

Спроектовані послідовності оброблення елементарних поверхонь деталі «Вал-шестерня» наведено в табл.3.7.

Таблиця 3.7-Технологічні послідовності оброблення поверхонь заготовки деталі «Вал-шестерня»

№	Характеристики якості поверхонь за креслеником		Технологічна послідовність оброблення (можливі варіанти)	Характеристики якості поверхні після оброблення	
	Точність розмірів IT	Параметр шорсткості R _a , мкм		Точність розмірів IT	Параметр шорсткості R _a , мкм
1	2	3	4	5	6
O1, O2, O3	6	0,8	Точіння попереднє Точіння завершальне Шліфування попереднє Шліфування завершальне	12 10 8 6	10 6,3 2,5 0,8
Д1	8	1,6	Зубофрезерування Зубошліфування	10 8	5 1,6
Д2, Д4	7	0,8	Точіння попереднє Точіння завершальне Шліфування попереднє Шліфування завершальне	12 10 8 7	10 6,3 2,5 0,8
Д3	14	10	Фрезерування чорнове	14	10
B1,B2,B4, B5,B6,B7, B8	12	6,3	Точіння попереднє Точіння завершальне	12 10	10 6,3
B3,B9	14/2	10	Фрезерно-центрувальна	12	10

3.9 Основні нормативні матеріали для проектування технологічних процесів оброблення різанням

Загальні правила запису операцій та технологічних переходів встановлює міждержавний стандарт ГОСТ 3.1702-79. У відповідності до цього стандарту визначаються назви технологічних операцій, порядок їх нумерування, вимоги до технологічних ескізів та порядок постановки розмірів оброблюваних поверхонь, правила запису технологічних та допоміжних переходів.. Загальні назви груп технологічних операцій наведено в табл.3.8.

Таблиця 3.8-Групи операцій оброблення різанням (ГОСТ 3.1702-79)

№ групи операцій	Назва групи операцій	Металорізальне обладнання для реалізації
01	Автоматно-лінійна	Автоматичні лінії
02	Агрегатна	Агрегатні
03	Довбальна	Довбальні
04	Зубооброблювальна	Зубофрезерні, зубостругальні, зубошліфувальні та інші
05	Багатоцільова (комбінована)	Багатоцільові верстати токарної групи, свердлильно-фрезерно-розточувальні та інші
06	Опоряджувальна	Хонінгувальні, суперфінішні, доводочні
07	Відрізна	Відрізні
08	Програмна	Верстати з програмним управлінням
09	Протяжна	Протяжні
10	Розточувальна	Розточувальні
11	Нарізенарізна	Нарізефрезерні, гайконарізні та інші
12	Свердлильна	Свердлильні
13	Стругальна	Стругальні
14	Токарна	Токарні, токарно-гвинторізні, багаторізцеві, токарні з ЧПУ та інші
15	Фрезерна	Фрезерні (за винятком зубофрезерних та нарізефрезерних)
16	Шліфувальна	Шліфувальні (за винятком зубошліфувальних)

Назви операцій оброблення різанням повинні відтворювати вид верстатного обладнання, що застосовується і записуються прикметником в називному відмінку, наприклад: Токарна, Фрезерна, Шліфувальна.

Для нумерації технологічних операцій застосовують тризначні числа з кроком, що дорівнює п'яти, наприклад, 005 Токарна, 010 Токарна.

Разом з тим, необхідно приймати до уваги, що швидка зміна технологічних можливостей верстатів буде вимагати уточнення назв операцій в рамках стандартизованих груп.

В свою чергу необхідно приймати до уваги, що визначені групи операцій включають певну кількість технологічних операцій, які визначаються верстатним обладнанням, яке реалізує даний вид оброблення та геометричними особливостями оброблюваних поверхонь. Загальний перелік назв технологічних операцій оброблення різанням наведено в табл.3.9.

Таблиця 3.9- Загальні назви технологічних операцій (ГОСТ 3.1702-79)

Номер		Назва операції	Номер		Назва операції
Операції	Група операцій		Операції	Група операцій	
01	01	Автоматно-лінійна	49	11	Нарізенакатна
02	02	Агрегатна	50	12	Вертикально-свердлильна
03	03	Довбальна	51	12	Горизонтально-свердлильна
04	04	Зубодовбальна	52	12	Координато-свердлильна
05	04	Зубозакругляюча	53	12	Радіально-свердлильна
06	04	Зубонакатна	54	12	Свердлильно-центрувальна
07	04	Зубообкатна	55	13	Поперечно-стругальна
08	04	Зубоприпрацювальна	56	13	Поздовжньо-стругальна
09	04	Зубопритиральна	57	14	Автоматна токарна
10	04	Зубопротяжна	58	14	Вальцетокарна
11	04	Зубостругальна	59	14	Лоботокарна
12	04	Зуботокарна	60	14	Нарізетокарна
13	04	Зубофрезерна	61	14	Спеціальна токарна
14	04	Зубохонінгувальна	62	14	Токарно-безцентрова
15	04	Зубошевінгувальна	63	14	Токарно-гвинторізна
16	04	Зубошліфувальна	64	14	Токарно-затилувальна
17	04	Спеціальна зубооброблювальна	65	14	Токарно-карусельна
18	04	Шліценакатна	66	14	Токарно-копіювальна
19	04	Шліцестругальна	67	14	Токарно-револьверна
20	04	Шліцефрезерна	68	14	Торцепідрізна-центрувальна
21	05	Багатоцільова	69	15	Барабанно-фрезерна
22	06	Віброабразивна	70	15	Вертикально-фрезерна
23	06	Галтувальна	71	15	Горизонтально-фрезерна
24	06	Доводочна	72	15	Гравіювальна-фрезерна
25	06	Обпилювальна	73	15	Карусельно-фрезерна
26	06	Полірувальна	74	15	Копіювальна-фрезерна
27	06	Притиральна	75	15	Поздовжньо-фрезерна
28	06	Суперфінішна	76	15	Нарізефрезерна
29	06	Хонінгувальна	77	15	Спеціальна фрезерна
30	07	Абразивновідрізна	78	15	Універсально-фрезерна
31	07	Стрічковідрізна	79	15	Фрезерно-центрувальна
32	07	Ножівковідрізна	80	15	Шпонково-фрезерна
33	07	Пилковідрізна	81	16	Безцентрово-шліфувальна
34	07	Токарновідрізна	82	16	Вальцешліфувальна
35	07	Фрезерновідрізна	83	16	Внутрішньошліфувальна
36	08	Розточувальна з ЧПУ	84	16	Заточувальна
37	08	Свердлильна з ЧПУ	85	16	Карусельно-шліфувальна
38	08	Токарна з ЧПУ	86	16	Координатно-шліфувальна
39	08	Фрезерна з ЧПУ	87	16	Круглошліфувальна
40	08	Шліфувальна з ЧПУ	88	16	Стрічко-шліфувальна
41	09	Вертикально-протяжна	89	16	Обдирно-шліфувальна
42	09	Горизонтально-протяжна	90	16	Плоскошліфувальна
43	10	Алмазно-розточувальна	91	16	Нарізешліфувальна
44	10	Вертикально-розточувальна	92	16	Торцешліфувальна
45	10	Горизонтально-розточувальна	93	16	Центрошліфувальна
46	10	Координатно-розточувальна	94	16	Шліфувальна спеціальна
47	11	Болтонарізна	95	16	Шліфувально-затилувальна
48	11	Гайконарізна	96	16	Шліцешліфувальна

Стандартизація назв технологічних операцій забезпечує застосування систем автоматизованого проектування технологічних процесів (САПР ТП) та сучасних САМ-систем.

Для запису технологічних переходів необхідно використовувати рекомендації та приймати до уваги основні ключові слова, які визначені стандартом ГОСТ 3.1702-79 (табл. 3.10).

Таблиця 3.10- Ключові слова технологічних переходів та їх умовні коди

Умовний код	Ключові слова	Номер групи операцій
01	Вальцювати	14
02	Врізатись	14
03	Галтувати	06
04	Гравірувати	15
05	Довести	06
06	Довбати	03, 04
07	Закруглити	01, 02, 04
08	Заточити	16
09	Затилувати	14
10	Зенкерувати, зенкувати	01, 02, 05, 08, 10, 12, 14
11	*Навити	01, 02, 14
12	*Накатати	01, 02, 04, 11
13	Нарізати	01, 02, 05, 08, 10-12, 14
14	Обкатати	04
15	Обпиляти	06

Проектування операційного технологічного процесу потребує: визначення верстатного обладнання та аналізу його технічних характеристик, які повинні забезпечити оброблення заготовок заданих розмірів та задані характеристики якості оброблених поверхонь; встановлення методів налагодження верстатів та забезпечення точності оброблення; визначення необхідного технологічного оснащення верстату для виконання технологічної операції. На цьому етапі доцільно приймати до уваги та аналізувати більш детальні технологічні рекомендації, які дають змогу зменшити прийняття недостатньо обґрунтованих рішень, а відповідно і витрати на технологічне підготування виробництва.