Лекція 3. Операційні припуски та методика розрахунку розмірів заготівки. Операційний припуск при механічній обробці, його складові, методика розрахунку розміру заготівки.

3.1 Структура ТП обробки різанням

Процес виготовлення ЛА є складним комплексом взаємодій устаткування й виконавців з метою перетворення початкових матеріалів, напівфабрикатів, заготовок на різноманітні за властивостями й призначенням деталі, що утворюють частини ЛА, які є закінченими в конструктивному й технологічному плані (рис. 1.4).

Виготовлення деталей, складання-монтаж і регулювання-випробування складальних одиниць планера загалом зумовлені раціональністю технологічного членування ЛА.

ТП необхідно розглядати у двох аспектах: фізичному й функціональному.

У першому аспекті розглядають фізичну суть процесу оброблення – перетворення початкових матеріалів, напівфабрикатів, заготовок на виріб за окремими частинами ТП.

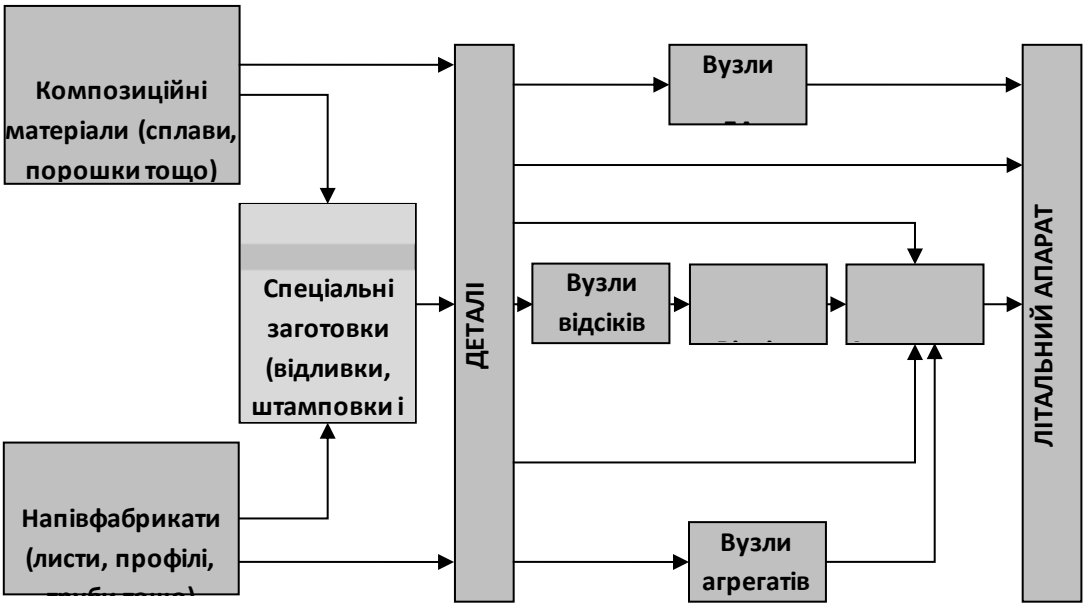


Рис. 1.4. Схема перетворення початкових матеріалів,

напівфабрикатів, заготовок під час виготовлення планера ЛА

У функціональному аспекті розглядають структурні зв'язки і залежності між частинами ТП, які складають процес виготовлення виробу. Структурну схему ТП обробки заготовок різанням з видаленням зайвого матеріалу зображено на рис. 1.5.

ТП обробки різанням є послідовністю технологічних і допоміжних операцій. Наведемо терміни й визначення основних понять відповідно до ГОСТ 3.1109-82.

Технологічна операція – це закінчена частина ТП, що виконується на одному робочому місці.

Технологічна операція є основною одиницею виробничого планування й обліку. На основі операцій визначають трудомісткість виготовлення виробів, собівартість обробки, норми часу й розцінки, розраховують необхідну кількість робітників, устаткування, пристроїв та інструментів, здійснюють календарне планування виробництва й контроль якості та строків виконання робіт.

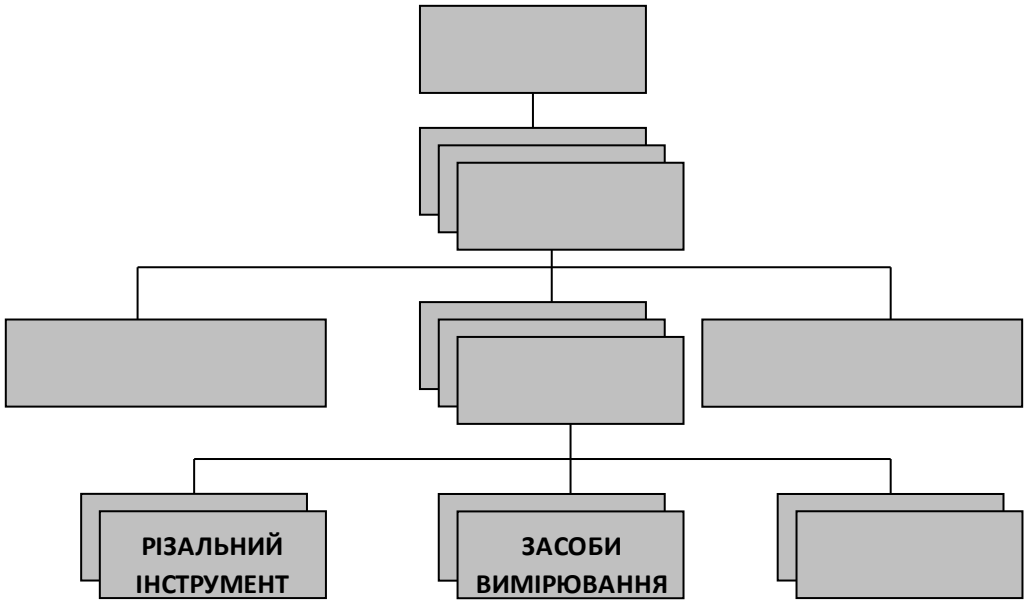


Рис. 1.5. Структурна схема ТП обробки різанням

Засоби технологічного оснащення – це сукупність засобів виробництва, необхідних для здійснення ТП: технологічне устаткування, технологічне оснащення (включаючи пристрої та інструмент), а також засоби механізації й автоматизації виробничих процесів.

Технологічне устаткування – це засоби технологічного оснащення, в яких для виконання певної частини ТП розміщують матеріали або заготовки, засоби дії на них, а також технологічне оснащення.

Пристрої – це технологічне оснащення, призначене для установлення або спрямування предмета праці або робочого інструменту під час виконання технологічної операції.

Робочий інструмент – це технологічне оснащення, призначене для безпосередньої дії на предмет праці з метою змінення його стану.

Засоби механізації й автоматизації є допоміжним технологічним устаткуванням і поєднують у собі ознаки устаткування й оснащення.

До засобів механізації й автоматизації відносять різні маніпулятори, технологічні роботи й транспортні системи, механізовані й автоматизовані оперативні склади.

Цикл технологічної операції – це проміжок календарного часу від початку до кінця технологічної операції, що періодично повторюється, незалежно від кількості виробів, що одночасно виготовляються.

Такт випуску – це проміжок часу, через який періодично випускаються вироби або заготовки певного найменування, типорозміру й виконання.

Ритм випуску визначається кількістю виробів або заготовок певного найменування, типорозміру й виконання, що випускаються в одиницю часу.

Крім технологічних операцій у деяких випадках (наприклад, у потоковому виробництві, особливо під час оброблення в гнучких технологічних комплексах) до складу ТП включають *допоміжні операції* (транспортні, контрольні, маркувальні тощо), які не супроводжуються зміненням розмірів, форми, зовнішнього вигляду або властивостей оброблюваного виробу, але є необхідними для здійснення технологічних операцій.

Установлювання є частиною технологічної операції, що виконується при незмінному закріпленні оброблюваних заготовок або складальних одиниць.

Позиція – фіксоване положення, яке займає незмінно закріплена оброблювана заготовка разом з пристроєм відносно інструменту або нерухомої частини устаткування під час виконання певної частини операції.

Налагоджування – це підготовка технологічного устаткування й технологічного оснащення до виконання технологічної операції: установлення пристроїв, переключення швидкості або подачі, настроювання заданої температури й т.д.

Підналагоджування – це додаткове регулювання технологічного устаткування або технологічного оснащення під час виконання технологічної операції для відновлення значень параметрів, одержаних під час налагодження.

3.2 Елементи технологічного переходу

Наведемо терміни й визначення основних понять згідно з ГОСТ 3.1109-82.

Технологічний перехід – це закінчена частина технологічної операції,

що виконується одними й тими ж засобами технологічного оснащення при незмінних технологічних режимах та установленні.

У випадку оброблення різанням технологічний перехід є закінченою частиною технологічної операції, яка виконується над однією або декількома поверхнями заготовки одним або декількома інструментами, що одночасно працюють, без змінення або з автоматичним зміненням режимів роботи верстата.

Автоматичне змінення режиму роботи верстата посередині одного технологічного переходу має місце під час оброблення заготовок на верстатах з ЧПК. У разі використання звичайних металорізальних верстатів технологічні переходи, як правило, здійснюються при незмінних режимах роботи.

Елементарний перехід – частина технологічного переходу, яка виконується одним інструментом над однією ділянкою поверхні оброблюваної заготовки за один робочий хід без змінення режиму роботи верстата.

Величина елементарного переходу визначається довжиною ділянок поверхні, що обробляється з незмінною подачею, і відповідним основним часом її оброблення.

Поняттям елементарного переходу зручно користуватися, проектуючи технологічні операції та розраховуючи основний час оброблення заготовок на верстатах з ЧПК, коли посередині технологічного переходу змінюються режими роботи верстата.

Допоміжний перехід – закінчена частина технологічної операції, що складається з дій людини і (або) устаткування, які не супроводжуються зміненням форми, розмірів і шорсткості поверхонь предмета праці, але є необхідними для виконання технологічного переходу. Прикладами допоміжних переходів є установлення заготовки, заміна інструменту.

Робочий хід – це закінчена частина технологічного переходу, що полягає в однократному переміщенні інструменту відносно заготовки, яке супроводжується зміненням форми, розмірів, якості поверхні або властивостей заготовки.

Допоміжний хід – це закінчена частина технологічного переходу, що полягає в однократному переміщенні інструменту відносно заготовки, яке не супроводжується зміненням форми, якості поверхні або властивостей заготовки, але є необхідним для підготовки робочого ходу.

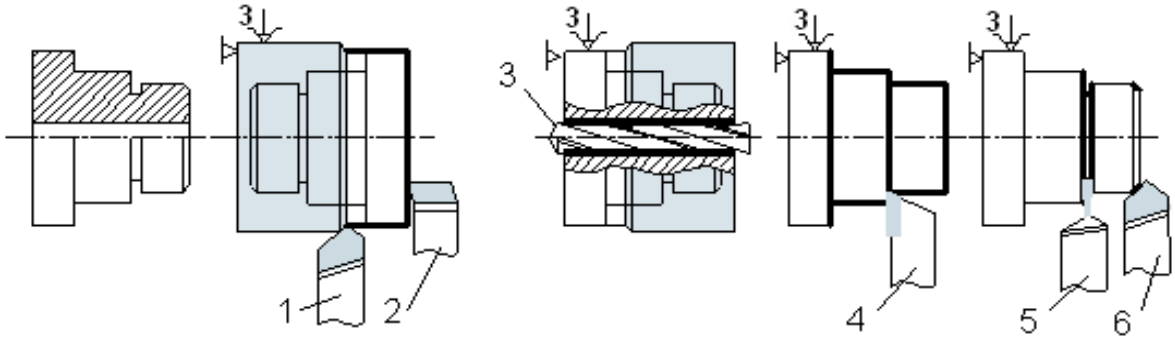
Прийом – це закінчена сукупність дій людини під час виконання технологічного переходу або його частини, об'єднаних одним цільовим призначенням.

Умовою завершення технологічної операції є виконання частини ТП без переходу до оброблення іншого виробу.

Наприклад, оброблення східчастого вала (рис. 1.6) на токарному верстаті є однією технологічною операцією, якщо її виконують у такій послідовності:

– установлюють заготовку, підрізають торець різцем 2, проточують найбільший діаметр вала різцем 1 (рис. 1.6, б);

– знімають, перевертають і повторно встановлюють заготовку, свердлять центральний отвір свердлом 3, обробляють вал з іншого кінця різцем 4, прорізають канавку різцем 5, знімають фаску різцем 6 (рис. 1.6, в).



а б в

Рис. 1.6. Оброблення східчастого вала:

а – вал; б – перше встановлення, кількість переходів – 2;

в – друге встановлення, кількість переходів – 4

Аналогічне за змістом оброблення вала можна виконати й за дві однотипні токарні операції, якщо вторинне встановлення й оброблення другого кінця вала здійснити не відразу після оброблення першого кінця, а з перервою для оброблення інших заготовок партії (тобто спочатку всі заготовки обробляють з одного кінця, а потім усі – з іншого).

Наведений приклад показує, що склад операції визначають не тільки на основі суто технологічних міркувань, але й з урахуванням організаційної доцільності.