

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин» є оволодіння студентами знаннями та вміннями правильно вибирати та проектувати заготовки деталей машин, призначати вимоги до точності та якості її виготовлення для різних виробничих умов, призначати необхідний матеріал, обладнання та оснащення, проводити техніко-економічне обґрунтування. Вивчення цієї дисципліни дає студентам уявлення про обладнання, технологічне оснащення, способи отримання заготовок і методи їх виготовлення.

Завдання вивчення дисципліни

Студент, який успішно вивчив дисципліну, повинен знати:

- сучасні технологічні способи виготовлення заготовок для механічної обробки;
- обладнання для виготовлення заготовок і технологічне оснащення;
- технологічні особливості та можливості кожного способу виробництва;
- методику вибору та обґрунтування раціонального способу виробництва заготовок.

Студент, який успішно вивчив дисципліну, повинен уміти:

- обирати найбільш раціональний спосіб виготовлення заготовок для конкретних умов виробництва, провести техніко-економічне обґрунтування;
- розробляти креслення заготовок із простановкою розмірів і відхилень, що допускаються, з урахуванням їх базування під час виконання першої операції механічної обробки.

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАГОТІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО ОСНОВНЕ ЗАВДАННЯ

На сьогодні більше 85 % підприємств світового машинобудування працює за принципом одиничного та серійного виробництв, тобто машинобудування стало багатомасштабним. При цьому від 30 до 60 % металу в процесі виготовлення заготовок іде у відходи (системи ливників, додатків, облою, угару тощо), що є істотною проблемою.

Особливість проблеми зменшення відходів полягає у тому, що вибір заготовок має конструкторсько-технологічний характер. Вибір заготовок для відповідальних деталей машин є завданням конструктора. Якщо заготовка не задана конструктором, то її вид визначають інженери-технологи, які відповідальні за проектування технологічного процесу виготовлення деталей, а спосіб виготовлення та конкретні технології розробляють фахівці заготівельного виробництва. Для нескладних деталей вигляд і спосіб виготовлення вихідної заготовки визначають технології механообробних виробництв.

Основні напрями у вирішенні цієї проблеми пов'язані з оптимальним вибором матеріалу деталі та способу виготовлення заготовки, включаючи його техніко-економічне обґрунтування.

У зв'язку з цим удосконалення заготівельного виробництва полягає в максимальному наближенні форми та розмірів заготовки до форми та розмірів деталі.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ЗАГОТОВКИ

Заготовка – предмет праці, з якого шляхом зміни форми, розмірів, властивостей поверхні та (або) матеріалу виготовляють деталь.

Початковою фазою машинобудівного виробництва є заготівельне виробництво.

Заготовку перед першою операцією виготовлення деталі називають початковою.

Залежно від способу виготовлення виділяють види заготовок:

- ливарні;
- ковані та штамповані;
- прокат;
- зварні та комбіновані;
- із порошкових і неметалічних матеріалів, а також отримані за допомогою нанотехнологій.

Якість та технологічність заготовки

Якість заготовки, а саме – геометрія та точність розмірів, шорсткість поверхонь, глибина дефектного шару, твердість матеріалу – залежить від властивостей матеріалу та способу виготовлення заготовки.

До показників технологічності заготовки належать:

- коефіцієнт використання матеріалу;
- трудомісткість виготовлення;
- технологічна собівартість (кількісна оцінка).

Коефіцієнт використання матеріалу

Коефіцієнт використання матеріалу визначається за формулою (1):

$$K_{B.M} = \frac{m_D}{m_H}, \quad (1)$$

де m_d – маса деталі;

m_H – маса витраченого матеріалу (ливники, облой, окалина тощо).

Цей коефіцієнт оцінює загальні витрати матеріалу для виготовлення деталі:

$$0 < K_{B.M} \leq 1.$$

Таблиця – Середнє значення $K_{B.M}$ для заготовок із чорних і кольорових металів

Вид заготовки	$K_{B.M}$
Лиття	0,6–0,4
Обробка тиском	0,67–0,36
Прокат	0,63–0,38

- при $K_{B.M} \geq 0,98$ технологія вважається безвідхідною;
- при $0,9 \leq K_{B.M} < 0,98$ – маловідхідною;
- при $0,78 \leq K_{B.M} < 0,9$ – середній рівень.

Трудомісткість виготовлення заготовки

На ранніх стадіях проектування заготовок застосовують наближені методи оцінки трудомісткості.

Наприклад, трудомісткість оцінюється за трудомісткістю виготовлення типової заготовки аналогічної форми, точності та технології виготовлення за формулою (2):

$$T_{np} = T_{min} \sqrt[3]{(M_{np} / M_{min})^2}, \quad (2)$$

де T_{np}, T_{min} – трудомісткість виготовлення відповідно проектованої та типової заготовок;

$M_{np}, M_{тип}$ – маса відповідно проектованої та типової заготовок.

Для оцінки технологічності на стадії механічної обробки використовують також відношення трудомісткості механічної обробки до трудомісткості виготовлення заготовки (3):

$$\frac{T_{мех}}{T_{заг}}. \quad (3)$$

Чим менше це відношення, тим більш технологічною є заготовка, оскільки зменшується трудомісткість механічної обробки.

Собівартість виготовлення заготовки

Собівартість виготовлення заготовки S_3 у заготівельному цеху визначається за формулою (4):

$$S_3 = M_3 + Z_3 + O_3, \quad (4)$$

де M_3 – вартість матеріалів для виготовлення однієї заготовки, грн;

Z_3 – зарплата основних робітників заготівельного цеху, грн;

O_3 – вартість технологічного оснащення, грн.

Зрештою враховується вартість механічної обробки заготовки, що визначається за формулою (5):

$$C = C_3 + C_{MEX}, \quad (5)$$

де C_3 – собівартість виготовлення деталі, грн;

C_{MEX} – собівартість виготовлення деталі в механічному цеху, грн.

Усі елементи собівартості взаємозв'язані. Наприклад, зміна вигляду заготовки викликає зміну витрат на механічну обробку. Зміна конструкційного матеріалу може викликати зміну номенклатури технологічного обладнання.

За наявності декількох рівнозначних способів вибір роблять, виходячи з умов забезпечення максимальної продуктивності та мінімальної собівартості заготовки для даного типу виробництва.

Технологічні показники заготовок можуть мати також і якісну оцінку («добре – погано», «допустимо – недопустимо»). Порівнюються два та більше варіантів виготовлення заготовок. Критерієм оцінки в цьому разі є довідкові дані та досвід конструктора та технолога. Оцінка складається на стадії ескізного проектування та передуює кількісній оцінці.

Технологічність заготовки багато в чому визначається технологічністю деталі, а коефіцієнт точності обробки та коефіцієнт шорсткості визначаються відповідно до ГОСТ 18831-73.