

Лекція 8

Складання технологічного процесу виготовлення деталі типу «зубчасте колесо»

Для складання раціонального технологічного маршруту й оптимального змісту операцій, що забезпечують максимальне використання технологічних можливостей верстатів, необхідно попередньо проаналізувати технічні вимоги до кожної поверхні, яка підлягає механічній обробці (точність розмірів, форми, якість поверхні й твердість матеріалу), і визначити технологічні методи їхнього досягнення.

При визначенні маршруту виготовлення деталі орієнтуємося на вид заготовки і її точність. Кількість технологічних операцій, їхня концентрація буде зумовлюватись методами обробки поверхонь, які визначаються з огляду на необхідний квалітет розміру, параметр шорсткості й умови оброблюваності.

До визначення метода обробки поверхні треба підходити творчо. Однакові показники точності та якості поверхні можуть бути досягнуті різними способами. Рекомендується використовувати відповідну літературу. При цьому необхідно враховувати оброблюваність матеріалу і технологічні можливості устаткування. Тобто, уже на цьому етапі необхідно передбачити тип верстата.

Вихідні дані:

Деталь – Зубчасте колесо (додаток 1)

Річна програма випуску – 25 000 шт.

1 Складаємо план обробки (табл. 1) (Додатки 1-2).

Таблиця 1 – План обробки

Поверхня	Квалітет	Шорсткість	Етапи обробки
1	2	3	4
ø35	h9	12,5	Обточування попереднє Обточування чистове
ø63	h11	6,3	Обточування попереднє Обточування чистове
30	h12	6,3	Обточування однократне
16	h14	12,5	Обточування однократне
ø20	H9	3,2	Свердління Розвертання

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Зубчастий вінець	9-9-Вс	2,5	Фрезерування
Шпонковий паз 6х30	JS9	6,3	Протягування

2 На основі типового технологічного процесу виготовлення зубчастого колеса (Додаток 3) складаємо технологічний процес виготовлення заданої деталі, враховуючи, що тип виробництва – крупносерійний.

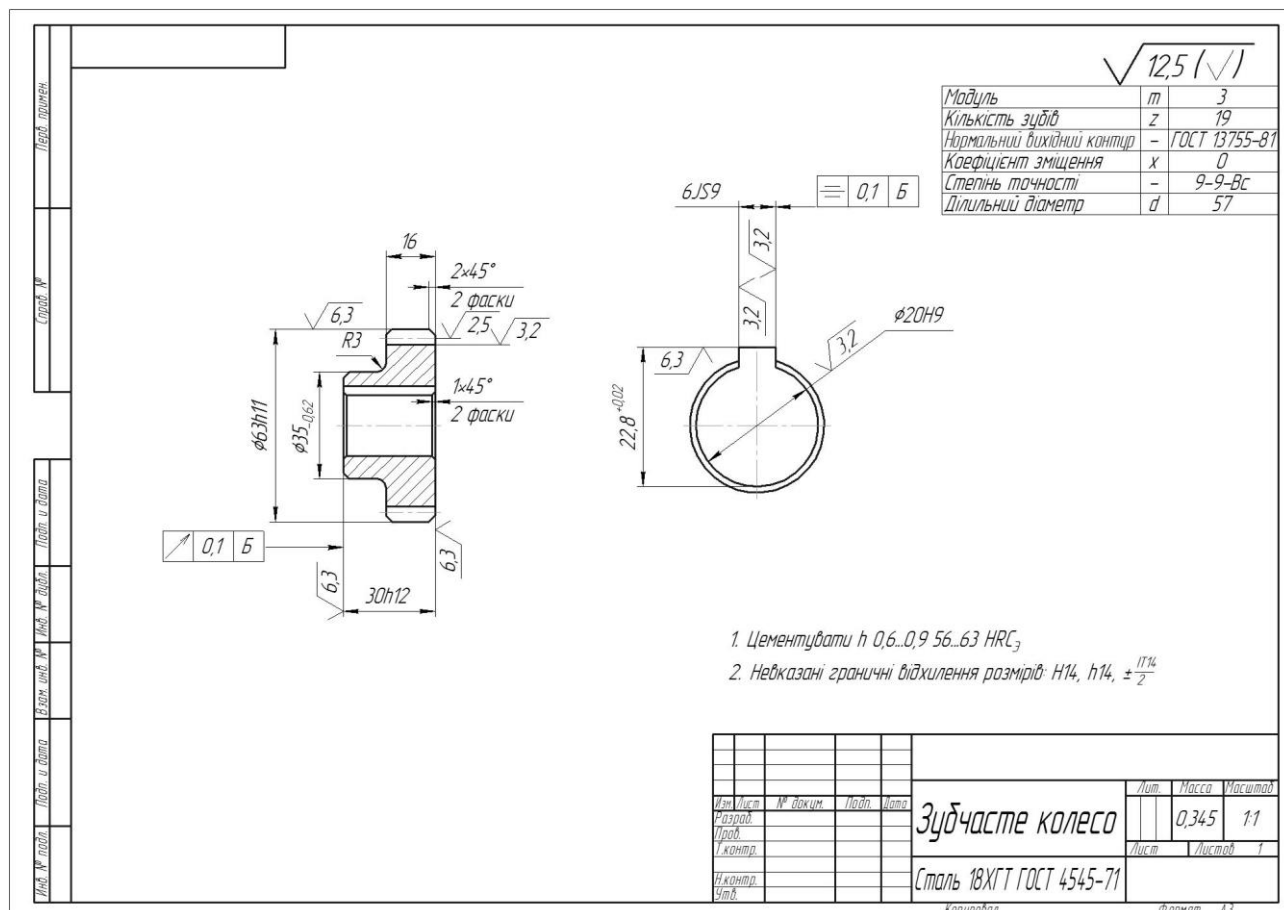
005 Токарно-револьверна

010 Горизонтально-протягувальна

015 Токарна з ЧПК

020 Зубофрезерна

Додаток 1– Креслення деталі



Додаток 2 – Таблиці економічної точності

Середня точність і шорсткість обробки зовнішніх поверхонь тіл обертання

Спосіб обробки	Квалітет точності	Шорсткість Ra, мкм
Обточування однократне	12	10...5
Обточування попереднє Обточування чистове	11...10	5...2,5
Обточування однократне Шліфування однократне	10...8	2,5...0,63
Обточування попереднє Обточування чистове Обточування тонке	8...6	1,25...0,63
Обточування однократне Шліфування попереднє Шліфування чистове	7...6	0,63...0,32
Обточування попереднє Обточування чистове Шліфування попереднє Шліфування чистове	6	0,63...0,32
Обточування попереднє Обточування чистове Шліфування попереднє Шліфування чистове Шліфування тонке	6...4	0,32...0,16

Середня точність і шорсткість обробки зубців зубчастих коліс

Способи обробки	Ступінь точності за ГОСТ 1643-81	Шорсткість Ra, мкм
Фрезерування:		
- попереднє	9...10	20...2,5
- чистове дисковою фрезою	8...9	10...1,25
- чистове черв'ячною фрезою	7...8	10...1,25
Довбання чистове	6...8	5...0,63
Протягування	6...7	5...0,63
Стругання чистове	5...7	5...0,63
Шевінгування	6...7	2,5...0,32
Шліфування	4...5	1,25...0,16

Середня точність і щорсткість обробки циліндричних отворів

Спосіб обробки	Квалітет точності	Шорсткість Ra, мкм
У суцільному металі		
Свердління	12	40...5
Свердління і зенкерування	10	10...2,5
Свердління і розвертання	9	5...1,25
Свердління і протягування		5...0,32
Свердління, зенкерування і розвертання		2,5...0,32
Свердління і двократне розвертання	8...7	2,5...0,32
Свердління, зенкерування і двократне розвертання	8...7	1,25...0,32
Свердління, зенкерування і шліфування		
Свердління, протягування і калібрування		
У заготовках з отворами		
Зенкерування або розточування	12	10...2,5
Розсвердлювання		40...5
Двократне зенкерування або двократне розточування	10	20...5
Зенкерування і розточування	9	5...1,25
Двократне зенкерування і розвертання або двократне розточування і розвертання		2,5...0,63
Зенкерування або розточування і двократне розвертання	8...7	1,25...0,32
Зенкерування або двократне розточування і двократне розвертання або тонке розточування	8...7	1,25...0,16
Зенкерування, двократне розточування і хонінгування	6...5	0,32...0,04
Зенкерування, розточування, тонке розточування і хонінгування	6...5	0,16...0,02
Прогресивне протягування і шліфування	7...6	1,25...0,16

Додаток 3 – Типовий технологічний процес виготовлення деталі типу «зубчасте колесо»

№ операції	Наименование и содержание операции	Технологические базы	Оборудование
05	Токарная — черновая токарная обработка наружных поверхностей и отверстия	Наружная поверхность и торец	Токарный станок
010	Термическая — отжиг	—	Электрическая печь
015	Протяжная — протягивание отверстия (шлицевое, шпоночного и т. п.)	Поверхность отверстия и торец	Протяжный станок
020	Токарная — получистовая токарная обработка наружных поверхностей	Поверхность отверстия и торец	Токарный станок
025	Токарная — чистовая токарная обработка наружных поверхностей	Поверхность отверстия и торец	Токарный станок
030	Зубофрезерная — черновое нарезание зубьев	Поверхность отверстия и торец	Зубофрезерный станок
035	Термическая — закалка	—	Установка ТВЧ
040	Шлифовальная — шлифование отверстия и базового торца	Делительная окружность и торец	Внутришлифовальный станок
045	Шлифовальная — шлифование противобазового торца	Базовый торец	Плоскошлифовальный станок
050	Шлифовальная — шлифование зубьев	Поверхность отверстия и торец	Зубошлифовальный станок