

## ПОСЛІДОВНІСТЬ ПОБУДОВИ ПЛАНУ ОПЕРАЦІЙ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

При побудові плану операцій технологічного процесу, незалежно від серійності виробництва, необхідно враховувати наступні основні положення:

1. У першу чергу, як правило, обробляється поверхня, що базується.

2. У числі перших передбачаються також операції, при яких:

а) знімаються найбільші шари металу, тому що в цьому випадку легше виявляються дефекти заготівель (раковини, тріщини й т.д.),

б) очікується підвищений брак і в результаті обробки в меншому ступені знижується твердість деталей.

3. Оздоблювальні операції треба, як правило, відносити до кінця обробки, що зменшує можливість ушкоджень чисто оброблених поверхонь.

4. Чорнова й чистова обробки деталей великої ваги виконують по можливості за одну установку, однак, необхідно враховувати наступне:

а) сполучення чистої й чорної обробки утрудняє досягнення заданої точності внаслідок виникнення внутрішніх напружень від зусиль різання й напруг від затискача деталі;

б) виконання чорної й чистої обробки на тому самому верстаті спричиняє зниження точності через підвищене зношування верстатів на більших навантаженнях, що виникають при чорній обробці. Підрозділ обробки на чорнову й чистову необхідний тільки в тому випадку, коли виконання операції за один прохід не забезпечує заданої точності й чистоти поверхні.

Іноді буває необхідне виділення навіть напівчистої обробки. Наприклад, при обробці нежорстких деталей ( $\frac{L}{a} < 10$ ), при роботі на багатопозиційних верстатах доцільне виділення напівчистового проходу. При цьому час на обробку деталі не збільшується, тому що воно визначається часом обробки в одній позиції.

Дуже часто точність забезпечується не стільки ретельним виконанням чистових проходів, скільки дотриманням необхідних норм точності при чорній обробці. Наприклад, хонінгування отворів не завжди може виправити неправильну геометричну форму отвору (овал, конус), шевінгування зубчастих коліс не виправить биття профілю зуба, а розгортання в лінію - неспіввісність отворів після свердління й т.д.

5. Точно координовані отвори виконуються в одній установці (в одній позиції).

6. Операції механічної обробки деталей повинні бути вв'язані з термічною обробкою, що підвищує міцність і зносостійкість деталі, усуває внутрішні напруження або навпаки, сприяє їхній появі.

Іноді деталі із грузлих матеріалів піддають загартуванню й високому відпусканню для забезпечення належної чистоти поверхні при наступній механічній обробці.

Розрізняють наступні основні види термічної обробки деталей:

- 1) відпал - нагрівання вище лінії Аз (по діаграмі залізо-вуглець), витримка й повільне охолодження в печі до 500° - 400 С;
- 2) нормалізація (нагрівання вище лінії Аз, витримка й охолодження на повітрі);
- 3) загартування, відпускання;
- 4) поліпшення (загартування з високим відпусканням);
- 5) підвищення твердості поверхонь в результаті термічної й хіміко-термічної обробки (цементация, поверхневе загартування ТВЧ і т.д.).

Термічна обробка впливає на метод обробки, маршрут руху деталей у процесі обробки, на величину припуску при наступній механічній обробці, на чистоту поверхні оброблюваної деталі.

7. Одним з основних завдань при побудові верстатних операцій є скорочення довжини робочого й холостого ходів. Це досягається застосуванням багатоінструментального налагодження, обробкою методом врізання (охоплення різальним інструментом всієї площі обробки: обточування шийки вала широким різцем, торцеве фрезерування, протягання).

Скорочення часу на обробку деталей може бути досягнуто сполученням машинного й допоміжного часу. Розповсюдженим способом сполучення цього часу є застосування дублюючих завантажувальних пристроїв (наприклад: пристосування для набору поршневих кілець при розточуванні їх по внутрішньому діаметру, у той час як заготовки, закріплені в одному пристосуванні, обробляються в іншому пристосуванні, здійснюється зміна заготовки й установка нової).

Найбільш ефективною є обробка з безперервним циклом (наприклад: обробка блоків циліндрів на барабанно-фрезерному верстаті). Коли машинний час перебиває допоміжний, доцільно вводити багатостатне обслуговування.

8. При обробці точних поверхонь у деталей, що не володіють достатньою твердістю, іноді буває необхідно між чорною й чистою обробкою ввести охолодження деталей, старіння або інший спосіб зняття внутрішніх напружень.

9. Для виключення погрішності базування й установки деталей при обробці необхідно ретельно дотримуватись правил вибору баз (сталість баз, заміна баз, сполучення баз; вибір чорної бази).