

## **Проектування технологічного оснащення**

### **ЛЕКЦІЯ 1**

#### **ТЕМА: ПРИЗНАЧЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ВЕРСТАТНИХ ПРИБОРІВ. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ**

##### **План лекції**

- 1 Роль технологічного оснащення в машинобудівному виробництві
- 2 Поняття про технологічне оснащення
- 3 Загальні відомості про пристрої
- 4 Класифікація пристроїв за цільовим призначенням
- 5 Класифікація пристроїв за експлуатаційною характеристикою ступенем механізації та спеціалізації
- 6 Стандартні системи пристроїв
- 7 Коротка характеристика систем пристроїв
- 8 Деталі та механізми, що входять до складу конструкцій пристроїв

##### **1 Роль технологічного оснащення в машинобудівному виробництві**

У підвищенні якості виготовлення деталей машин, складання конструкцій машин та механізмів і контролю важливе значення має постійне удосконалення технологічних процесів, що в свою чергу потребує необхідності великої різноманітності конструкцій різних видів технологічної оснастки та відповідно високий рівень пропонованих до неї вимог.

*Одним з головних завдань в машинобудуванні є створення сучасних високопродуктивних конструкцій технологічної*

*оснастки, скорочення термінів її проектування і виготовлення, скорочення її кількості та зниження необхідної кваліфікації робітників, розширення технологічних можливостей технологічного обладнання, забезпечення комфортних умов праці, підвищення продуктивності праці верстатників, слюсарів - складальників, наладчиків і контролерів та забезпечення безпечних умов їх праці.*

Використання сучасного технологічного оснащення у виробництві знижує трудомісткість і собівартість виготовлення деталей і складання машин.

## **2 Поняття про технологічне оснащення**

Пристрої для встановлення заготовок на металорізальних верстатах, різальні інструменти, допоміжні та контрольні інструменти і пристрої для процесів складання машин та механізмів в машинобудуванні називають технологічним оснащенням або технологічною оснасткою механоскладального виробництва.

**Використання технологічного оснащення у виробництві сприяє:**

- підвищенню продуктивності праці;
- підвищенню точності обробки, складання і контролю;
- полегшенню умов праці;
- скороченню кількості робітників та зниженню їх кваліфікації;
- суворой регламентованій тривалості виконуваних операцій;

- розширенню технологічних можливостей технологічного обладнання;
- підвищенню безпеки праці робітників і зниження аварійності тощо.

Серед всіх видів технологічної оснастки, що застосовується для оснащення металорізального обладнання у виробництві **значну частину складають верстатні пристрої**, що використовуються для встановлення і закріплення заготовок, що оброблюються на металообробних верстатах.

Наприклад у *великосерійному і масовому виробництві* на кожну деталь, що оброблюється в середньому припадає 10 різних видів технологічної оснастки. Значну їх частину (80 - 90% від загального парку оснастки) складають *верстатні пристрої*, що використовуються для встановлення і закріплення оброблюваних заготовок.

### **3 Загальні відомості про пристрої**

*У машинобудуванні широко застосовується різноманітне технологічне оснащення, до складу якого входять **верстатні пристрої, допоміжний різальний і вимірювальний інструмент.***

**Пристроями** називаються додаткові механізми, що встановлюють на металообробних верстатах для базування та затискання заготовок при їх механічній обробці, складання та

контролю деталей в процесі обробки, складальних одиниць і виробів.

#### **4 Класифікація верстатних пристроїв за цільовим призначенням**

*За цільовим призначенням верстатні пристрої поділяються на такі види:*

1. *Верстатні пристрої*, які застосовують для встановлення і закріплення на верстатах оброблюваних заготовок. Залежно від виду механічної обробки ці пристрої, у свою чергу, вони поділяються на *пристрої для свердлильних, фрезерних, розточувальних, токарних, шліфувальних верстатів тощо.*

Верстатні пристрої складають 80...90% загального парку технологічного оснащення.

#### *Використання верстатних пристроїв забезпечує:*

а) підвищення продуктивності праці завдяки скороченню часу на встановлення і закріплення заготовок, при частковому чи повному перекритті; допоміжного часу машинним часом та зменшенні, останнього за допомогою багатомісної обробки, об'єднання технологічних переходів та підвищення режимів різання;

б) підвищення точності обробки заготовок завдяки усуненню операцій *вивірки* при встановленні заготовок та пов'язаних з нею похибок;

- в) полегшення умов праці верстатників;
- г) розширення технологічних можливостей обладнання;
- д) підвищення безпеки роботи.

2. Пристрої для встановлення та закріплення різального інструменту або допоміжний інструмент, що здійснює зв'язок між інструментом та верстатом, у той час як верстатні пристрої здійснюють зв'язок заготовки з верстатом.

За допомогою цих видів оснащення виконують налагодження технологічної системи.

3. Складальні пристрої для складання (з'єднання) деталей у складальні одиниці та вироби. Їх застосовують для кріплення базових деталей або складальних одиниць виробу, для забезпечення правильного встановлення елементів виробу, що з'єднуються між собою, попереднього складання пружних елементів (пружин, розрізних кілець тощо.), а також для виконання з'єднань з натягом.

4. Контрольні пристрої, що застосовують для проміжного та остаточного контролю деталей, що оброблюються, а також для контролю складальних одиниць та самої машин в цілому.

5. Пристрої для захоплення, переміщення і перевертання

*оброблюваних заготовок та складальних одиниць в процесі їх виготовлення та складання, особливо важких деталей і виробів.*

## **5 Класифікація верстатних пристроїв за експлуатаційною характеристикою ступенем механізації та спеціалізації**

*За експлуатаційною характеристикою верстатні пристрої підрозділяються на:*

*Універсальні пристрої, призначені для обробки різноманітних заготовок (машинні лещата, патрони, ділильні головки, поворотні столи тощо.);*

*Спеціалізовані пристрої, призначені для обробки заготовок певного виду,*

*Змінні налагодження до пристроїв, елементи пристроїв - спеціальні губки для лещат, фасонні змінні кулачки до патронів тощо,*

*Спеціальні пристрої, призначені для виконання певних операцій механічної обробки тільки однієї окремої деталі.*

*Універсальні пристрої застосовують в умовах одиничного або малосерійного виробництва, а спеціалізовані та спеціальні — в умовах великосерійного і масового виробництв.*

*За ступенем механізації верстатні пристрої в залежності від типу виробництва поділяються на:*

*ручні,*

*механізовані,*

напівавтоматичні,

автоматичні;

а в залежності від ступеня спеціалізації :

- універсальні,

-спеціалізовані

- спеціальні.

## 6 Стандартні системи пристроїв

Залежно від ступеня уніфікації і стандартизації в машинобудуванні та відповідно до вимог Єдиної системи технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ) затверджено сім стандартних систем верстатних пристроїв.

- **Універсально-складальні (УСП);**
- **Збірно-розбірні (ЗРП);**
- **Універсально-неналагоджувальні (УБП);**
- **Універсально-налагоджувальні (УНП);**
- **Спеціалізовані налагоджувальні пристрої (СНП);**
- **Нерозбірні спеціальні пристрої (НСП);**
- **Агрегатні засоби механізації затискання**

## 7 Коротка характеристика систем пристроїв

Універсальні безналагоджувальні пристрої (УБП) призначені для встановлення різних заготовок на постійні, регульовані, незнімні встановлювальні елементи (опори). До них відносяться: різні

центри, повідкові пристрої, затискачі, патрони різних типів, оправки, магнітні й електромагнітні плити.

Універсальні безналагоджувальні пристрої (УБП) загального призначення найбільш поширені в умовах серійного виробництва. Їх застосовують для закріплення заготовок з профільного прокату і штучних заготовок.



*УБП являють собою універсальні регульовані корпуси з постійними (незмінними) базовими елементами (патронами, лещатами тощо), що входять у комплект верстата при його постачанні.*

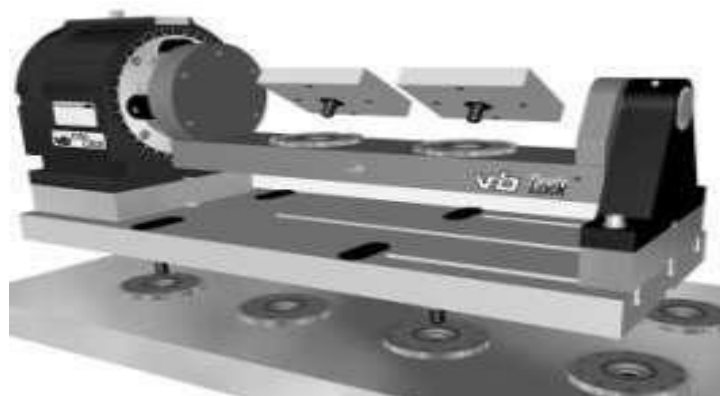
Універсально-налагоджувальні пристрої (УНП) складаються з універсального базового агрегату і змінних налагоджувальних елементів. Базовими агрегатами служать стандартизовані на різних рівнях (ДСТУ, стандарт галузі, стандарт підприємства) самоцентрівні патрони з різними приводами та інші пристрої. Базова частина цих пристроїв являє собою складальну одиницю довгострокової дії в різних компонуваннях.



Налагодження УНП для різних деталей здійснюють шляхом зміни встановлювальних і затискних елементів, змонтованих на базовому агрегаті пристрою.

**Універсальні налагоджувальні пристрої (УНП)**, так само як СНП, мають постійні (корпус) та змінні частини. Однак змінна частина придатна для виконання тільки однієї операції з обробки тільки однієї деталі. При переході з однієї операції на іншу пристрої системи УНП оснащують новими змінними частинами (налагодженнями), що виготовляються під конкретну деталь.

**Спеціалізованими налагоджувальними пристроями (СНП)** оснащують операції обробки деталей, згрупованих за конструкторсько-технологічними ознаками і схемами базування; компонування пристроїв за схемою агрегування являє собою базову конструкцію корпуса зі змінними налагодженнями для груп деталей.



**Універсально-складальні пристрої (УСП)** компонують

(складають) із завчасно виготовлених стандартних елементів, деталей і складальних одиниць високої точності.



*Їх застосовують як спеціальні пристрої короткострокової дії для певної операції, після виконання якої їх розбирають, а елементи, які доставляють, надалі багаторазово використовують у нових компонуваннях і сполученнях.*

Подальший розвиток УСП пов'язаний із створенням агрегатів, блоків, окремих спеціальних деталей і складальних одиниць, що забезпечують компонування не тільки спеціальних, але й спеціалізованих і універсально-налагоджувальних пристроїв короткострокової дії.

*Універсально-складальні пристрої (УСП). Компонують на стандартизованих плитах різних розмірів. В елементах УСП передбачені взаємно перпендикулярні Т-подібні пази, фіксація*

*елементів і вузлів, виготовлених з високим ступенем точності, здійснюється за допомогою шпонки, що входить у шпонковий паз.*

За допомогою УСП багаторазово скорочують час виготовлення пристроїв, тобто час технологічної підготовки виробництва (ТПВ).

**Збірно-розбірні пристрої (ЗРП)** компонують також зі стандартних елементів, але менш точних, що допускають місцеву доробку по посадкових місцях. *Ці пристрої використовують як спеціальні пристрої довгострокової дії.* Після їх розбирання з елементів можна створювати нові компонування.

**Збірно-розбірні пристрої (ЗРП).** Оснащення операцій компоновками ЗРП складається з проектування і виготовлення змінних спеціальних налагоджень. Компонування збирають зі стандартних деталей і складальних одиниць, як спеціальні пристрої довгострокового застосування.

ЗРП знаходять широке застосування на різних токарних, фрезерних, верстатах, у тому числі з ЧПУ, у середньосерійному і великосерійному виробництві. Точність обробки по 1-12-му квалітетах. Час збирання - 1-2 години.

**Нерозбірні спеціальні пристрої (НСП)** компонують зі стандартних та спеціальних деталей і складальних одиниць загального призначення, як незворотні пристрої довгострокової дії.

Конструктивні елементи пристроїв, що входять до складу системи, як правило, експлуатують до повного зносу і не застосовуються повторно. Компонування може виконуватися також

побудовою пристрою з двох основних частин: уніфікованої базової частини (УБ) і змінного налагодження (ЗН). Така конструкція НСП робить його стійким до змін конструкцій оброблюваних заготовок і до коректувань технологічних процесів. У цих випадках у пристрою замінюють тільки змінне налагодження.

**Нерозбірні спеціальні пристрої (НСП)** служать для оснащення конкретних операцій індивідуального і групового технологічних процесів.

Вони забезпечують встановлення і закріплення однотипних за формою і конфігурацією заготовок з ідентичними схемами базування

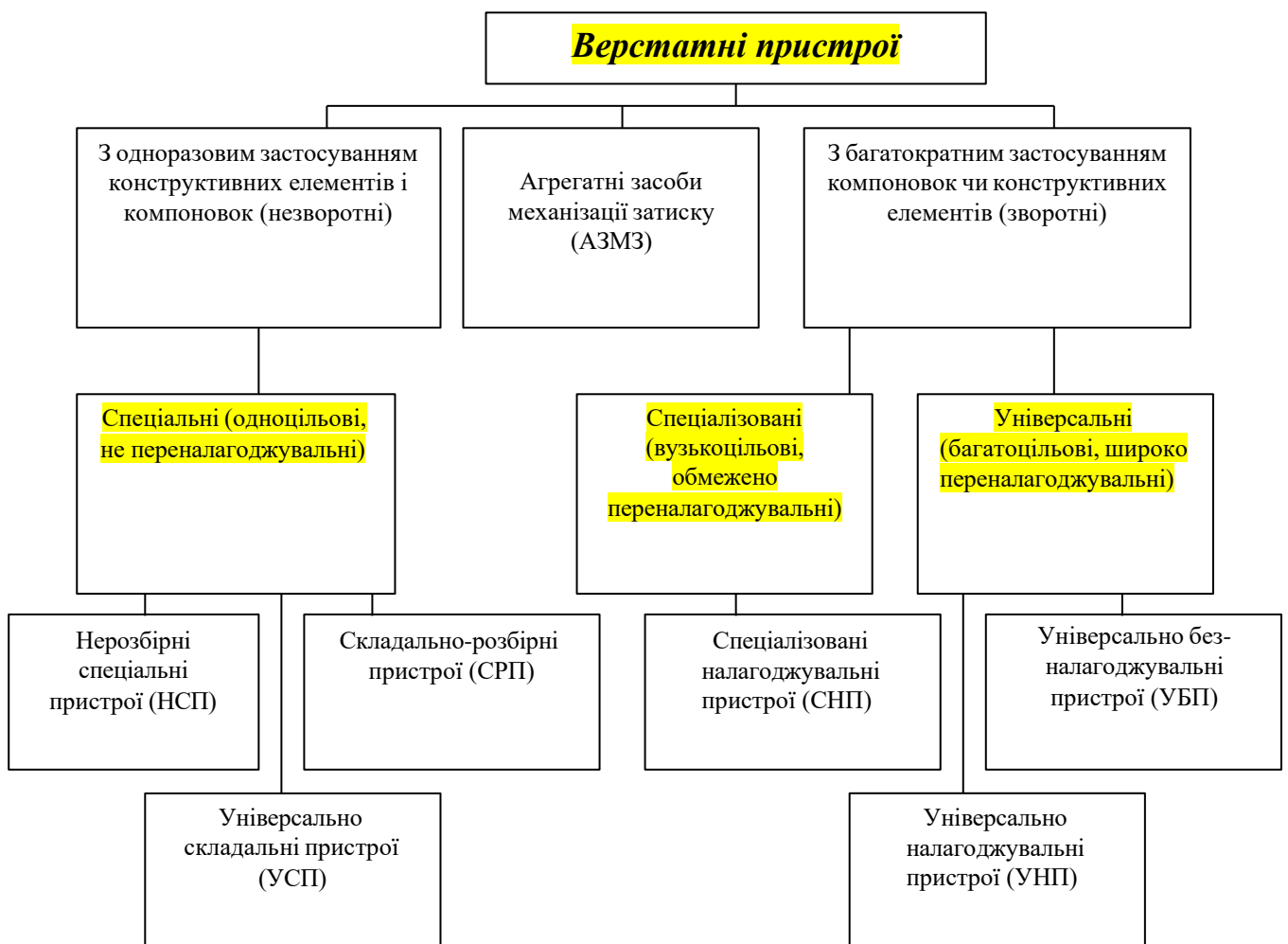


Рис. 3.1 – Класифікація конструкцій верстатних пристроїв

НСП застосовують для обробки штучних заготовок, а також при рівнобіжних, послідовних і паралельно-послідовних схемах обробки. НСП застосовують у серійному і великосерійному виробництвах.

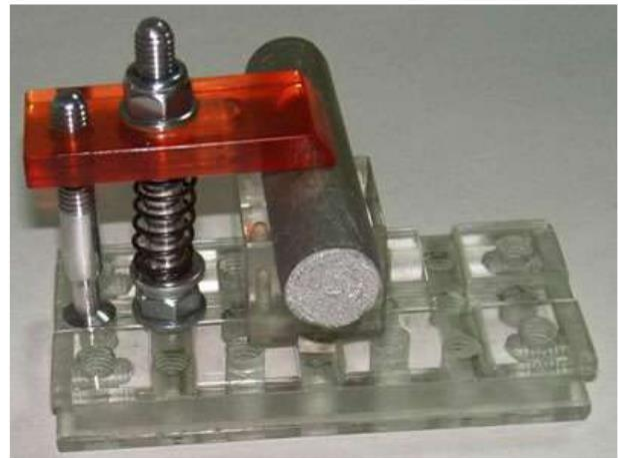
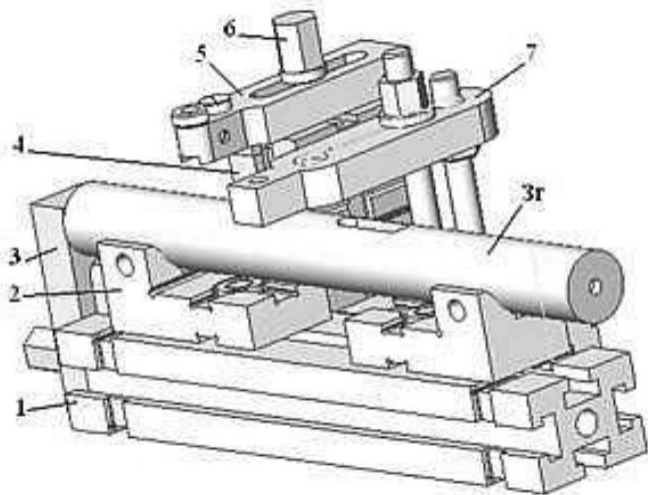
*НСП використовують у великосерійному та масовому виробництвах при постійному закріпленні технологічних операцій на робочих місцях.* Вони трудомісткі та дорогі у виготовленні

*Усі пристрої за цільовим призначенням і своїми характеристиками підрозділяються на 14 груп складності залежно від кількості деталей у них.*

Агрегатні засоби механізації затиску (АЗМЗ) являють собою комплекс універсальних силових пристроїв, виконаних у вигляді окремих агрегатів, що дозволяють у сполученні з пристроями механізувати та автоматизувати процес затиску оброблюваних заготовок.

Вибір конструкції пристрою багато в чому залежить від характеру виробництва. У серійному виробництві застосовують порівняно прості пристрої, призначені в основному для досягнення заданої точності обробки заготовки. У масовому виробництві до пристроїв висувають високі вимоги по точності і продуктивності. Тому такі пристрої, що постачаються з швидкодіючими затисками, являють собою більш складні конструкції. У масовому виробництві застосування навіть найдорожчих пристроїв може бути економічно цілком виправданим.

Усі пристрої за цільовим призначенням і своїми характеристиками підрозділяються на 14 груп складності залежно від числа найменувань деталей у них.



## **8 Деталі та механізми, що входять до складу** **конструкцій верстатних пристроїв**

Всі деталі та механізми в конструкціях пристроїв діляться за призначенням на групи, що виконують одні й ті ж функції.

*Проведена стандартизація в області оснащення зменшила різноманітність цих деталей і об'єднала їх в такі групи:*

1. Встановлювальні елементи;
2. Затискні деталі та механізми;
3. Встановлювально-затискні деталі та механізми;
4. Силкові приводи;
5. Деталі, що координують положення різального інструменту;
6. Ділильні пристрої;
7. Корпуси пристроїв;
8. Кріпильні деталі.
9. Деталі та механізми управління пристроєм.

**Корпуси пристроїв** – основна, найвідповідальніша, найбільш металоємна, і найбільш навантажена деталь пристрою, призначена для того, щоб на ній монтувалися (кріпилися) інші деталі пристрою.

**Встановлювально-затискні деталі та механізми** пристроїв призначені відповідно для базування заготовки в пристрої та для їх затиску (фіксації того положення заготовки, яке вона отримала при базуванні).

**Поворотні і ділильні** елементи (механізми) використовують тоді, коли заготовку під час її механічної обробки на заданій операції необхідно повернути на певний кут.

**Деталі, що координують положення різального інструменту** слугують для направлення різального інструменту в зону обробки заготовки (кондукторні втулки).

**Допоміжні елементи** – це рукоятки, шпонки, пружини тощо.

**Силові приводи** призначені для заміни фізичної сили робітників під час затиску заготовки роботою механізмів. Це пневмоциліндри, гідроциліндри, пневмокамери та інші механізми.

## **Контрольні питання до лекції 1**

### **ТЕМА: ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ПРО ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ**

**Дайте короткі відповіді на питання:**

- 1 Роль технологічного оснащення в машинобудівному виробництві
- 2 Поняття про технологічне оснащення
- 3 Загальні відомості про пристрої
- 4 Класифікація пристроїв за цільовим призначенням
- 5 Класифікація пристроїв за експлуатаційною характеристикою ступенем механізації та спеціалізації.
- 6 Стандартні системи пристроїв та їх область використання.
- 7 Коротка характеристика систем пристроїв.
- 8 Деталі та механізми, що входять до складу конструкцій пристроїв.
- 9 Призначення деталей та механізмів, що утворюють конструкцію верстатного пристрою.



