

Лекція № 8 Тема: Технологічна документація

План:

1. Загальні відомості
2. Правила оформлення технологічної документації (Самостійне вивчення)

1. Загальні положення

Технологічна документація - комплекс графічних і текстових документів, що визначають технологічний процес здобуття продукції, виготовлення (ремонт) виробу і т. п., які містять дані для організації виробничого процесу.

Види документів технологічної документації В залежності від призначення технологічні документи (далі – документи) поділяють на основні і допоміжні. До основних відносять документи: містять зведену інформацію, необхідну для вирішення однієї або комплексу інженерно-технічних, планово-економічних і організаційних завдань; повністю і однозначно визначають технологічний процес (операцію) виготовлення або ремонту виробу (складових частин виробу).

До допоміжних відносять документи, що застосовуються при розробці, впровадженні та функціонуванні технологічних процесів і операцій, наприклад мапу замовлення на проектування технологічної оснастки, акт впровадження технологічного процесу та ін. Основні технологічні документи поділяють на документи загального і спеціального призначення. До документів загального призначення відносять технологічні документи, які застосовуються окремо або в комплектах документів на технологічні процеси (операції), незалежно від застосовуваних технологічних методів виготовлення або ремонту виробів (складових частин виробів), наприклад карту ескізів, технологічну інструкцію.

До документів спеціального призначення відносять документи, що застосовуються при описі технологічних процесів і операцій залежно від типу і виду виробництва і застосовуваних технологічних методів виготовлення або ремонту виробів (складових частин виробів), наприклад маршрутну карту, карту технологічного процесу, карту типового (групового) технологічного процесу, відомість виробів (деталей, складальних одиниць) до типового (групового) технологічного процесу (операції), операційну карту та ін. Види основних технологічних документів, їх призначення та умовне позначення наведені в таблиці 8.1

Таблиця 8.1 – Види та призначення технологічних документів машинобудівної галузі.

Вид документа	Умовне позначення документу	Призначення документу
1	2	3
Документи загального призначення		
Титульний лист	ТЛ	Документ призначений для оформлення: комплекту(ів) технологічної документації на виготовлення або ремонт виробу; комплекту(ів) технологічних документів на технологічні процеси виготовлення або ремонту виробу (складових частин виробу); окремих видів технологічних документів. Є першим аркушем комплекту(ів) технологічних документів
Карта ескізів	КЕ	Графічний документ, який містить ескізи, схеми і таблиці і призначений для пояснення виконання технологічного процесу, операції переходу виготовлення або ремонту виробу (складових частин виробу), включаючи контроль і переміщення.
Технологічна інструкція	ТІ	Документ призначений для опису технологічних процесів, методів і прийомів, що повторюються при виготовленні або ремонті виробів (складових частин виробів), правил експлуатації засобів технологічного оснащення. Застосовується в цілях скорочення обсягу розроблюваної технологічної документації.
Документи спеціального призначення		
Маршрутна карта	МК	Документ призначений для маршрутного або маршрутно-

Продовження таблиці 8.1

1	2	3
---	---	---

		операційного опису технологічного процесу або вказівки повного складу технологічних операцій при операційному описі виготовлення або ремонту виробу (складових частин виробу), включаючи контроль і переміщення по всіх операціях різних технологічних методів у технологічній послідовності з зазначенням даних про обладнання, технологічної оснастки, нормативи матеріальних і трудових витратах. Примітки: 1. МК є обов'язковим документом. 2. Допускається МК розробляти на окремі види робіт. 3. Допускається МК застосовувати разом з відповідною карткою технологічної інформації, натомість карти технологічного процесу, з операційним описом МК всіх операцій і повним зазначенням необхідних технологічних режимів у графі «Найменування і зміст операції». 4. Допускається замість МК використовувати відповідну карту технологічного процесу.
Карта технологічного процесу	КТП	Документ призначений для операційного опису технологічного процесу виготовлення чи ремонту виробу (складових частин виробу) в технологічній послідовності за всіма операціями одного виду формоутворення, обробки, складання чи ремонту, із зазначенням переходів, технологічних режимів і даних про засоби технологічного оснащення, матеріальних і трудових витратах.

Продовження таблиці 8.1

1	2	3
Карта типового (групового) технологічного процесу	КТТП	Документ призначений для опису типового (групового) технологічного процесу виготовлення або ремонту виробів (складових частин виробів) у технологічній послідовності за всіма операціями одного виду формоутворення, обробки, складання чи ремонту, із зазначенням переходів і загальних даних про засоби технологічного оснащення, матеріальних і трудових витратах. Застосовується спільно з ВТП.
Операційна карта	ОК	Документ призначений для опису технологічної операції із зазначенням послідовного виконання переходів, даних про засоби технологічного оснащення, режими і трудових витратах. Застосовується при розробці одиничних технологічних процесів.
Картка типової (групової) операції	КТО	Документ призначений для опису типової (групової) технологічної операції із зазначенням послідовності виконання переходів і загальних даних про засоби технологічного оснащення і режими. Застосовується спільно з СОТ.
Карта технологічної інформації	КТІ	Документ призначений для вказівки додаткової інформації, необхідної при виконанні окремих операцій (технологічних процесів). Допускається застосовувати при розробці типових (групових) технологічних процесів (ТПП, ГТП) для вказівки змінної інформації з прив'язкою до позначення виробу (складової його частини).

Продовження таблиці 8.1

Комплектувальна карта	КК	Документ призначений для вказівки даних про деталях, складальних одиницях і матеріалах, що входять в комплект зібраного виробу, і застосовується при розробці технологічних процесів складання. Допускається застосовувати КК для вказівки даних про допоміжних матеріалах в інших технологічних процесах.
Техніко-нормувальна карта	ТНК	Документ призначений для розробки розрахункових даних до технологічної операції за нормами часу (виробітку), опису виконуваних прийомів і застосовується при вирішенні задач нормування працезатрат.
Карта кодування інформації	ККІ	Документ призначений для кодування інформації, що використовується при розробці керуючої програми до верстатів з програмним керуванням (ПК).
Карта налагодження	КН	Документ призначений для вказівки додаткової інформації до технологічних процесів (операцій) з налагодження засобів технологічного оснащення. Застосовується при багатопозиційної обробки для верстатів з ПК, при групових методах обробки і т. п.
Відомість технологічних маршрутів	ВТМ	Документ призначений для вказівки технологічного маршруту виготовлення або ремонту виробу (складових частин виробу) за підрозділами підприємства і використовується для вирішення технологічних і виробничих задач.
Відомість оснастки	ВО	Документ призначений для вказівки застосовуваної технологічної оснастки

Продовження таблиці 8.1

1	2	3
		при виконанні технологічного процесу виготовлення чи ремонту виробу (складових частин виробу).
Відомість обладнання	ВОВ	Документ призначений для вказівки застосовуваного устаткування, необхідного для виготовлення або ремонту виробу (складових частин виробу).
Відомість матеріалів	ВМ	Документ призначений для вказівки даних про подетальні норми витрати матеріалів, про заготовках, технологічному маршруті проходження виготовляється або ремонтується виробу (складових частин виробу). Застосовується для вирішення завдань з нормування матеріалів.
Відомість специфікованих норм витрат матеріалів	ВСН	Документ призначений для вказівки даних про норми витрат матеріалів для виготовлення або ремонту виробу і застосовується для вирішення завдань з нормування витрат матеріалів на виріб.
Відомість питомих норм витрати матеріалів	ВПН	Документ призначений для вказівки даних про питомих нормах витрат матеріалів, використовуваних при виконанні технологічних процесів і операцій виготовлення або ремонту виробу (складових частин виробу), і застосовується для вирішення завдань з нормування витрат матеріалів.
Технологічна відомість	ТВ	Документ призначений для комплексного вказівки технологічної та організаційної інформації, використовуваної перед розробкою комплексу (комплектів) документів на технологічні процеси (операції), і застосовується на одному з перших етапів технологічної підготовки

Продовження таблиці 8.1

1	2	3
		виробництва (ТПП).
Відомість вживаності	ВВ	Документ призначений для вказівки вживаності повного складу деталей, складальних одиниць, засобів технологічного оснащення та ін. Застосовується для вирішення завдань ТПП.
Відомість складання виробу	ВСВ	Документ призначений для вказівки складу деталей і складальних одиниць, необхідних для складання виробу в порядку ступеня вкладеності, їх вживаності та кількісного складу.
Відомість операцій	ВОП	Документ призначений для операційного опису технологічних операцій одного виду формоутворення, обробки, зборки та ремонту виробу в технологічній послідовності з вказівкою переходів, технологічних режимів і даних про засоби технологічного оснащення і норм часу. Застосовується спільно з МК або КТП.
Відомість деталей (складальних одиниць) до типового (групового) технологічного процесу (операції)	ВТП (ВОТ)	Документ призначений для вказівки складу деталей (складальних одиниць, виробів), що виготовляються або ремонтуються за типового (групового) технологічного процесу (операції), і змінних даних про матеріал, засоби технологічного оснащення, режими обробки і трудовитрати.
Відомість деталей, виготовлених з відходів	ВДО	Документ призначений для вказівки даних про деталях, виготовлених із відходів при розкрої металу.
Відомість дефектів	ВД	Документ призначений для вказівки виробів (складових частин виробів), що підлягають ремонту, з визначенням виду ремонту, дефектів і для вказівки

Закінчення таблиці 8.1

1	2	3
		додаткової технологічної інформації. Застосовується при ремонті виробів (складових частин виробів).
Відомість стрижнів	ВСТ	Документ призначений для вказівки інформації, необхідної при виготовленні стрижнів для виливків.
Відомість технологічних документів	ВТД	Документ призначений для вказівки повного складу документів, необхідних для виготовлення або ремонту виробів (складових частин виробів), і застосовується при передачі комплекту документів з одного підприємства на інше.
Відомість власників оригіналів	ВДП	Документ призначений для вказівки повного складу документів, необхідних при передачі комплекту документів на мікрофільмування.

Склад застосовуваних видів документів визначається розробником документів в залежності від стадій розробки технологічної документації та типу виробництва.

У навчальних цілях з усього переліку документів, який регламентується стандартом, рекомендовано застосовувати: маршрутні карти (МК), операційні карти (ОК), карти ескізів (КЕ) і карти наладки (КН).

2. Правила оформлення технологічної документації

Правила оформлення форм документів обробки різанням встановлює ГОСТ 3.1118 і ГОСТ 3.1418; найменування операцій обробки різанням записують у відповідності з ГОСТ 3.1702 і ГОСТ 17.420.

Загальні вимоги до технологічних документів:

1. Установи позначають прописними літерами українського алфавіту (А, Б, В і т. д.).
2. Переходи нумерують числами натурального ряду (1, 2, 3 і т. д.).

3. Граничні відхилення розмірів у тексті технологічних документів вказують числовими значеннями в одну сторону, з застосуванням розділового знака, наприклад $40^{+0,2}$ мм; $41_{-0,27}$; $60 \pm 0,004$.

4. У зміст (опис) операцій повинно бути включено:

- слово, що характеризує метод обробки (наприклад, точити, свердлити, фрезерувати тощо);
- найменування оброблюваної поверхні, конструктивних елементів виробництва (циліндр, торець, сфера, заготівля тощо);
- інформація про розмірах або про їх умовних позначеннях;
- додаткова інформація, що характеризує кількість одночасно або послідовно оброблюваних поверхонь, характер обробки (наприклад, попередньо, одночасно, по копіру тощо).

При запису найменування і змісту операції допускається повна або скорочена форма запису. Повний запис виконують при відсутності графічних зображень для комплексного відображення всіх дій, виконуваних верстатником, наприклад: «Свердлити чотири наскрізні отвори з подальший zenкуванням, витримуючи розміри $d=10^{+0,2}$; $d=40 \pm 0,05$; $90^\circ \pm 30'$ і $1 \times 45^\circ$ згідно креслення».

Скорочену форму запису виконують при наявності карти ескізів, які досить повно відображають всю інформацію по обробці, наприклад: «Точити поверхню, витримуючи розміри 1 і 2».

Правила оформлення маршрутних та операційних карт.

Для викладення технологічних процесів в МК використовують спосіб заповнення, при якому інформацію вносять порядково декількома типами рядків. Кожному типу рядка відповідає свій службовий символ. Службові символи умовно виражають склад інформації, розміщеної у графах даного типу рядка форми документа і призначені для обробки зазначеної інформації засобами механізації та автоматизації. Простановку службових символів є обов'язковою.

В якості позначення службових символів прийняті літери російського алфавіту, що проставляються перед номером відповідного рядка і виконувані прописною буквою, наприклад, M01, A12 і т. д.

Службові символи умовно виражають склад інформації і їх слід проставляти перед номером відповідного рядка:

А - Номер цеху, ділянки, робочого місця, де виконується операція, номер операції, код і найменування операції, позначення документів, що застосовуються при виконанні операції.

Б - Код, найменування обладнання та інформація за трудовитратами.

К - Інформація щодо комплектації виробу (складальної одиниці) складовими частинами із зазначенням найменування деталі, складальних одиниць, їх позначення, позначення підрозділів, звідки надходять комплектуючі, складові частини, коду одиниці величини, одиниці нормування, кількості на виріб і норми витрати.

М - Інформація про застосовуваний основному матеріалі і вихідної заготівлі, інформація про які застосовуються допоміжних і комплектуючих матеріалах із зазначенням найменування та коду матеріалу, позначення підрозділу, звідки надходить матеріал, коду одиниці величини, одиниці нормування, кількості на виріб і норми витрати.

О - Зміст операції (переходу).

Т - Інформація про застосовуваної при виконанні операції технологічної оснастки.

Р - Змінні дані по режимам різання, розрахункові дані щодо основного і допоміжного часу.

При заповненні інформації в рядках А, Б, М, Р, слід керуватися правилами заповнення відповідних граф, розташованих у цих рядках (додаток А табл.1.1). При заповненні інформації в рядках, які мають службовий символ Про керуються вимогами ГОСТ 3.1702 (додаток А табл.1.1), запис виконують по всій довжині рядка з можливістю, при необхідності перенесення інформації на наступні рядки.

При описі операційного процесу номер переходу проставляється на початку рядка пишуть зміст переходу.

При заповненні інформації в рядках, які мають службовий символ Т, керуються вимогами класифікаторів та державних і галузевих стандартів на технологічну оснастку, тобто записується умовне позначення пристосування по відповідному Дсту. Інформацію про застосовуваної оснащенні записують у наступній послідовності:

- 1) пристосування;
- 2) допоміжний інструмент;
- 3) ріжучий інструмент;
- 4) слюсарно-монтажний інструмент;
- 5) спеціальний інструмент, застосовуваний при виконанні операції і засоби вимірювання.

Запис виконують по всій довжині рядка з можливістю перенесення інформації на наступні рядки, поділ інформації по кожному засобу оснащення виконують через знак «,». Допускається число одночасно застосовуваних одиниць технологічної оснастки вказувати після коду

(позначення) оснастки, укладаючи в дужки, наприклад КОД різець 25х25 Т15К6 ГОСТ 18877 - 2.

Склад граф МК, ОК і правила їх заповнення наведено в табл. 8.2.

Правила оформлення карт ескізів та карт налагодження.

Карти ескізів (КЕ) оформляють згідно ГОСТам 3.1105 і 3.1104. На СЕ виконують ескіз деталі або її частини, задають базові і кріпильні елементи, виділяють і нумерують оброблювані поверхні, вказують позначення шорсткості, одержувані розміри. Для верстатів з ЧПК виконують траєкторію руху і схему установки інструменту, вказують координати вихідної точки початку обробки і виліт інструмента.

Карти наладок оформлюються на ватмані. На ній виконують ескіз деталі або її частини, ескіз технологічної оснастки та ріжучого інструменту, виділяють оброблювані поверхні, вказують позначення шорсткості, одержувані розміри, положення різального інструменту. Напрямок руху інструменту зазвичай вказується стрілкою. Для верстатів з ЧПК виконують траєкторію руху і схему установки інструменту, вказують координати вихідної точки початку обробки і виліт інструмента. Приводять таблицю режимів різання.

Контрольні питання:

1. Дайте поняття технологічної документація.
2. Перечисліть види технологічної документації.
3. Дайте характеристики кожного виду технологічної документації.
4. Правила оформлення маршрутної карти.
5. Правила оформлення операційної карти.
6. Правила оформлення карт ескізів.
7. Правила оформлення карт налагодження.

Література: [2, с. 82-87], [8], [2, с. 87-101] [2, с. 101-118]

Додаток А Таблица 1.1 - Склад граф технологічних карт

Номер граfi МК, ОК, КТП.	Найменування (умовне позначення) граfi	Службовий символ строки	Зміст інформації
Маршрутна карта			
2	-	M01	Найменування, сортамент, розмір и марка матеріалу; позначення стандарту (ТУ; записується в одну строку з використанням знаку дроби «/», наприклад Круг 25 ГОСТ 2590 - 71 / сталь 45 ГОСТ 1050-74.
3	Код	-	Код матеріалу по класифікатору
4	ЕВ	-	Код одиниці (ваги, довжини, площі.) деталі; допускається вказувати одиницю вимірювання величини
5	МД	-	Вага деталі по конструкторському документу
6	ЕН	M02	Число деталей, на які установлена норма витрати матеріалу
7	$N_{расх}$	-	Норма витрати матеріалу
8	Квм	-	Коефіцієнт використання матеріалу
9	Код заготовки	-	Код по класифікатору, допускається вказувати вид заготовки: відливка, прокат.
10	Профіль и розміри заготовки	-	Профіль и розміри заготовки виходячи із габаритів (наприклад, 115x250x390)
11	КД	-	Кількість деталей, які виготовлюються із однієї заготовки
12	МЗ	-	Вага заготовки
Номер:			

14	Цех	-	цеха, в якому виконується операція (не проставляємо)
15	Уч.	-	Ділянка (на проставляємо)
16	РМ	-	Робоче місце (не проставляємо)
17	Опер.	А	операція при виготовленні деталі (нумерується 005, 010, 015 і т.д.)
18	Код, найменування операції	-	Код операції по технологічному класифікатору; найменування операції
19	Позначення документа	-	Позначення документа, які використовуються при виконанні операції, состав документів вказується через знак «;» (не вказуємо)
20	Код и найменування обладнання	Б	Код обладнання по класифікатору, найменування обладнання, його інвентарний номер, вказують через знак «;»
21	СМ	-	Ступень механізації
22	Проф.	-	Код професії по класифікатору
23	Р	-	Розряд робочого
24	УТ	-	Код умов труда по класифікатору и код виду норми
25	КР	-	Кількість виконавців на операції
26	КОИД	-	Кількість одночасно оброблюємих деталей при виконанні операції
27	ОП	-	Обсяг виробничої партії в штуках
28	$K_{шт}$	-	Коефіцієнт штучного часу
29	$T_{пз}$	-	Норма підготовчо-заключного часу на операцію
30	$T_{шт}$	-	Норма штучного часу на операцію
31	Найменування деталі,	К, М	Найменування деталей, складальних одиниць, матеріалів, які

	сб. одиниці або матеріалу		використовуються при виконанні операції. (Не вказуємо)
Операційна карта			
40	Найменування операції	А	Код операції по технологічному класифікатору
41	Матеріал	М	Записується вид матеріалу
42	Твердість	-	Твердість матеріалу заготовки
43	Обладнання	Б	Найменування обладнання або пристроїв ЧПК
44	Програма	-	Позначення програми
45	T_0	Р	Норма основного часу
46	T_b		Норма допоміжного часу

Лекція № 9

Тема: Порядок проектування технологічних процесів та технологічні розрахунки. Загальні принципи технологічної підготовки виробництва

План:

1. Цільове призначення технологічних розробок
2. Вхідні данні для проектування технологічних процесів
3. Порядок розробки технологічного процесу
4. Встановлення плану і методів обробки
5. Технологічна документація для розробки технологічного процесу
6. *Загальні принципи технологічної підготовки виробництва. Суть, мета та завдання технологічної підготовки виробництва*
7. *Загальні принципи технологічної підготовки виробництва Регламентація технологічної підготовки виробництва*

1. Цільове призначення технологічних розробок

Проектування технологічного процесу механічної обробки є комплексним завданням, для вирішення якого у конкретних умовах треба знайти оптимальний варіант отримання деталі, забезпечивши при цьому якість і точність обробки відповідно до технічних умов.

Технологічні процеси розробляють при проектуванні нових і реконструкції діючих підприємств, а також при організації виготовлення нових видів продукції. Крім того, на діючих заводах при випуску освоєних виробів має місце коригування або розробка нових технологій. Це пов'язано з поточним конструктивним удосконаленням об'єктів виробництва та впровадженням останніх досягнень науки й техніки у даній галузі.

Під час проектування нових і реконструкції діючих заводів розроблені процеси є основою всього проекту. Він визначає потрібне обладнання, виробничі площі, транспортні засоби, матеріали, необхідну робочу силу. Від рівня технологічних розробок залежать техніко-економічні показники діяльності підприємства.

При організації випуску на діючому заводі нових об'єктів розробка технологічних процесів відбувається перед комплексом підготовчих і організаційних робіт. На її підставі виявляються можливості застосування існуючого та необхідність придбання нового обладнання, визначається необхідна кількість робочої сили, інструментів, транспортних засобів та ін.

2. Вихідні дані для проектування технологічних процесів

- 1 Робочі креслення машин: робочі креслення деталей; складальні креслення вузлів і механізмів; креслення загальних видів машин..
- 2 Річна програма випуску.
- 3 Виробничі дані: дані про обладнання, різальний інструмент та технологічне оснащення.
- 4 Довідкові матеріали: загальномашинобудівні нормативи різання (ЗНР); загальномашинобудівні норми часу (ЗНЧ); заводські норми на різальний і вимірювальний інструмент; тарифно-кваліфікаційний довідник.
- 5 Бланки технологічної документації: бланки маршрутних технологічних карт; бланки операційних технологічних карт; карти ескізів та ін..

На робочому кресленні деталі повинні бути зазначені: матеріал і його марка; вид заготовки; оброблювані поверхні; позначення класу чистоти поверхні після обробки; допуски на неточність обробки; вид термічної обробки.

3. Порядок розробки технологічного процесу

Складається з наступних етапів:

- 1 Встановлення типу виробництва і організаційної форми виконання технологічного процесу.
- 2 Визначення величини партії деталі, що запускається у виробництво одночасно.
- 3 Вибір виду заготовок і визначення їхніх розмірів.
- 4 Встановлення плану і методів механічної обробки поверхні деталі із вказівкою послідовності технологічних операцій (маршрутний технологічний процес).

- 5 Вибір типів і визначення технічної характеристики верстатного обладнання, пристосувань, різального і вимірювального інструменту.
- 6 Визначення розмірів обробки поверхонь деталей.
- 7 Визначення режимів обробки на кожній операції.
- 8 Визначення норм часу на обробку по кожній операції.
- 9 Визначення кваліфікації робітників.
- 10 Оцінка техніко-економічної ефективності спроектованого технологічного процесу.
- 11 Оформлення документації технологічної документації.

4. Встановлення плану і методів обробки

Встановлення плану і методу обробки має на меті забезпечити найбільш раціональний процес обробки деталі. У плані вказуються послідовність виконання технологічної операції, і по кожній операції вказується метод обробки, використовуване обладнання, оснащення, режим обробки, норма часу і кваліфікація робітників.

План повинен передбачати розчленовування технологічного процесу обробки деталі на складові частини. При складанні плану і виборі методу обробки характер технологічного процесу встановлюється залежно від характеру продукції і типу виробництва.

В одиничному і дрібносерійному виробництві застосовується ущільнений технологічний процес, виконуваний на верстатах загального призначення. У серійному виробництві технологічний процес диференційований на операції із закріпленням їх за певними верстатами. У крупносерійному і масовому виробництві технологічний процес може здійснюватися за одним із двох принципів:

- 1 За принципом диференціювання на елементарні операції.
- 2 За принципом концентрації операції.

Для масового виробництва застосовується переважно другий принцип завдяки високій точності, високій продуктивності, меншому машинному й допоміжному часу. Вибір методу обробки залежить від вимог пропонованих точності і шорсткості даної деталі.

При проектуванні технологічного процесу користуються складеними на підставі дослідних даних таблицями середніх величин економічної точності різних методів обробки.

При встановленні послідовності операції треба керуватися наступними правилами:

1 У першу чергу треба обробляти поверхні деталі, які є базами для подальшої обробки.

2 Обробити поверхні, з яких знімається найтовстіший шар металу, тому що при цьому легше виявляються внутрішні дефекти заготовки (раковини, тріщини, волосовини й т.п.).

3 Операції, де існує ймовірність браку через дефекти в матеріалі або складності механічної обробки повинні виконуватися на початку процесу.

4 Далі послідовність операції встановлюється в залежності від необхідної точності поверхні: чим точніше повинна бути поверхня, тим пізніше її треба обробляти, тому що обробка кожної наступної поверхні може викликати перекручування раніше обробленої поверхні: це відбувається через те, що зняття кожного шару металу з поверхні деталі викликає деформацію деталі.

5 Поверхні, які повинні бути найбільш точними і з найменшою шорсткістю, повинні оброблятися останніми цим виключає або зменшує можливість зміни розмірів і пошкодження остаточно обробленої поверхні. Якщо такі поверхні були оброблені раніше або потім виконувалися ще іншою операції, то виконується їх повторна обробка.

6 Сполучення чорнової і чистової обробки на тому самому верстаті може привести до зниження точності обробки поверхні в наслідок впливу

значних сил різання або сил затиснення при чорновій обробці і великому зношуванню деталей верстату.

5. Технологічна документація для розробки технологічного процесу

Для оформлення технологічного процесу використовуються:

- 1 Маршрутна карта.
- 2 Операційна карта.
- 3 Карта ескізів.

6. Загальні принципи технологічної підготовки виробництва Суть, мета та завдання технологічної підготовки виробництва.

Технологічна підготовка виробництва являє собою сукупність взаємопов'язаних процесів, що забезпечують технологічну готовність підприємства до випуску виробів заданого рівня якості при встановлених термінах, обсягах випуску та витратах. Під технологічною готовністю виробництва розуміють наявність на підприємстві повного комплексу конструкторської і технологічної документації, устаткування та його оптимальних планувань, засобів технологічного оснащення й системи організації процесів виготовлення нової продукції. Передовий вітчизняний і зарубіжний досвід свідчить, що доцільно провадити інтегровану проектно-технологічну підготовку виробництва (цьому сприяють сучасні інформаційні технології, програмне забезпечення та технічні засоби), що значно скорочує цикл і відповідні витрати матеріальних, трудових і фінансових ресурсів.

Головна мета ТПВ полягає в проектуванні комплексу технологічних процесів, спрямованих на забезпечення мінімальних інвестицій та поточних витрат на виробництво певного обсягу виробів з високими параметрами якості.

У зв'язку із сертифікацією продукції та атестацією виробництв зростає роль і значення технологічної підготовки виробництва в забезпеченні сталого конкурентоспроможного рівня виготовлення продукції. Основні завдання техно-логічної підготовки виробництва такі: забезпечення високої якості обробки дета-лей, складання окремих частин і виробу загалом; створення умов для дотримання принципів раціональної організації виробничих процесів; найефективніше вико-ристання устаткування і виробничих площ; зростання продуктивності праці, зниження витрати матеріалів і енергоресурсів.

Виконання вказаних завдань у конкретних умовах дають змогу розглядати технологічну підготовку виробництва як сукупність робіт, що визначають послідовність виконання виробничого процесу нового виробу найраціо-нальнішими способами з урахуванням конкретних умов виробництва даного підприємства.

Технологічна підготовка виробництва на підприємстві здійснюється службою головного технолога. Склад і організаційна структура технологічного відділу (відділу головного технолога) залежать від масштабу і характеру його роботи.

Технологічна підготовка на машинобудівних підприємствах може проводитись за централізованою, децентралізованою або змішаною системам.

При централізованій системі технологічна підготовка зосереджується в загальнозаводському технологічному відділі (відділі головного технолога). Вона застосовується в масовому і велико серійному виробництвах.

Децентралізована система припускає розосередження технологічної підготовки по основних виробничих цехах заводу, де відповідні технологічні бюро самостійно розробляють технологічні процеси та їх оснащення. Така система застосовується в одиничному виробництві за умов значної номенклатури випуску машин, їх вузлів і деталей та частих змін цієї номенклатури. При децентралізованій системі відділ головного технолога

заводу здійснює лише загальне методичне керівництво цеховими технологічними бюро.

Змішана система організації технологічної підготовки застосовується в серійному виробництві. Особливість її полягає в тому, що маршрутна технологія розробляється відділом головного технолога, а операційна технологія – у цехових технологічних бюро.

7. Загальні принципи технологічної підготовки виробництва Регламентація ТПВ.

Єдиною системою технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ), що встановлена державними стандартами, регламентуються організаційний процес та процедури управління комплексу робіт.

ЄСТПВ призначена забезпечити: єдиний для кожного підприємства системний підхід до вибору, застосування методів і засобів ТВП, що відповідають передовим досягненням науки, техніки і виробництва; гнучкість пристосування виробництва до безперервного його вдосконалення, швидкого переналагодження на випуск досконалішої техніки; раціональну організацію механізованого й автоматизованого виконання комплексу інженерно-технічних робіт, у тому числі автоматизацію конструювання об'єктів і засобів виробництва; розроблення технологічних процесів та управління ТВП; взаємозв'язок з іншими АСУ і підсистемами; високу ефективність ТВП.

Порядок формування та застосування документації на методи та засоби ТПВ визначається державними стандартами, стандартами підприємств та документацією різноманітного призначення, що регламентується відповідними стандартами, які становлять нормативно-технічну базу ЄСТПВ. Стандарти ЄСТПВ взаємопов'язані зі стандартами інших систем, що забезпечує проведення єдиної технічної політики.

При освоєнні нових виробів у складі завдань ТПВ виконуються такі роботи:

- 1) Технологічний аналіз робочих креслень та їх контроль на предмет техно-логічності конструкції деталей і складальних одиниць;
- 2) коригування технологічної документації, одержаної від розробника з огляду на конкретні умови виробництва;
- 3) розроблення прогресивних технологічних процесів виготовлення деталей, складання, регулювання і випробування окремих вузлів та виробу загалом;
- 4) проектування спеціальних інструментів технологічного оснащення й нестандартного устаткування для виготовлення нового виробу;
- 5) розроблення та впровадження передових форм організації виробництва;б) складання технологічних маршрутних карт, операційних технологічних карт;
- 7) виконання планувань цехів і виробничих ділень з розміщенням устаткування робочих місць, потокових ліній відповідно до розроблених технологічних маршрутів;
- 8) складання норм витрат матеріалів інструменту та енергоресурсів;
- 9) розроблення та впровадження підсистеми якості, раціональних методів технічного контролю;
- 10) вивірка, налагодження і впровадження технологічних процесів на виробничих ділянках і робочих місцях;
- 11) випуск дослідної партії виробів, з коригуванням технологічної документації і відповідних попередніх організаційних рішень;
- 12) випуск установчої партії (серії) виробів;
- 13) розрахунки виробничої потужності підприємства, нормативні витрати.

Усі робочі креслення деталей піддаються технологічному аналізу відповідно вимог стандартів, що передбачає контроль на предмет їх техно-логічності та можливості виготовлення в умовах виробництва даного підприємства, що сприяє плідній праці конструкторів та технологів. Під час аналізу виявляються і розглядаються можливості використання типових

технологічних процесів, стандартного оснащення, засобів механізації та автоматизації, перевіряється наявність устаткування і виробничих потужностей підприємства.

Контрольні питання:

- 1) Дайте характеристику цільовому призначенню технологічних розробок.
- 2) Які вихідні данні необхідні для розробки технологічного процесу?
- 3) Перечисліть етапи розробки технологічного процесу.
- 4) Яку технологічну документацію необхідно оформити при розробці технологічного процесу?
- 5) Що передбачає в собі встановлення плану та методів обробки.
- 6) Дайте поняття суті, мата та завдання технологічної підготовки виробництва.
- 7) Що передбачає організація системи технологічної підготовки виробництва?
- 8) Що в себе включає регламентація технологічної підготовки виробництва?

Література: [2, с. 162-168] [2, с. 164-173]