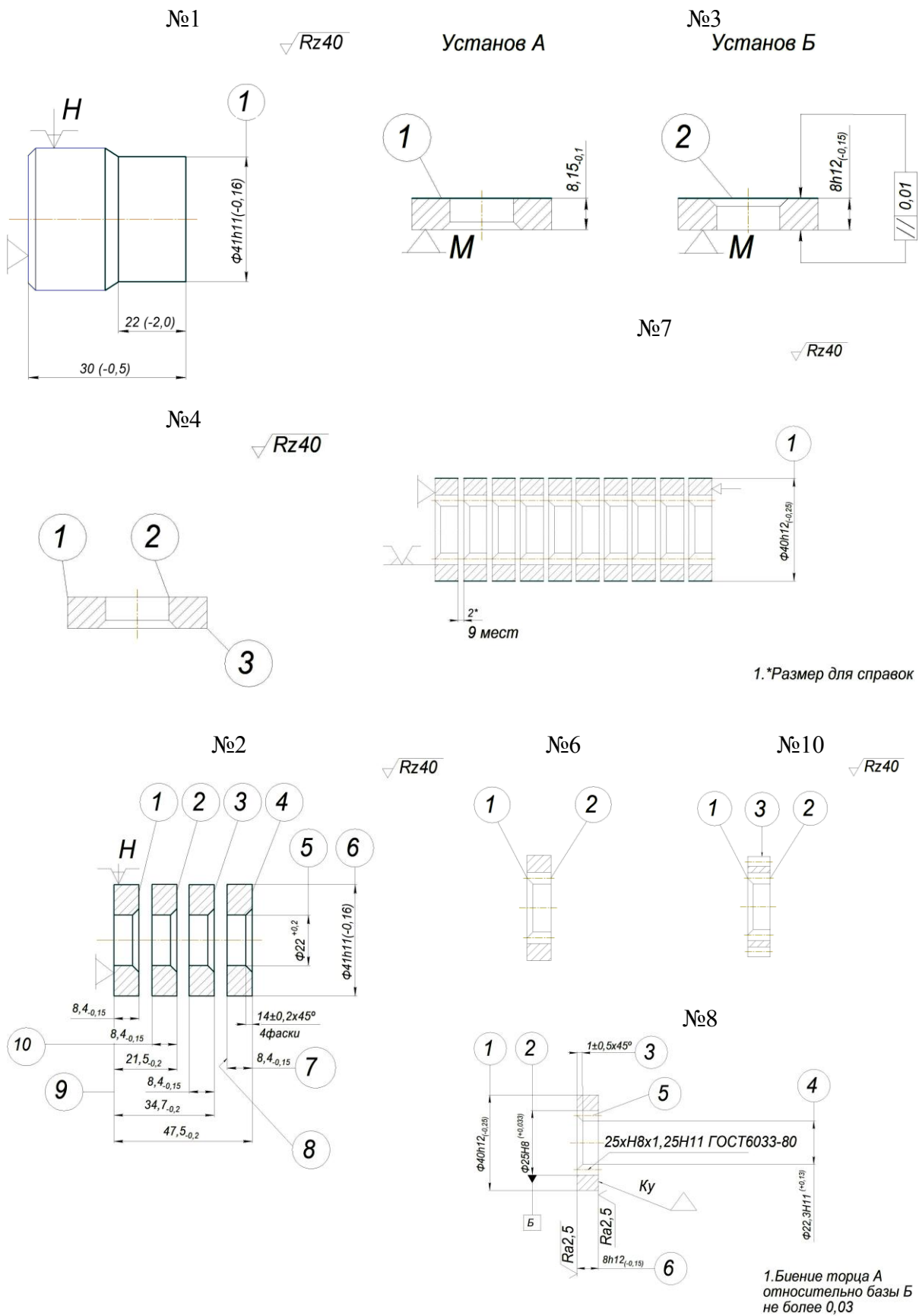
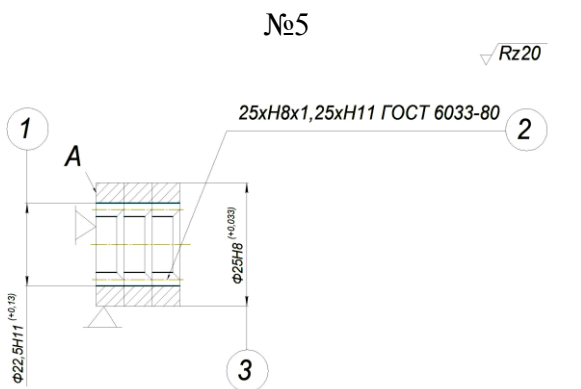
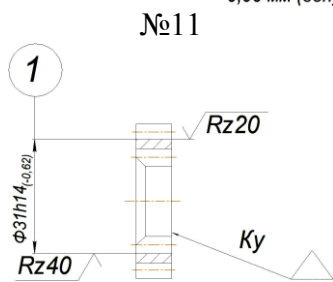
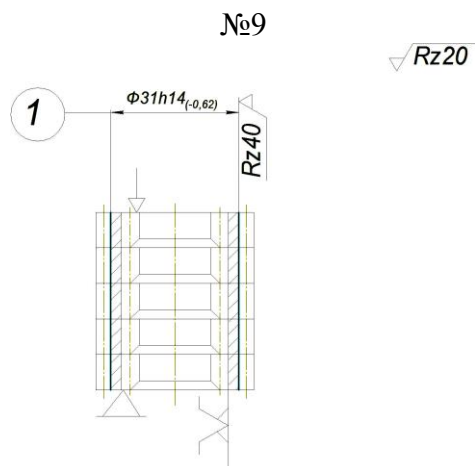


Рисунок В1 – Ескізи до операцій обробки



Неперпендикулярність  
торця А относительно  
поверхности 3 не более  
0,06 мм (допуск зависимый)



Вихідні дані	Модуль	m	2	
	Число зубів	Z	18	
	Вихідний контур		ГОСТ13755-81	
	Коефіцієнт зміщення вихідного контура	x	0	
	Ступінь точності по ГОСТ1641-81		9	
Дані для контролю	п.1	Граничні відхилення вимірювальної відстані між осями	Eas	0,028
			Eai	-0,14
	п.2	Допуск на коливання вимірювальної відстані між осями	Fi	0,09
		bi	0,028	
п.3	Сумарна пляма контакту	%	≥30	
		%	≥40	

Закінчення рисунку В1

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
1. Види технологічних документів.....	3
2. Комплектність технологічних документів.....	5
3. Заповнення основного надпису технологічних документів.....	5
4. Позначення технологічних документів.....	9
5. Оформлення титульного аркуша.....	11
6. Занесення інформації про ТП в МК, ОК і КЕ.....	12
7. Методика виконання практичного заняття.....	18
8. Приклад виконання практичного заняття.....	22
9. Звіт з практичного заняття.....	30
Список літератури.....	34
Додаток А. Правила запису вмісту переходів обробки різанням.....	35
Додаток Б. Правила позначення засобів технологічного оснащення .....	38
Додаток В. Вихідні дані до практичного заняття.....	40

Навчальне видання

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до практичного заняття  
«Складання технологічної документації»  
з курсу «Технологія виготовлення двигунів внутрішнього згорання»  
для студентів спеціальності  
142- Енергетичне машинобудування**

Укладач: ОСЕТРОВ Олександр Олександрович  
КРАВЧЕНКО Сергій Сергійович

Відповідальний за випуск проф. А.П. Марченко

Роботу до видання рекомендував проф. В.О. Пильов