

ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Кафедра технологічної та професійної освіти

**Розроблення технологічних документів
на технологічний процес відновлення деталі**

Дрогобич - 2021

Скварок Ю.Ю. Розроблення технологічних документів на технологічний процес відновлення деталі. - Дрогобич: Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2021. – 49 с.

Посібник з навчальної дисципліни «Ремонт автомобілів» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньою програмою «Професійна освіта (Транспорт, обслуговування та ремонт автомобілів)». Посібник містить відомості щодо розроблення технологічних документів (маршрутних карт, операційних карт, карт ескізів) на технологічний процес відновлення деталі. Рекомендується для самостійної роботи студентів над виконанням завдань курсового проектування в частині розроблення та оформлення технологічної документації.

Рецензенти: Яким Роман Степанович, доктор технічних наук, професор кафедри технологічної та професійної освіти Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Федик Василь Володимирович, кандидат технічних наук, викладач вищої категорії Державного вищого навчального закладу «Дрогобицький коледж нафти і газу».

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Технологічна документація на технологічні процеси виготовлення (ремонт) виробів (складових частин виробів).....	5
2. Правила запису інформації в бланках технологічній документації.....	12
3. Правила оформлення маршрутних карт (МК).....	13
4. Правила оформлення операційних карт (ОК).....	18
5. Оформлення графічної інформації в технологічній документації.....	23
6. Зміст додатків.....	28
Список використаних джерел.....	30
Додатки.....	31

Вступ

Освітньо-професійною програмою «Професійна освіта (транспорт, обслуговування та ремонт автомобілів)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти передбачено виконання курсової роботи з навчальної дисципліни «Ремонт автомобілів». Завдання курсової роботи полягає у розробленні технологічного процесу (ТП) відновлення деталі агрегату чи вузла автомобіля.

У курсовій роботі студенти виконують операційний опис технологічного процесу відновлення деталі, в якому на кожну операцію складаються операційна карта (ОК) та карта ескізів (КЕ). Маршрутна карта (МК) при цьому виконує роль зведеного документа, в якому вказують адресну інформацію: номер цеху, номер і найменування операції, технологічне устаткування, трудовитрати тощо.

Цей посібник призначений для самостійної роботи студентів над виконанням завдань курсового проектування в частині розроблення та оформлення технологічної документації.

1. Технологічна документація на технологічні процеси виготовлення (ремонту) виробів (складових частин виробів)

1.1. Види технологічної документації

За призначенням технологічні документи поділяють на основні та допоміжні [5].

До основних належать документи, що повністю і однозначно визначають технологічний процес (операцію) виготовлення або ремонту виробу (складових частин виробу).

До допоміжних належать документи, що застосовуються при розробленні, впровадженні та функціонуванні технологічних процесів та операцій, наприклад, карта замовлення на проектування технологічної оснастки, акт впровадження технологічного процесу тощо.

Основні технологічні документи поділяють на документи загального і спеціального призначення.

До документів загального призначення належать технологічні документи, що застосовуються окремо або в комплектах документів на технологічний процес (операції), незалежно від застосовуваних методів виготовлення або ремонту виробів (складових частин виробів). До них належать, наприклад, титульна сторінка, карта ескізів, технологічна інструкція.

Перелік технологічних документів загального призначення наведено у таблиці 1 [5].

До документів спеціального призначення належать ті, що застосовуються для опису технологічних процесів та операцій залежно від типу і виду виробництва, та опису технологічних методів виготовлення. Приклади документів спеціального призначення: маршрутна карта, карта технологічного процесу, карта типового (групового) технологічного процесу, операційна карта, комплектувальна карта тощо.

Перелік технологічних документів спеціального призначення наведено у таблиці 2 [5].

Таблиця 1. Технологічні документи загального призначення

Вид документа	Умовне позначення документа	Призначення документа
Титульний лист	ТЛ	Призначений для оформлення: - комплекту технологічної документації на ТП виготовлення (ремонту) виробу (складових частин виробу); - окремих видів технологічних документів. Є першим листом комплекту технологічних документів.
Карта ескізів	КЕ	Графічний документ, що містить ескізи, схеми, таблиці та призначений для пояснення виконання ТП, операції або переходів виготовлення (ремонту) виробу (складових частин виробу), включаючи контроль і переміщення.
Технологічна інструкція	ТІ	Призначений для опису ТП, методів і прийомів, що повторюються при виготовленні (ремонті) виробів (складових частин виробів), правил експлуатації засобів технологічного оснащення. Застосовують з метою скорочення обсягу технологічної документації, що розробляється.

Таблиця 2. Технологічні документи спеціального призначення

Вид документа	Умовне позначення документа	Призначення документа
Маршрутна карта	МК	Маршрутний і маршрутно-операційний опис ТП або зазначення повного складу технологічних операцій при операційному описі (включаючи контроль і переміщення по всіх операціях, різні технологічні методи в технологічній послідовності із зазначенням даних про обладнання, технологічну оснастку, матеріальні нормативи і трудові витрати)
Карта технологічного процесу	КТП	Операційний опис ТП в технологічній послідовності по всіх операціях одного виду формоутворення, оброблення, складання або ремонту, із зазначенням переходів, технологічних режимів і даних про засоби технологічного оснащення, матеріальних і трудових витратах.

Карта типового (групового) технологічного процесу	КТТП	Опис типового (групового) ТП в технологічній послідовності по всіх операціях одного виду формоутворення, обробки, складання або ремонту, із зазначенням переходів і загальних даних про засоби технологічного оснащення, матеріальних і трудових витратах. Застосовують спільно з ВТП.
Операційна карта	ОК	Опис технологічної операції із зазначенням послідовності виконання переходів, даних про засоби технологічного оснащення, режими і трудові витрати. Застосовують при розробленні одиничних ТП.
Карта типової (групової) операції	КТО	Опис типовий (груповий) технологічної операції із зазначенням послідовності виконання переходів, загальних даних про засоби технологічного оснащення та режими.
Карта технологічної інформації	КТИ	Вказується додаткова інформація, що необхідна при виконанні окремих операцій ТП. Допускається застосовувати при розробленні типових (групових) ТП для зазначення змінної інформації з її прив'язкою до позначення виробу (його складової частини).
Комплектувальна карта	КК	Вказуються дані про деталі, складальні одиниці і матеріали, що входять в комплект виробу, який складається. Застосовують при розробленні ТП складання. Допускається застосовувати КК для зазначення даних про допоміжні матеріали в інших ТП.
Техніко-нормувальна карта	ТНК	Зазначення розрахованих даних до технологічної операції по нормах часу (виробітку), опис виконуваних прийомів. Застосовують при вирішенні задач нормування трудовитрат.
Карта кодування інформації	ККИ	Кодування інформації, що використовується при розробленні керуючої програми для верстатів з ЧПК.
Карта налагодження	КН	Вказується додаткова інформація до ТП (операцій) з налагодження засобів технологічного оснащення. Застосовують при багатопозиційному обробленні для верстатів з ЧПК, при групових методах оброблення, тощо.
Відомість технологічних маршрутів	ВТМ	Зазначення технологічного маршруту по підрозділах підприємства. Застосовують для вирішення технологічних і виробничих завдань.
Відомість оснастки	ВО	Зазначення застосовуваної технологічної оснастки при виконанні ТП.
Відомість обладнання	ВОБ	Зазначення застосовуваного обладнання, необхідного для виготовлення або ремонту виробу.

Відомість матеріалів	ВМ	Зазначення даних про норми витрати матеріалів. Застосовують для вирішення завдань з нормування матеріалів.
Відомість специфікованих норм витрат матеріалів	ВСН	Зазначення даних про норми витрати матеріалів для виготовлення або ремонту виробу. Застосовують для вирішення завдань з нормування витрат матеріалів на виріб.
Відомість питомих норм витрат матеріалів	ВПН	Зазначення даних про питомі норми витрат матеріалів, використовуваних при виконанні ТП і операцій. Застосовують для вирішення завдань з нормування витрат матеріалів.
Технологічна відомість	ТВ	Зазначення комплексної технологічної та організаційної інформації, що використовується перед розробленням комплексу (комплектів) документів на ТП (операції).
Відомість вживаності	ВВ	Зазначення вживаності повного переліку деталей, складальних одиниць, засобів технологічного оснащення тощо.
Відомість складання виробу	ВСВ	Зазначення переліку деталей і складальних одиниць, необхідних для складання виробу.
Відомість операцій	ВОП	Операційний опис технологічних операцій одного виду формоутворення, оброблення, складання і ремонту виробу в технологічній послідовності із зазначенням переходів, технологічних режимів і даних про засоби технологічного оснащення і норм часу. Застосовують спільно з МК або КТП
Відомість деталей (складальних одиниць) до типового (групового) технологічного процесу (операції)	ВТП	Зазначення переліку деталей (складальних одиниць, виробів), що виготовляються або ремонтуються за типовим (груповим) ТП (операцією), і змінних даних про матеріали, засоби технологічного оснащення, режими оброблення і трудовитрати.
Відомість деталей, виготовлених з відходів	ВДВ	Зазначення даних про деталі, виготовлених з відходів при розкроюванні металу.
Відомість дефектації	ВД	Зазначення виробів (складових частин виробів), що підлягають ремонту, з визначенням виду ремонту, дефектів і додаткової технологічної інформації. Застосовують при ремонті виробів (складових частин виробів).
Відомість стержнів	ВСТ	Зазначення інформації, необхідної при виготовленні стержнів для виливків.
Відомість технологічних документів	ВТД	Зазначення повного складу документів, необхідних для виготовлення або ремонту виробів (складових частин виробів). Застосовують при передачі комплексу документів з одного підприємства на інше.

Відомість власників оригіналів	ВВО	Зазначення повного переліку документів, необхідних при передачі комплекту документів на мікрофільмування.
--------------------------------	------------	---

1.2. Види опису технологічного процесу

Розроблений технологічний процес у технологічній документації записують з різним ступенем деталізації.

1. Маршрутний опис – скорочений опис всіх технологічних операцій у маршрутній карті в послідовності їх виконання без зазначення переходів і технологічних режимів.

2. Операційний опис – повний опис усіх технологічних операцій в послідовності їх виконання із зазначенням переходів і технологічних режимів.

3. Маршрутно-операційний опис – скорочений опис технологічних операцій у маршрутній карті в послідовності їх виконання з повним описом окремих операцій в інших технологічних документах

Ступінь деталізації опису технологічного процесу визначає його розробник. При цьому враховуються стадія розроблення документів, тип виробництва, складність виробу.

Маршрутний опис використовують в документах на технологічні процеси, що виконуються в дослідному та малосерійному виробництва. Маршрутний опис застосовують для операцій оброблення різанням, складання, технічного контролю. Виконання таких операцій не пов'язано з жорсткою регламентацією режимів.

Операційний опис технологічних процесів використовують у документах, застосовуваних в серійному і масовому типах виробництва.

Маршрутно-операційний опис застосовують у таких випадках:

– для технологічних процесів, в яких наявні операції, що використовують інший технологічний метод їх виконання (наприклад технологічний процес складання – зварювання);

– у разі використання складного в обслуговуванні технологічного обладнання (наприклад верстатів напівавтоматів, верстатів з ЧПК);

– у разі потреби у дотриманні суворого технологічного режиму.

1.3. Комплектність документів на одиничні технологічні процеси

Комплектність технологічних документів на одиничні ТП залежить від типу виробництва, стадії розробки документів, ступеня деталізації опису ТП, технологічних методів, що застосовуються при виготовленні (ремонті) виробу.

Комплектність документів кожного ТП встановлює їх розробник з врахуванням конкретних умов виробництва.

Рекомендована стандартами ЄСКД комплектність технологічних документів для одиничних ТП приведена в таблиці 3.

Таблиця 3. Комплектність технологічних документів для одиничних ТП

Номер варіанту комплекту	Види документів*	Вказівки щодо застосування
Маршрутний опис		
1	МК (ТЛ, ВО, КК, КЕ)	У МК всі операції описують в технологічній послідовності без зазначення переходів і режимів оброблення.
Маршрутно-операційний опис		
2	МК, КТІ (ТЛ, ВО, КК, КЕ)	МК використовують як основний документ, в якому всі операції описують в технологічній послідовності без зазначення переходів і режимів оброблення. КТІ розробляють до окремих операцій або до всього ТП. В КТІ вказують дані про режими, матеріали, що застосовуються, їх норми витрат, тощо.
3	КТП (ТЛ, ВО, КК, КЕ)	У КТП для операцій, спеціалізованих за одним основним технологічним методом, прийнято операційний опис, а для інших операцій, що мають додатковий характер – маршрутний.
4	МК, ВОП (ТЛ, ВО, КК, КЕ)	МК використовують як основний документ, в якому для більшості операцій застосовано маршрутний опис. Для інших операцій використовують операційний опис в ВОП, з наступним посиланням до МК на позначення відповідних ВОП.
5	МК, ОК (ТЛ, ВО, КК, КЕ)	МК використовують як основний документ, в якому для більшості операцій застосовано маршрутний опис. Для інших операцій використовують операційний опис в ОК, з наступним посиланням до МК на позначення відповідних ОК.

6	МК, КТІ (ТЛ, ВО, КК, КЕ)	МК використовують як основний документ, в якому для більшості операцій застосовано маршрутний опис. Для інших операцій використовують операційний опис в КТІ, з наступним посиланням до МК на позначення відповідних КТІ.
Операційний опис		
7	МК, ОК (ТЛ, ВО, КК, КЕ)	МК використовують як зведений документ, що містить дані в технологічній послідовності по всіх операціях ТП з адресною інформацією про операції, робочі місця, застосовувані в операціях документи і трудовитратах. У відповідних ОК описують кожну операцію із застосуванням операційного опису.
8	МК, КТІ (ТЛ, ВО, КК, КЕ)	МК використовують як основний документ, в якому для всіх операцій прийнято операційний опис. Додаткова інформація з налагодження обладнання, технологічних режимів тощо, що відноситься до всього ТП, вказується у відповідній КТІ. У комплекті ТД спочатку слід КТІ, а потім МК
9	МК, ВОП, ОК (ТЛ, ВО, КК, КЕ)	МК використовують як зведений документ (див. пояснення до варіанту комплекту № 7). Операційний опис операцій виконують в ВОП і в ОК.
10	КТП (ТЛ, МК, ВО, КК, ОК, КЕ)	МК використовують як основний документ, в якому для всіх операцій прийнято операційний опис. Допускається до складу комплекту документів включати відповідні ОК для опису операцій іншого методу.
11	МК, ТІ (ТЛ, ВО, КК, КЕ)	МК використовують як зведений документ (див. пояснення до варіанту комплекту № 7). В ТІ описують всі операції в технологічній послідовності їх виконання із застосуванням операційного опису. Застосовують для спеціальних ТП, наприклад, хімічного виробництва, приготування клеїв, компаундів тощо. Допускається не включати МК до складу технологічної документації при відсутності необхідності вирішення завдань з нормування трудовитрат, завантаженні устаткування тощо.
12	МК (ТЛ, ВО, КК, КЕ)	МК використовують як основний документ, в якому для всіх операцій прийнято операційний опис. Комплект застосовують для ТП, спеціалізованих за різними методами виготовлення і ремонту, виконуваних без застосування технологічних режимів (випробування, пакування, просочення, налагоджувально-регулювальні роботи тощо) за умови зазначення даних по режимам в тексті опису операцій (переходів) або після тексту.
* У дужках зазначено документи, що оформляються на розсуд розробника технологічної документації		

2. Правила запису інформації в бланках технологічної документації

Для опису технологічного процесу в технологічній документації використовують спосіб заповнення, при якому інформацію вносять декількома типами рядків. Кожному типу рядка відповідає свій службовий символ.

Службові символи позначають великими літерами українського алфавіту, що проставляються перед номером відповідного рядка. Після службового символу вказується порядковий номер рядка на поточній сторінці документу (наприклад, М01, А03, О14 і т.п.).

Нумерацію рядків виконують окремо для кожної сторінки документа. Нумерують всі рядки сторінки, навіть порожні, які не мають службового символу.

Службові символи визначають склад інформації, що розміщується в графах даного типу рядка. Використовувані службові символи і зміст інформації, що вноситься в рядки форми, визначається відповідним стандартом ЄСТД [2].

Зміст інформації, що вноситься в рядки маршрутної карти (МК) та операційної карти (ОК), наведений у таблиці 4.

Таблиця 4. Значення службових символів

Службовий символ	Зміст інформації, що вноситься в графи, розташовані в рядку
А	Номер цеху, дільниці, робочого місця, де виконується операція, номер операції, код і назва операції, позначення документів, що використовуються при виконанні операції
Б	Код, назва обладнання і інформація по трудовитратах
В	Номер цеху, дільниці, робочого місця, де виконується операція, номер операції, код і назва операції
Г	Позначення документів, що використовуються при виконанні операції
Д	Код, назва обладнання
Е	Інформація по трудовитратах

К	Інформація про комплектацію виробу (складальної одиниці) складовими частинами із зазначенням назви деталей, складальних одиниць, їх позначень, позначення підрозділів, звідки надходять комплектуючі складові частини, коду одиниці величини, одиниці нормування, кількості на виріб і норми витрат
Л	Інформація про комплектацію виробу (складальної одиниці) складовими частинами із зазначенням назви деталей та складальних одиниць
М	Інформація про застосовуваний основний матеріал і вихідну заготовку, інформація про використання допоміжних і комплектуючих матеріалів з зазначенням назви та коду матеріалу, позначення підрозділів, звідки надходять матеріали, коду одиниці величини, одиниці нормування, кількості на виріб і норм витрат
Н	Інформація про комплектацію виробу (складальної одиниці) складовими частинами із зазначенням позначення деталей, складальних одиниць, позначення підрозділів, звідки надходять комплектуючі складові частини, коду одиниці величини, одиниці нормування, кількості на виріб і норми витрати
О	Зміст операції (переходу)
Р	Технологічні режими операції (переходу)
Т	Інформація про технологічну оснастку, що необхідна для виконання операції

Склад і послідовність розташування рядків із службовими символами у маршрутних і технологічних картах технологічних процесів оброблення різанням та складання є таким:

- МК технологічного процесу оброблення різанням: М, А, Б, О, Т;
- МК технологічного процесу складання: А, Б, К, М О, Т;
- ОК технологічного процесу оброблення різанням: М, А, Б, О, Т, Р;
- ОК технологічного процесу складання: К/М, О, Т, Р.

Послідовність рядків не повинна порушуватися. У деяких випадках технологічна документація може містити не всі рядки. Наприклад, при операційному описі технологічного процесу та використанні МК як зведеного документа, заповнюють лише рядки А і Б.

3. Правила оформлення маршрутних карт

Форми і правила оформлення МК наведені в ГОСТ 3.1118-82 [4].

Для технологічних процесів виготовлення (відновлення) деталей застосовують форму 1 для першого аркуша та форму 1б для наступних аркушів. Для технологічних процесів складання виробів застосовують форму 4 для першого аркуша та форму 4б для наступних аркушів.

Зміст та запис інформації в маршрутних картах

За своєю будовою МК складається з двох частин [4]: основного надпису (шапки) і змістової частини (знаходиться нижче), куди вносяться дані про маршрут обробки деталі.

Основний надпис заголовного аркуша (форма 1, див. рис. 2 додатку) містить таку інформацію (послідовно зверху-вниз і далі зліва-направо):

- прізвища осіб, які приймають участь в розробленні, оформленні і контролі документа;
- дати розробки і перевірки;
- назва організації;
- найменування деталі;
- позначення деталі;
- загальна кількість аркушів і номер аркуша МК (правий верхній кут);
- позначення технологічного документу;
- вид проекту (И – разове виготовлення при одиничному виробництві, П – попередній, А – серійне виробництво, Б – масове виробництво, при курсовому проектуванні допускається запис КП чи КР);

Основний надпис в наступних аркушах МК (форма 1а) заповнюють аналогічно.

Змістова частина МК представляє собою сукупність граф і рядків, куди вноситься інформація. Всі рядки в МК нумеруються (ліва колонка лівої частини), а перед їх номером ставиться службова літера, яка вказує на характер інформації, яка вноситься в сам рядок.

Для МК використовують такі службові літери для позначення відповідної інформації [4]:

М – інформація про основний матеріал, що застосовується, та вихідній заготовці, допоміжних і комплектуючих матеріалах з зазначенням їх коду, коду одиниці величини (ОВ), маси деталі (МД), одиниці нормування (ОН), норми витрат (НВ), коефіцієнта використання матеріалу (КВМ), кількості деталей, які отримують з однієї заготовки (КД), маси заготовки (МЗ);

А – номер цеху, дільниці, робочого місця (РМ), номер операції (Опер), коду і найменування операції, позначення документів, що використовуються при виконанні операції;

Б – код (модель), найменування устаткування, код ступеня механізації (СМ), код професії (Проф), розряд роботи (Р), код умов праці (УП), кількість робітників на виконанні операції (КР), кількість одночасно відновлюваних деталей (КОВД), одиниця нормування (ОН), коефіцієнт поштучного часу ($K_{шт}$), обсяг виробничої партії (ОП), норма підготовчо-остаточного часу ($T_{п.о.}$), норма поштучного часу на операцію ($T_{шт}$).

Перші чотири рядки МК уже мають службові літери (М01, М02, А03, А04). Наступним рядкам літери присвоюються по мірі заповнення МК.

Інформацію, яку вносять в кожний горизонтальний рядок, розмішують ближче до нижньої межі рядка, залишаючи верхню частину рядка вільною для внесення змін. У випадку відсутності інформації для якої-небудь граfi, в ній ставлять прочерк довжиною 4 – 5 мм.

Змістову частину заповнюють у такій послідовності:

– заповнюють рядок М01, куди вносять найменування, сортамент, розмір і марку матеріалу та номер стандарту, наприклад:

Круг В25ГОСТ 2590-71/45 ГОСТ 1050-74

(запис дозволяється записувати в один рядок, використовуючи символ «/»);

– в рядок М02 послідовно вноситься:

ОВ – одиниця величини (маси, довжини, площі і т.п. деталі чи заготовки), здебільшого, це маса (в кг, рідше в г. чи т.);

МД – маса деталі (в ОВ);

ОН – одиниця нормування, на яку встановлена норма витрат матеріалу, наприклад: 1, 10, 100 шт.;

Н_{витр} – норма витрати матеріалу (в ОВ на ОН), наприклад 2 кг на 1 шт.;

КВМ – коефіцієнт використання матеріалу;

Код заготовки – при відсутності класифікаційного коду заготовки, вказується її вид, наприклад: прокат, виливок, поковка;

Профіль і розміри – вказується профіль і розміри заготовки. Рекомендується вказувати товщину, ширину і довжину заготовки, сторону квадрата або діаметр і довжину, наприклад, 20x50x300, Ø35x100;

КД – кількість деталей, які отримують з однієї заготовки. Для поштучних заготовок КД=1, для групових КД>2;

МЗ – маса заготовки (в ОВ);

– заповнюють рядок А03 (дані по операції), користуючись графами рядка А, в наступній послідовності:

Цех – номер цеху. Для проекту рекомендуються такі номери цехів: заготівельний - 01; механічний - 02; термічний - 03; гальванічний - 04; механоскладальний - 05; інші цехи - 06;

Дільниця – номер дільниці цеху. Для всіх цехів, крім механічного - 01. Для цеху з малосерійним випуском деталей дільниці утворюють за типом устаткування. У курсовій роботі приймають наступні номери дільниць: токарних верстатів - 01; фрезерувальних - 02; свердлувальних - 03; шліфувальних - 04; розточувальних - 05; верстатів з ЧПК - 06; слюсарна - 07;

РМ – номер робочого місця на дільниці (01, 02 і т.д. - для операцій, які виконуються на одній дільниці);

Опер – номер операції. Операції нумерують арабськими цифрами: 005, 010, 015 і т.д.;

Код, найменування операції – вказують код операції за класифікатором операцій. Найменування операції повинно відповідати найменуванню верстата і записується згідно ГОСТ 3.1702-79.

Позначення документа – вказуються документи, які використовуються на виконуваний операції (шифри операційних карт, карт ескізів, інструкцій з охорони праці тощо). Рекомендується обов'язково вказувати номери інструкцій з охорони праці у вигляді: №ІОП 01-2018, де 01 - номер інструкції, 2018 - рік затвердження. Для однотипних верстатів допускається застосування однієї інструкції;

– заповнюють рядок Б04 (дані по устаткуванню і трудовитратах), користуючись графами рядка Б, в такій послідовності:

Код, найменування устаткування – тут вказують модель верстата, а за необхідності, дають його повне найменування;

СМ – ступінь механізації, яку вказують однозначною цифрою: 1 – спостереження за роботою автоматів; 2 – робота з допомогою машин і автоматів; 3 – вручну при машинах і автоматах; 4 – вручну без машин і автоматів; 5 – вручну при налагодженні машин і ремонті;

Проф – код професії згідно класифікатора професій робітників;

Р – розряд роботи, який повинен мати робітник для виконання операції. Код включає в себе три цифри: перша - розряд роботи за тарифно-кваліфікаційним довідником, дві наступні - код форми і системи оплати праці: 10 - відрядна форма оплати праці; 11 - відрядна система оплати праці пряма; 12 - відрядна система оплати праці преміальна; 13 - відрядна система оплати праці прогресивна; 20 - погодинна форма оплати праці; 21 - погодинна система оплати праці проста; 22 - погодинна система оплати праці преміальна;

УП – код умов праці включає в себе цифру і літеру. Цифра позначає умови праці: 1 - нормальні; 2 - важкі і шкідливі; 3 - особливо важкі і особливо шкідливі. Літера вказує вид норми часу: Р - аналітично-розрахункова; Д - аналітично-дослідна; Х - хронометражна; С - дослідно-статистична;

КР – кількість робітників, зайнятих на виконанні операції;

КОВД – кількість одночасно оброблюваних заготовок (деталей). Для операцій, що виконуються за паралельною або паралельно-послідовною схемою КОВД>1;

ОН – одиниця нормування, на яку встановлена норма часу, наприклад: 1, 10, 100 шт.;

ОП – обсяг виробничої партії в штуках;

К_{шт} – коефіцієнт поштучного часу при багатOVERстатному обслуговуванні. Залежить від кількості N верстатів, що обслуговуються. Для значення N рівного 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8, К_{шт} відповідно рівний 1; 0,65; 0,48; 0,39; 0,35; 0,32; 0,3; 0,29;

Т_{п.о.} – норма підготовчо-остаточного часу на операцію, хв;

Т_{шт} – норма поштучного часу на операцію, хв.;

– попередньо пропустивши один рядок (05), вносять дані про наступну операцію маршруту (рядки А06 і Б07) і т.д.;

– заповнюють наступні аркуші МК, починаючи з рядків А01 і Б02.

4. Правила оформлення операційних карт

Операційні карти використовують при операційній формі опису технологічних процесів. Для кожної операції оформляють окрему ОК.

Правила оформлення ОК визначаються відповідними стандартами. Форми і правила оформлення ОК для операцій оброблення різанням наведені в ГОСТ 3.1404-86 [2].

Використовуються такі види форм ОК:

- форма 2 з полем для розміщення графічної інформації (перший заголовний аркуш);
- форма 3 без такого поля (перший заголовний аркуш);
- форма 2а для наступних аркушів.

Зміст та запис інформації в операційних картах оброблення різанням

Операційні карти (ОК) заповнюють за ГОСТ 3.1404-86 [2] і ГОСТ 3.1702-79 [1].

Для оформлення операційної технології потрібно: ОК (форма 3) 6 - 12 аркушів; ОК (форма 3а) 2 - 4 аркуші (для складних операцій).

Верхню частину основного надпису заголовного аркуша ОК заповнюють подібно до МК (форма 1). Крім цього вказують:

- найменування операції та модель устаткування;
- номер операції (правий верхній кут ОК);
- твердість матеріалу заготовки (в HB чи HRC);
- загальний основний час T_o на виконання всіх технологічних переходів, хв.;
- загальний допоміжний час T_d на виконання всіх переходів (у тому числі і допоміжних), хв.;
- норму підготовчо-остаточного часу $T_{п.о.}$ на обробку партії заготовок, хв.;
- норму поштучного часу $T_{шт}$ на операцію, хв.;

МОР – найменування (позначення) мастильно-охолоджувальної рідини. Для оброблення сталевих заготовок переважно використовують емульсію або сульфозфрезол; чавун та кольорові метали здебільшого обробляють без МОР.

Подібно до МК, усі рядки змістової частини ОК нумеруються. Перед їх номером ставляться службові літери, які вказують на характер інформації, що вноситься в рядок:

О – зміст операції переходу. Інформація вноситься по всьому рядку, а при необхідності її продовження, вона переноситься на наступні рядки. При відсутності ескізів обробки сюди записують розміри обробки окремих поверхонь;

Т – інформація про технологічну оснастку, яку розміщують в наступній послідовності: верстатні пристрої; допоміжний інструмент; різальний інструмент; слюсарно-монтажний інструмент; засоби вимірювань. Перед найменуванням оснастки вказується її позначення, наприклад: 7100-0011 патрон трикулачковий ГОСТ 2675-80; 2301-3395 свердло (Ø10) Р6М5 ГОСТ 12121-77. Кількість однаконо працюючої оснастки вказується цифрою в

дужках, наприклад: 2214-0333 (2) фреза торцева ($\varnothing 125$, $z=10$) Т15К6 ГОСТ 1092-80;

Р – рядок для внесення режимів оброблення.

При заповненні змістової частини ОК керуються такими рекомендаціями: спочатку записують зміст переходу (допоміжного чи технологічного - літера О), далі вказують необхідну для його виконання оснастку (літера Т), після чого вказують необхідні режими виконання цього переходу та норми часу (літера Р).

Змістову частину ОК заповнюють в такій послідовності. Заповнюють рядок 003, де вказують зміст допоміжного переходу. В нього можуть бути включені допоміжні дії робітника за час виконання всієї операції, наприклад: «Встановити заготовку в пристрій, вивірити, закріпити і зняти». В графі Т_д вказують допоміжний час на виконання робіт, пов'язаних з установкою, вивіркою, розміткою заготовки тощо. Допоміжні переходи допускається не нумерувати;

у рядку Т04 вказують позначення верстатних пристроїв, які необхідні для установки заготовки. Нестандартні пристрої іменують, наприклад: пристрій спеціальний двомісний;

у рядку 05 ставлять службову літеру «О» і записують номер та зміст першого технологічного переходу;

у рядку 06 ставлять службову літеру «Т» і записують оснастку для виконання тільки даного переходу. Оснастку, що вже була використана в попередньому переході, наприклад, верстатний пристрій, повторно не вказують. Оснастку розділяють символом « ; ». Спеціальну оснастку іменують, наприклад: різець фасонний спеціальний Р6М5. Рекомендується наступна послідовність запису оснастки: «позначення» - «найменування» - «додаткові дані» (матеріал різальної частини різця чи фрези, діаметр фрези, число зубів фрези тощо) – «номер стандарту», наприклад: 2112-0005 різець Т5К10 ГОСТ 29872-80. В кінці позначення контрольно-вимірювального інструменту обов'язково вказують ціну поділки шкали, наприклад: МК-25-0,01 мікрометр

ГОСТ 6507-78. При необхідності також передбачають засоби захисту робітника, наприклад: окуляри захисні;

у рядку 07 ставлять службову літеру «Р» (режими обробки) і послідовно вказують:

П – номер позиції різального інструменту. Якщо даний інструмент використовується в наступних переходах, то його повторно в рядку «Т» не вказують, а в рядку «Р» навпроти граfi **П** вказують лише номер позиції інструменту, що уже був використаний;

D або **B** – розрахунковий діаметр або ширина, в мм; вказується найбільший діаметр обробки, за яким розраховується швидкість різання;

L – розрахункова довжина робочого ходу інструмента ($L_{p.x}$), включаючи його шлях на врізання і перебіг (в мм);

t – глибина різання, в мм;

i – кількість робочих ходів (проходів);

S – подача. Вказується робоча подача в одиницях величини, яка характерна для даного устаткування. Для токарних, свердлильних верстатів **S** записують в мм/об; для фрезерувальних верстатів та верстатів з ЧПК - в мм/хв; для круглошліфувальних - в мм/хід і т.п.;

n – частота обертання шпинделя, в об/хв.;

V – швидкість різання, в м/хв (для шліфувальних інструментів - в м/с);

T_o – норма основного часу, в хв.;

T_д – норма допоміжного часу, пов'язана з виконанням даного технологічного переходу, в хв.;

пропускають рядок і вносять дані по наступному технологічному переходу, нумеруючи рядки в послідовності О, Т і Р ;

вказують дані по інших переходах. Для операцій з кількістю переходів $M > 4$, використовують наступний аркуш ОК (форма 3а) ГОСТ 3.1404-86, який заповнюється аналогічно.

У змісті операції повинні бути відображені всі необхідні дії, які виконуються одним або кількома виконавцями на одному робочому місці.

Якщо частину переходів виконують інші виконавці (контролери, наладчики, такелажники), то їх дії також відображають в змісті операції, наприклад: 6. Контроль. ВТК.

Правила запису технологічних операцій і переходів

Правила запису технологічних операцій і переходів оброблення різанням встановлені міждержавним стандартом ГОСТ3.1702-79 [1]. Правила поширюються на усі види оброблення різанням. Допускається поширення вимог стандарту на запис операцій і переходів у технологічних процесах оброблення виробів з деревини, гуми, пластмас і т. д. Найменування операцій оброблення різанням повинно відображати застосовуваний вид устаткування і записуватися прикметником в називному відмінку. Найменування операції слід записувати відповідно до додатків цього стандарту.

У змісті операції повинні бути відображені усі необхідні дії, що виконуються в технологічній послідовності виконавцем або виконавцями, з оброблення виробу або його складових частин на одному робочому місці. У разі виконання на цьому робочому місці інших видів робіт (окрім оброблення різанням), що виконуються іншими виконавцями, їх дії також слід відображати в змісті операції. Наприклад, при участі у виконанні операції виконавців, що здійснюють технічний контроль встановлення або вимірювання параметрів оброблюваного виробу, в тексті змісту операції слід вказати: «Контроль ВТК», «Перевірити виконання пер. 1» і т. п.

У зміст операції (переходу) повинні бути включені: ключове слово, що характеризує метод оброблення, виражене дієсловом в невизначеній формі (наприклад, точити, свердлити, фрезерувати і т. п.); найменування оброблюваної поверхні конструктивних елементів або предметів виробництва (наприклад, циліндр, галтель, заготовка і т. п.); інформація про розміри або їх умовне позначення; додаткова інформація, що характеризує кількість одночасно або послідовно оброблюваних поверхонь, характер обробки (наприклад, заздалегідь, одночасно, за копіром і т. п.).

При записі змісту операції допускається повна або скорочена форма запису.

Повний запис слід виконувати за відсутності графічних зображень і для комплексного відображення усіх дій, що виконуються виконавцем або виконавцями. Приклад повного запису: «Свердлити 4 наскрізні отвори з наступним зенкуванням фасок, витримуючи $d = 10+0,2$, $d = 40 \pm 0,05$, $90^\circ \pm 30$ і $1 \times 45^\circ$ згідно з кресленням».

Скорочений запис слід виконувати за наявності графічних зображень, які досить повно відображають усю необхідну інформацію з оброблення різанням.

Приклад скороченого запису: «Свердлити 4 отв. $d = 10+0,2$, зенкувати фаски $1 \times 45^\circ$ згідно з кресленням».

При записі змісту переходу допускається повна або скорочена форма запису.

Повний запис слід виконувати при необхідності перерахування усіх розмірів, що витримуються. Цей запис характерний для проміжних переходів, що не мають графічних ілюстрацій. В цьому випадку в записі змісту переходу слід вказувати виконувані розміри з їх граничними відхиленнями. Наприклад, «Точити поверхню, витримуючи $d = 40-0,34$ і $l = 100 \pm 0,6$ ».

Скорочений запис слід виконувати за умови посилання на умовне позначення конструктивного елементу оброблюваного виробу. Цей запис виконують при достатній графічній інформації. Наприклад, «Точити канавку 1».

5. Оформлення графічної інформації в технологічній документації

Графічні зображення виконуються на стандартних бланках форм карт ескізів (КЕ) згідно з ДСТУ ГОСТ3.1128:2014 [6].

Зображення заготовок (деталей, складальних одиниць) показують на ескізі в їх робочому положенні.

На головній проекції заготовку показують в положенні, яке вона займає якщо на неї дивитися з боку робочого місця біля верстата.

При необхідності показують відповідні види, розрізи і перетини.

Зображення виробів і їх складових частин допускається виконувати без дотримання масштабу, але з обов'язковим дотриманням пропорцій (графічних елементів, складових частин тощо).

На операційному ескізі повинна бути вказана така інформація:

- розміри деталі та їх граничні відхилення;
- позначення шорсткості поверхонь;
- позначення опор, затискачів і встановлювальних пристроїв;
- допуски форми та розташування поверхонь;
- таблиці і технічні вимоги до ескізів (за необхідності);
- позначення позицій складових частин виробу (для технологічних процесів і операцій складання, розбирання).

Приклади нанесення розмірів і їх граничних відхилень на операційних ескізах наведені на рис. 1.

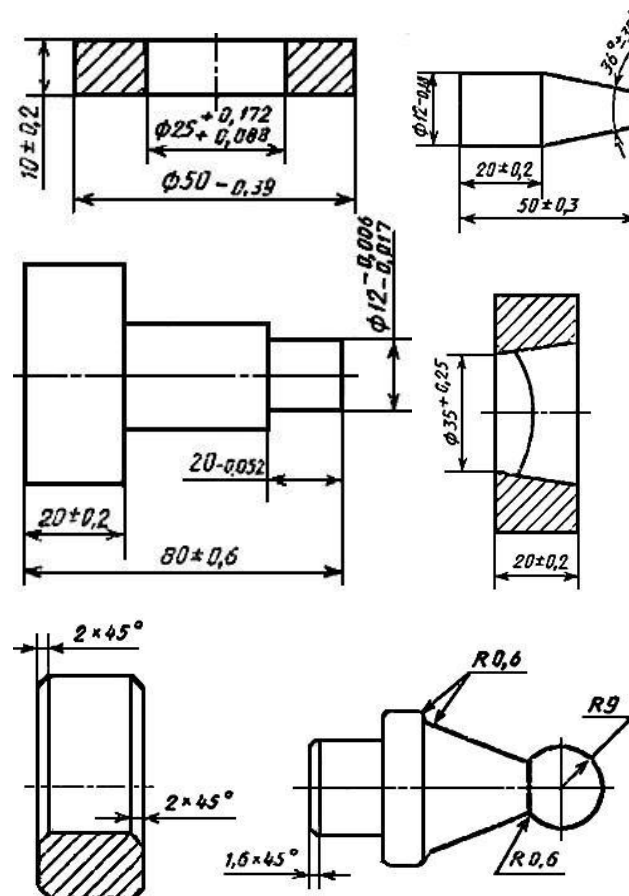


Рис. 1. Нанесення розмірів і їх граничних відхилень на операційних ескізах

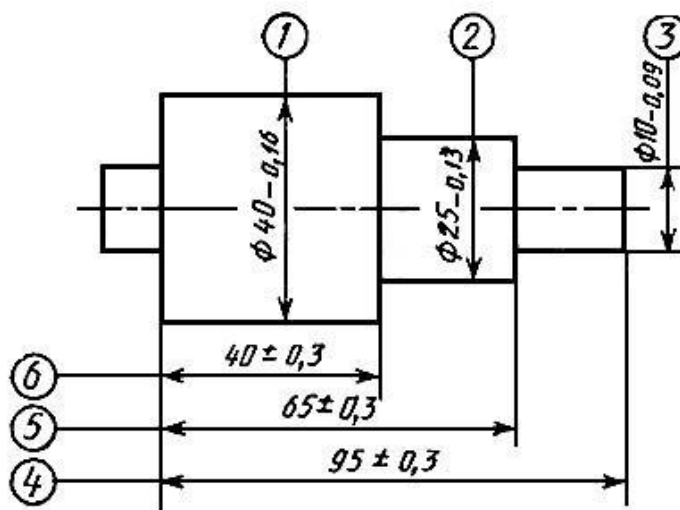


Рис. 2. Умовне позначення розмірів на операційному ескізі

Для зручності запису в маршрутних картах і операційних картах інформації про розміри і граничні відхилення, на картах ескізів рекомендується всі розміри, а також конструктивні елементи поверхонь, що обробляються, нумерувати арабськими цифрами.

Порядковий номер розміру або конструктивного елемента поверхні, що обробляється, проставляють в колі діаметром 6 – 8 мм і з'єднують з розмірною або виносною лінією (рис. 2).

Розташування порядкових номерів виконують за годинниковою стрілкою, починаючи з лівої верхньої частини ескізу.

Для складних криволінійних поверхонь, що мають безліч розмірів, які повинні бути витримані в разі застосування засобів технологічного оснащення (верстати з ЧПК, гідросупорти, копії і т.п.), слід приводити умовне позначення їх поверхні, аналогічне умовному позначенню розмірів, тільки з використанням виносної лінії зі стрілкою (рис. 3).

Для скорочення запису текстової інформації, пов'язаної із записом переходів встановлення та затискання заготовки, на операційних ескізах вказують позначення опор, затискачів і встановлювальних пристроїв відповідно з ГОСТ 3.1107-81.

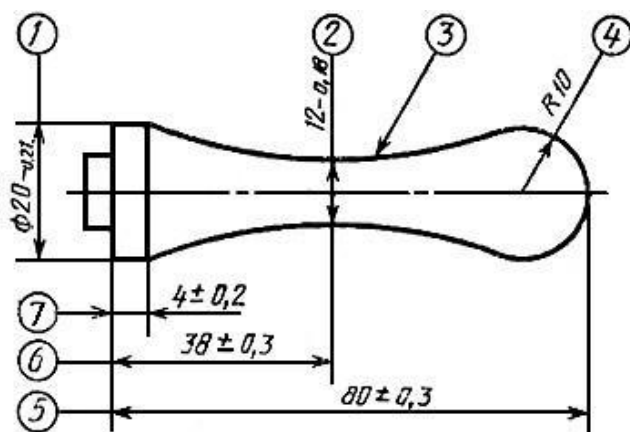


Рис. 3. Умовне позначення розмірів складних криволінійних поверхонь на операційному ескізі

Наведений на рис. 4 приклад базування і кріплення деталі типу «вал» дозволяє не включати в текст опису операції наступний запис допоміжних переходів:

- «1. Встановити і закріпити на поверхн. 1 повідковий хомутик.
2. Встановити дет. з повідковим хомутиком в центрах (в передній бабці - нерухомий центр, в задній бабці - обертовий центр) і підтиснути задньою бабкою.
3. Встановити дет. по поверхн. 2 в люнет і закріпити».

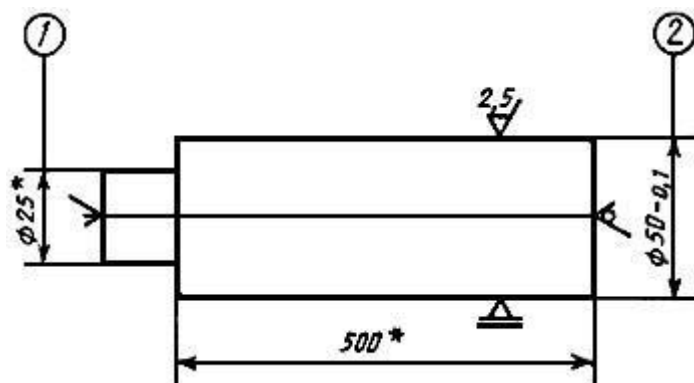


Рис. 4. Приклад базування і кріплення деталі

Графічні зображення до установів і до позицій слід виконувати на відповідних формах КЕ або в формах документів з текстом, розбитим на графи, де передбачені відповідні зони для розміщення графічних зображень.

При виконанні графічних зображень до установів слід вказувати в кожному випадку робоче положення оброблюваної деталі (заготовки) щодо виконавця (робітника) з наведенням відповідних даних (рис. 5).

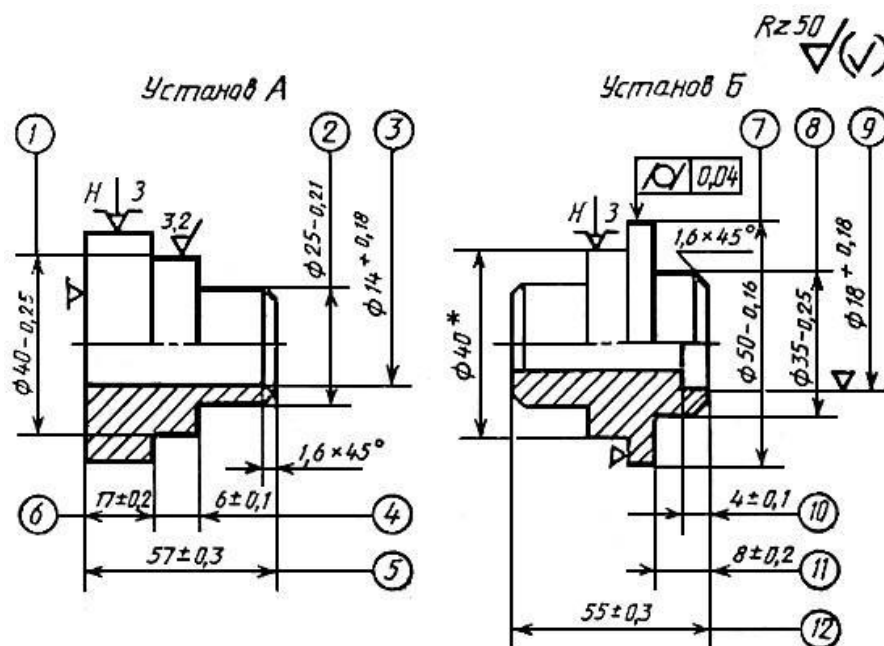


Рис. 5. Графічне зображення установів

Допускається за необхідністю вказувати в установках графічні зображення допоміжного і ріжучого інструментів.

При виконанні графічних зображень до позицій слід для кожного випадку вказувати робоче положення деталі (заготовки) з урахуванням стану оброблюваних поверхонь (розмірів і т.п.) і застосовуваних допоміжних і ріжучих інструментів згідно з рис. 6.

Допускається:

1. Умовні графічні позначення опор, затискачів і пристроїв для встановлення наводити тільки на графічному зображенні до 1-ї позиції.
2. Графічні зображення допоміжного і ріжучого інструментів не вказувати або в ескізах наводити спрощено.

Позначення шорсткості поверхні на ескізах виконують відповідно до вимог, зазначених у конструкторських документах і ГОСТ 2.309-73.

Допуски форми та розташування поверхонь слід вказувати на ескізах на підставі вимог конструкторських документів і ГОСТ 2.308-79.

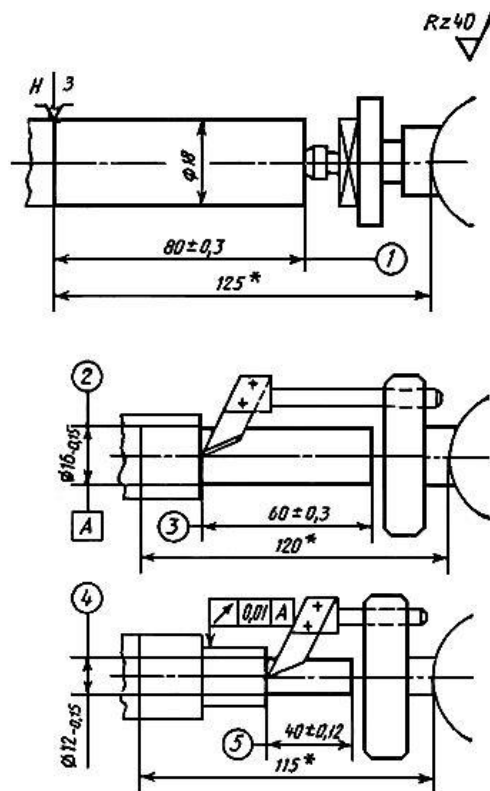


Рис. 6. Приклад виконання графічного зображення до позиції

Технічні вимоги до виконання конструкцій виробів (заготовок, деталей, складальних одиниць), а також до технологічних операцій і технологічних процесів розташовують в правій або нижній частині КЕ.

6. Зміст додатків

У додатку 1 наведено комплект документів на технологічний процес виготовлення (ремонт) деталі.

У додатку 2 наведено приклади запису змісту характерних для авторемонтного виробництва операцій при обробленні деталей різанням згідно з міждержавним стандартом ГОСТ 3.1702-79.

У додатку 3 наведено приклади нанесення позначень опор, затискачів та установочних пристроїв на схемах установів виробів під час їх оброблення.

У додатку 4 наведено коди технологічних процесів, технологічних операцій та коди професій робітників.

У додатку 5 наведено приклади оформлення маршрутної карти на технологічний процес відновлення деталі, операційної карти на операцію

оброблення різанням та карти ескізів.

У додатку 6 наведена форма операційної карти на технологічні процеси (операції), спеціалізовані за методами складання, та приклади оформлення операційних карт на технологічні процеси наплавлення та нанесення гальванічного покриття.

Форми і правила оформлення МК, ОК та КЕ для інших видів операцій (зварювання, наплавлення, нанесення гальванічних покриттів, паяння) наведені в ГОСТ 3.1407-86 [3].

Список використаних джерел

1. ГОСТ 3.1702-79. Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Обработка резанием. Москва, ИПК Издательство стандартов. 2001. 19 с.
2. ГОСТ 3.1404-86. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием. Москва, ИПК Издательство стандартов. 2001. 59 с.
3. ГОСТ 3.1407-86. Единая система технологической документации. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки. Москва, ИПК Издательство стандартов. 2003. 30 с.
4. ГОСТ 3.1118-82. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления маршрутных карт. Москва, Стандартинформ. 2012. 24 с.
5. ДСТУ 2391:2010. Система технологічної документації. Терміни та визначення основних понять. Київ, Держспоживстандарт України, 2011. 35 с.
6. ДСТУ ГОСТ 3.1128:2014. Єдина система технологічної документації. Загальні правила виконання графічних технологічних документів. Київ, Мінекономрозвитку України. 2015. 19 с.
7. Класифікатор професій України ДК 003:2010 (чинний) станом на 26.10.2017 р. URL: <https://buhgalter911.com/uk/spravochniki/klassifikatory/statisticheskie-klassifikatory/klasifikator-profesiy-kp-950586.html> (дата звернення 07.02.2021).
8. Классификатор технологических операций машиностроения и приборостроения 1 85 151. Москва, Издательство стандартов. 1987. 74 с.

Дубл.									
Взам.									
Правд.									

назва навчального закладу або кафедри

Комплект технологічної документації на відновлення

назва деталі

Виконав:

Перевірив:

Дата:

ТЛ	Титульний лист
----	----------------

Рис. 1. Бланк титульного аркуша технологічної документації

Дубл.																
Взам.																
Правд.																
Розробив																
Перевірів																
Н. контр.																
А	Цех	Діл	РМ	Опер	Код, найменування операції					Позначення документа						
Б	Код, найменування устаткування					СМ	Проф	Р	УП	КР	КОВД	ОН	ОП	Кшт	Тп.о	Тшт
A01																
Б02																
03																
04																
05																
06																
07																
08																
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
МК		Маршрутна карта														

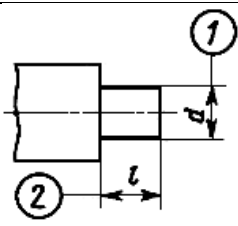
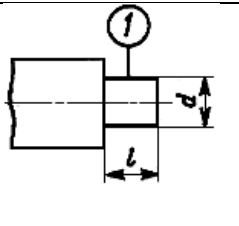
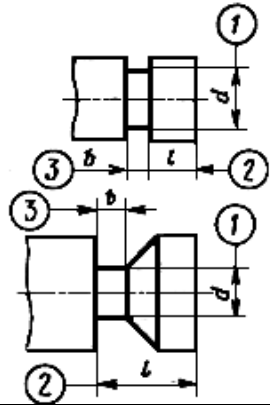
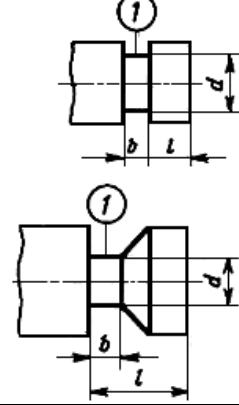
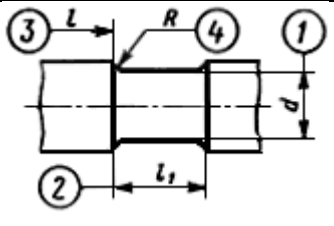
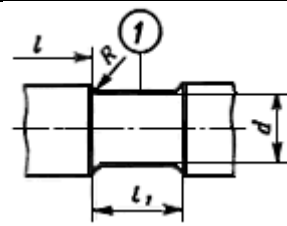
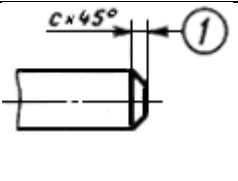
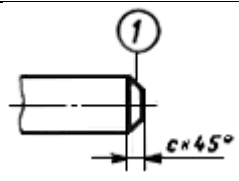
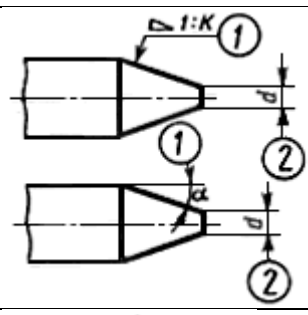
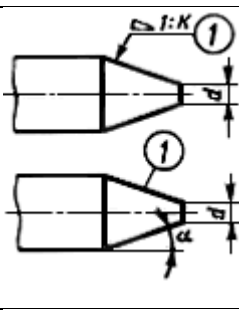
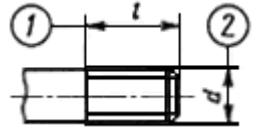
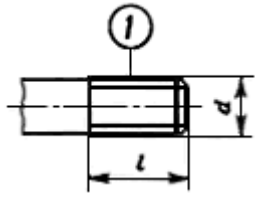
Рис 3. Бланк МК (наступні аркуші) на технологічний процес механічного оброблення деталі (Форма 1 ГОСТ 1118-82)

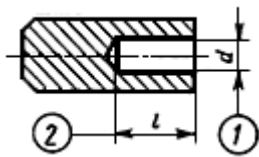
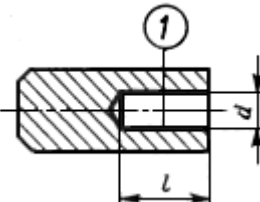
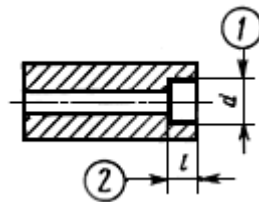
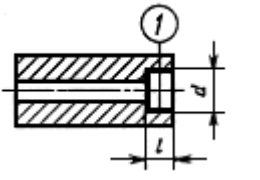
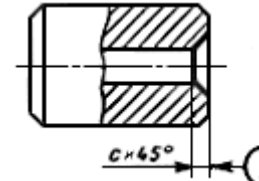
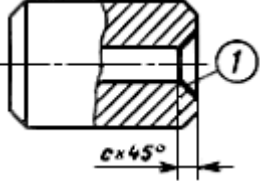
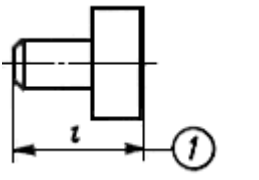
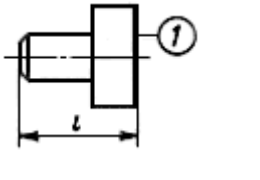
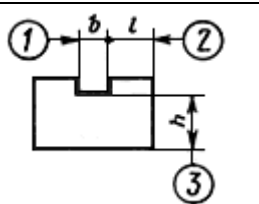
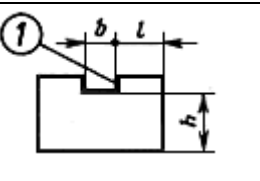
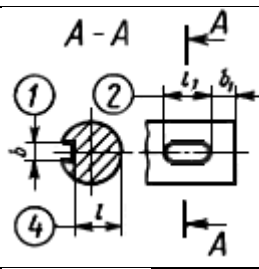
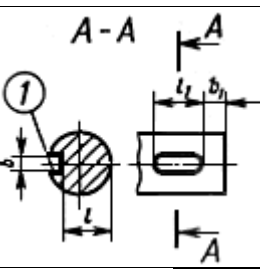
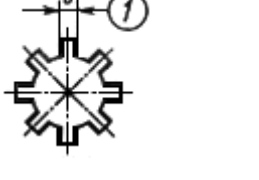
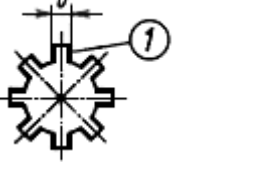
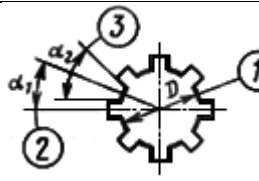
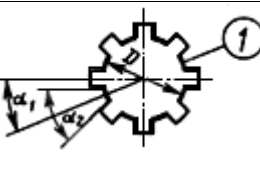
Рис 4. Бланк ОК (перший аркуш) на технологічний процес механічного оброблення деталі без поля для графічної інформації (Форма 3 ГОСТ 1.1404-86)

Дубл.											
Взам.											
Правд.											
Розробив											
Перевішив											
Нормував											
Р				III	D або B	L	t	i	S	n	V
01											
02											
03											
04											
05											
06											
07											
08											
09											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
ОК	Операційна карта										

Рис 5. Бланк ОК (наступні аркуші) на технологічний процес механічного оброблення деталі (Форма 3а ГОСТ 1.1404-86)

**Приклади повного і скороченого запису змісту переходів при обробленні
різнанням (згідно з ГОСТ 3.1702-79)**

Ескіз	Запис переходу повний	Ескіз	Запис переходу скорочений
	Точити (шліфувати, притерти, полірувати і т.п.) поверхню, витримуючи розмір 1 і 2		Точити (шліфувати, притерти, полірувати і т.п.) поверхню 1
	Точити (шліфувати, довести, полірувати і т.п.) канавку, витримуючи розміри 1-3		Точити (шліфувати, довести, полірувати і т.п.) канавку 1
	Точити (шліфувати, полірувати і т.п.) виточку, витримуючи розміри 1-4		Точити (шліфувати, полірувати і т.п.) виточку 1
	Точити (шліфувати, полірувати і т.п.) фаску, витримуючи розмір 1		Точити (шліфувати, полірувати і т.п.) фаску 1
	Точити (шліфувати, притерти і т.п.) конус, витримуючи розміри 1 і 2		Точити (шліфувати, притерти і т.п.) конус 1
	Нарізати (фрезерувати, накатати, шліфувати і т.п.) різьблення, витримуючи розміри 1 і 2		Нарізати (фрезерувати, накатати, шліфувати і т.п.) різьблення 1

	Свердлити (зенкувати, розвернути і т.п.) отвір, витримуючи розміри 1 і 2		Свердлити (зенкувати, розвернути і т.п.) отвір 1
	Розточити (зенкувати, шліфувати і т.п.) отвір, витримуючи розміри 1 і 2		Розточити (зенкувати, шліфувати і т.п.) отвір 1
	Зенкувати (шліфувати, полірувати і т.п.) фаску, витримуючи розмір 1		Зенкувати (шліфувати, полірувати і т.п.) фаску 1
	Підрізати (шліфувати, полірувати і т.п.) торець, витримуючи розмір 1		Підрізати (шліфувати, полірувати і т.п.) торець 1
	Фрезерувати (стругати, протягувати, шліфувати і т.п.) паз, витримуючи розміри 1-3		Фрезерувати (стругати, протягувати, шліфувати і т.п.) паз 1
	Фрезерувати (протягувати) шпонковий паз, витримуючи розміри 1-4		Фрезерувати (протягувати) шпонковий паз 1
	Фрезерувати (шліфувати, полірувати і т.п.) бокові поверхні шліців, витримуючи розмір 1		Фрезерувати (шліфувати, полірувати і т.п.) бокові поверхні шліців 1
	Фрезерувати (шліфувати, полірувати і т.п.) поверхні западин, витримуючи розміри 1-3		Фрезерувати (шліфувати, полірувати і т.п.) поверхні западин 1

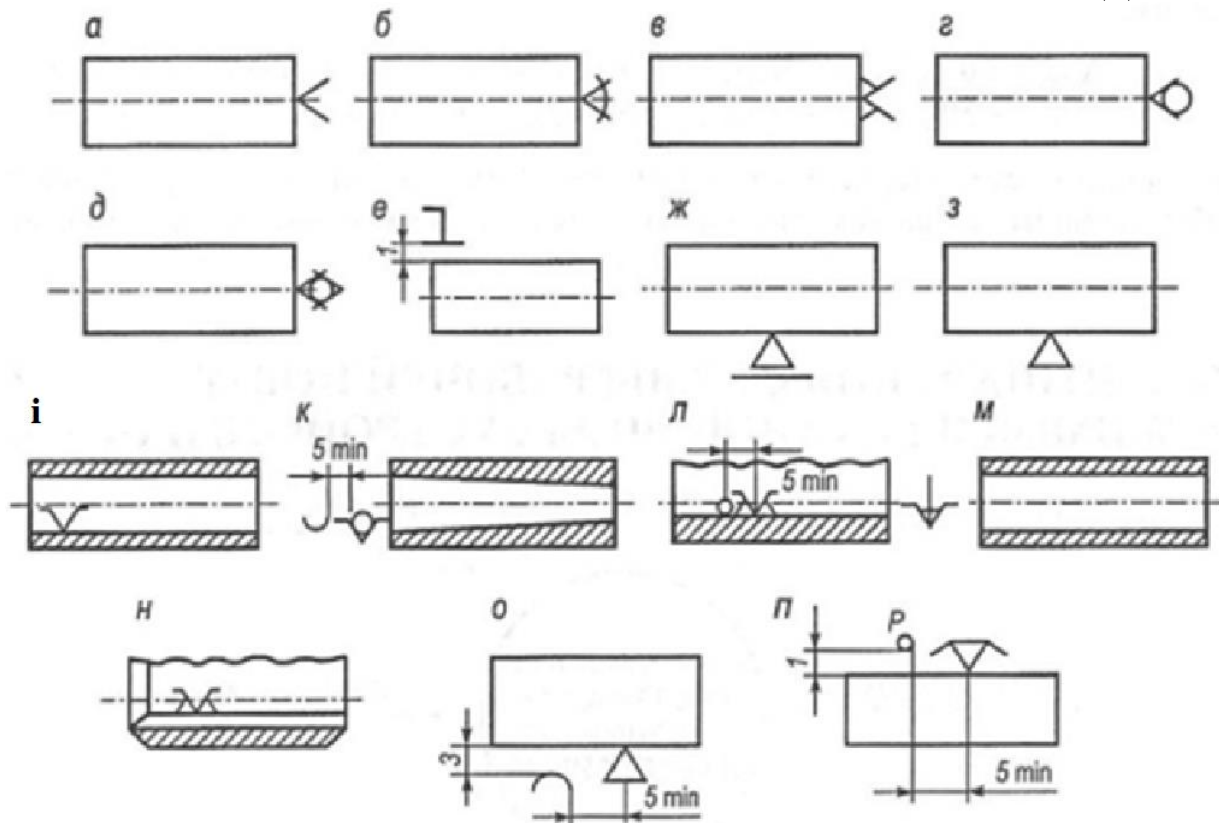


Рис. 1. Приклади нанесення позначень опор, затискачів та установочних пристроїв на схемах (ГОСТ 3.1107-81):

а – центр нерухомий, гладкий; б – центр плаваючий; в – центр рифлений; г – центр обертювий; д – центр зворотний обертювий з рифленою поверхнею; е – центр повідковий; ж – люнет рухомий; з – люнет нерухомий; и – оправка циліндрична; к – оправка конічна роликів; л – оправка різьбова, циліндрична з зовнішньою різьбою; м – оправка цангова; н – оправка шліцьова; о – опора регульована зі сферичною випуклою робочою поверхнею; п – затискач пневматичний з циліндричною рифленою робочою поверхнею

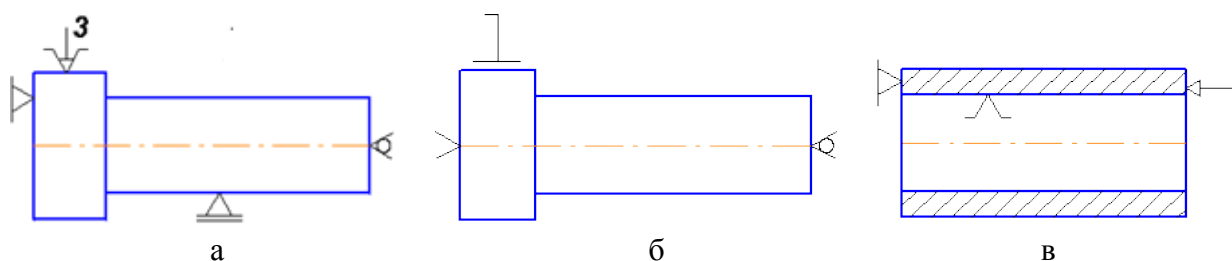


Рис. 2. Приклади схем установів виробів:

а - деталь встановлена в трикулачковий патрон з механічним пристроєм затискання, з упором у лівий торець, з підтисканням центром обертювим і з кріпленням в рухомому люнеті;
б - деталь встановлена в центри з повідковим патроном; в - деталь встановлена на циліндричну оправку з упором у лівий торець та підтисканням

Коди технологічних процесів за методом виконання [8]

Код	Вид технологічного процесу
01	Операція загального призначення
02, 03	Технічний контроль
04	Переміщення
06, 07	Випробування
08	Консервація і пакування
10	Литво металів і сплавів
21	Оброблення тиском
41, 42	Оброблення різанням
50, 51	Термооброблення
55	Фотохімічне-фізичне оброблення
60	Формоутворення з полімерних матеріалів, кераміки, скла, гуми
65	Порошкова металургія
71	Отримання покриттів (металевих і неметалевих неорганічних)
73, 74	Отримання покриттів органічних (лакофарбових)
75	Електрофізичне, електрохімічне, радіаційне оброблення
80, 81	Паяння
85	Електромонтаж
88	Складання
90, 91	Зварювання

Коди технологічних операцій [8]

Код	Найменування операції
Операції загального призначення	
0101	Розмічання
0102	Нарізання
0108	Слюсарна
0109	Зачищення
0124	Дефектація
0130	Очищення
Технічний контроль	
0200	Контроль
0210	Контроль величини простору і часу
0220	Контроль лінійних розмірів
0230	Контроль розміщення поверхонь
0240	Контроль форми поверхні
0250	Контроль форми і розміщення поверхонь
0261	Контроль різьбових деталей
0265	Контроль шліцьових деталей
0266	Контроль шорсткості
Оброблення тиском	
2121	Осаджування
2123	Протягування
2127	Прошивання
2135	Витягування
2139	Роздавання
2145	Видавлювання
2153	Накатування
2156	Правлення

Оброблення різанням	
4100	Оброблення різанням
4105	Різьбонарізна
4110	Токарна
4114	Токарно-гвинторізна
4130	Шліфувальна
4131	Круглошліфувальна
4132	Внутрішньошліфувальна
4133	Плоскошліфувальна
4135	Різьбошліфувальна
4141	Шліцешліфувальна
4210	Свердлильна
4220	Розточувальна
4222	Вертикальнорозточувальна
4224	Алмазнорозточувальна
4260	Фрезерна
4261	Вертикальнофрезерна
4262	Горизонтальнофрезерна
4271	Шпонкофрезерна
Термічне оброблення	
5000	Термічне оброблення
5110	Відпал
5030	Гартування
5050	Відпуск
5060	Старіння
Отримання покриттів (металевих і неметалевих неорганічних)	
7110	Металізація (напилення)
7136	Фосфатування хімічне
7137	Фосфатування електрохімічне
7145	Залізнєння електрохімічне
7172	Хромування
Отримання покриттів органічних (лакофарбових)	
7310	Грунтування
7350	Шпатлювання
7360	Фарбування
7385	Підфарбування
7410	Лакування
Зварювання	
9000	Зварювання
9010	Контактне зварювання
9030	Дугове зварювання
9068	Газове зварювання
9110	Наплавлення
9115	Наплавлення під флюсом
9119	Наплавлення у вуглекислому газі
9125	Наплавлення вібродугове
9132	Наплавлення газополуменеве

Коди професій [7]

Код	Найменування професії
19149	Токар
19163	Токар-розточувальник
19478	Фрезерувальник
18355	Свердлувальник
19630	Шліфувальник
17986	Різьбошліфувальник
12277	Зубошліфувальник
16799	Полірувальник
18338	Зварник на машинах контактного зварювання
18466	Слюсар з механоскладальних робіт
18511	Слюсар з ремонту автомобілів

Приклад оформлення маршрутної карти на технологічний процес відновлення деталі

[illegible]

Приклад оформлення операційної карти на операцію оброблення різанням

[illegible]

Операційна карта на технологічні процеси (операції), спеціалізовані за методами складання (ГОСТ 3.1407-86)
(перший лист)

ГОСТ 3.1407-86 Форма 1															
По ГОСТ 3.1103-82				По ГОСТ 3.1103-82				По ГОСТ 3.1103-82							
По ГОСТ 3.1103-82															
По ГОСТ 3.1103-82															
1	Код, наименование операции					Обозначение документа					МИ				
01	2					3					4				
Код, наименование оборудования															
02	5					6					7		8		
К/М	Наименование детали, сб. единицы или материала					Код, обозначение					ОП	ЕВ	ЕН	КИ	Н. расх.
Р															
К/М	03	9				10				11	12	13	14	15	
	04														
	05														
	06														
	07														
	08														
	09														
	10														
	11														
	12														
	13														
	14														
	15														
По ГОСТ 3.1103-82				По ГОСТ 3.1103-82				По ГОСТ 3.1103-82							
По ГОСТ 3.1103-82															

**Операційна карта на технологічні процеси (операції), спеціалізовані за методами складання (ГОСТ 3.1407-86)
(наступні листи)**

ГОСТ 3.1407-86 Форма 1а											
По ГОСТ 3.1103-82			По ГОСТ 3.1103-82			По ГОСТ 3.1103-82					
По ГОСТ 3.1103-82											
По ГОСТ 3.1103-82											
К/М	Наименование детали, с/в единицы или материала				Код обозначение		ОП	ЕВ	ЕН	КИ	Н. расх.
Р											
К/М 01	9	10			11		12	13	14	15	
02											
03											
04											
05											
06											
07											
08											
09											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
По ГОСТ 3.1103-82			По ГОСТ 3.1103-82			По ГОСТ 3.1103-82					
По ГОСТ 3.1103-82											

Приклад оформлення операційної карти на вібродугове наплавлення

[illegible]

Приклад оформлення операційної карти на нанесення гальванічного покриття

[illegible]