

Таблиця 10.1

Таблиця 2.1

## Стадії та етапи проектування ТП обробки деталей на верстатах з ЧПУ

Етапи			Документація	
№ з/п	назва	зміст	довідкова	супровідна
<b>1 стадія. Розробка маршруту обробки деталі</b>				
1.1	Вибір номенклатури деталей	Кон'юнктурний аналіз: – визначення доцільності обробки заготовки на верстатах з ЧПУ за конструктивно-технологічними ознаками; – визначення доцільності обробки заготовки на верстаті з ЧПУ за виробничими умовами; – оцінка можливості зміни заготовки, ТП, конструкції деталі. Техніко-економічний аналіз: – розрахунок зменшення трудомісткості; – розрахунок окупності витрат	Класифікатори, каталоги	Графік переводу деталей на верстати з ЧПУ
1.2	Ознайомлення з ТП виготовлення аналогічної деталі	Обсяг ознайомлення: – заготовка; – маршрут; – пристосування; – різально-допоміжні інструменти; – режими різання; – структура операцій	Типові та групові ТП	Графік переводу деталей на верстати з ЧПУ
1.3	Підвищення технологічності деталі	Обробка конструкції деталі на технологічність та уніфікація (радіусів, баз, елементів деталі). Підвищення жорсткості інструментів та деталі. Коригування креслень деталі та заготовки	Стандарти ЄСТПП, класифікатори	Запит на зміну конструкції
1.4	Узгодження умов поставки	Визначення технологічного стану заготовки: вимоги до баз, припуски, технологічні отвори. Визначення технологічного стану деталі: основні розміри, припуски, викінчувальні роботи	Стандарти ЄСТПП тощо, класифікатори	Умови поставок заготовок; умови поставок деталей; креслення заготовок; креслення деталей

Етап			Документація	
№ з/п	назва	зміст	довідкова	супровідна
1.5	Вивчення маршруту обробки деталі	Складання та узгодження маршруту обробки деталі: – виділення поверхонь, оброблювальних на верстатах з ЧПУ; – перевстановлення за видами устаткування; – перевстановлення за зонами обробки; – вибір послідовності виконання операцій; – складання операційного ескізу	Типові та групові ТП	Звітна карта маршруту; операційні ескізи
1.6	Замовлення пристосувань	Ескізне проектування пристосування: – визначення положення заготовки на верстаті; – визначення типу пристосування; – складання схеми ув'язування (вибір і прив'язка системи координат); – визначення схеми базування заготовки; – визначення схеми закріплення заготовки; – вибір виду приводу пристосування	Стандарти, каталоги типового та групового технологічного оснащення, методи розрахунку	Технічні умови на пристосування
1.7	Замовлення інструментів	Ескізне проектування інструментів: – визначення типу інструментів; – вибір технологічних параметрів; – вибір конструкції; – вибір геометричних параметрів; – проектування схеми налагодження	Стандарти, каталоги типового та групового технологічного оснащення, методи розрахунку	Технічні умови на інструменти
<b>2 стадія. Розробка операційного ТП</b> (вихідна документація: відкориговані креслення деталі та заготовки; завдання на програмування; маршрутна карта; операційна карта)				
2.1	Складання плану операцій	Визначення змісту операції. Поділ операції на встановлення та позиції. Уточнення методу закріплення заготовки. Підготовка операційної карти	Стандарти ЄСТПП, ЄСТД	Операційна карта; операційний ескіз

Етапи			Документація	
№ з/п	назва	зміст	довідкова	супровідна
2.2	Розробка операційної технології	Визначення послідовності переходів. Вибір інструментів. Поділ переходів на ходи. Вибір контрольних точок та зупинок. Визначення траєкторії позиційних та допоміжних переходів. Розрахунок режимів різання. Підготовка карт налагодження верстата та інструментів	Нормативи режимів різання; типові та групові ТП; стандарти ЄСТПП; каталоги технологічного оснащення	Карта налагодження верстата; карта налагодження інструментів
<b>3 стадія. Підготовка УП</b>				
3.1	Розрахунок траєкторії переміщення інструментів	Вибір (уточнення) системи координат. Визначення налагоджувальних розмірів деталі. Розрахунок координат опорних точок. Поділ проходів на ходи і кроки. Побудова траєкторії руху кожного інструмента. Перетворення системи координат	Таблиці допусків і посадок; таблиця геометричних розрахунків; типові методики розрахунку	Розрахунково-технологічна карта; ескіз траєкторії переміщення інструментів
3.2	Кодування та запис УП	Формування елементарних переміщень. Визначення технологічних команд. Перерахунок величин переміщень в імпульси (при необхідності). Кодування УП. Запис УП на програмоносій. Друк (візуалізація) тексту УП	Інструкція по програмуванню УП; інструкція для запису УП	Текст УП; роздруківка (візуалізація) УП
3.3	Контроль, редагування та відлагодження УП	Контроль програмоносія. Контроль траєкторії інструмента. Редагування УП. Обробка дослідної деталі	Методика контролю УП; методика редагування УП	Графік траєкторії; впровадження УП