

### **Тема 3. Організація підготовки виробництва нових виробів**

3.1. Загальні і пріоритетні напрямки технічного оновлення продукції

3.2. Процес створення та освоєння нової продукції

3.3. Організація конструкторської підготовки виробництва

3.4. Організація технологічної підготовки виробництва

3.5. Організація освоєння випуску нової продукції

#### **3.1. Загальні і пріоритетні напрямки технічного оновлення продукції**

**Інноваційна діяльність** — це широкий комплекс взаємопов'язаних науково-дослідницьких і проектно-конструкторських робіт (НДПКР) зі створення нової чи вдосконалення існуючої продукції та технологій, упровадження інших змін, що забезпечують конкурентоспроможність і ринковий успіх підприємству.

Основною метою цієї діяльності є вчасне створення нової та вдосконалення продукції, що випускається, а також швидке освоєння її виробництва.

Усю сукупність процесів, що відбуваються на підприємстві, можна умовно поділити на такі дві групи.

- традиційні процеси функціонування підприємства, що забезпечують випуск поточної продукції;

- процеси розвитку за рахунок створення і впровадження інновацій.

Традиційні процеси характеризують звичайне функціонування підприємства, а **інноваційний розвиток** — це створення нової продукції, упровадження нових технологій, техніки, організаційних форм та методів господарювання на основі інноваційної діяльності.

У загальному розумінні інноваційним називають процес, який має місце у виробничо-господарських, науково-дослідницьких, дослідно-конструкторських та інших системах і є сукупністю прогресивних, якісно нових змін, що періодично здійснюються у просторі й часі, результатом яких є **новація**.

Запровадження результатів інноваційних процесів у виробничо-господарську практику вважається **нововведенням (або інновацією)**.

**Новацію** слід розглядати як оформлений результат фундаментальних чи прикладних досліджень і розробок у будь-якій сфері діяльності, що підвищує її ефективність у вигляді відкриття; винаходу; патенту; товарного знака; раціоналізаторської пропозиції; нового або модернізованого продукту (послуги), технології, виробничого процесу; виробничої, організаційної або іншої структури; ноу-хау; нових наукових підходів чи принципів; нових документів (стандартів, рекомендацій, методик, інструкцій); результатів маркетингових досліджень.

Інноваційний процес та організація інноваційної діяльності включають два послідовних етапи:

а) розроблення новації та її отримання як оформленого результату

фундаментальних і прикладних досліджень, проектно-конструкторських робіт, організаційно-технологічної підготовки й освоєння виробництва;

б) запровадження новації в господарську (виробничу) діяльність для отримання від її використання результатів інноваційної діяльності (тобто перетворення новації в інновацію).

Інноваційні процеси започатковуються відповідними галузями науки, а завершуються у сфері виробництва (реалізації послуг тощо), які сприяють його прогресивним змінам та потребують певних затрат ресурсів у вигляді **інвестицій**.

Класифікація інновації та інноваційних процесів.

1. За своїм характером інноваційні процеси, новації і нововведення поділяються на взаємопов'язані класи:

**а) технічні нововведення (інновації)** проявляються у вигляді нових продуктів (виробів), технологій їх виготовлення, засобів виробництва (машин, устаткування, енергії, конструкційних матеріалів);

**б) організаційні нововведення** охоплюють нові методи організації всіх видів діяльності підприємств та інших ланок суспільного виробництва і сфери послуг (організаційні структури управління сферами науки та виробництва, форми організації виробництва й колективної праці тощо);

**в) економічні** — методи господарського управління наукою та виробництвом через реалізацію функцій прогнозування і планування, економічного обґрунтування проектів, фінансування, ціноутворення, мотивації й оплати праці, оцінки результатів діяльності;

**г) соціальні** — різні форми активізації людського чинника (професійна підготовка й підвищення кваліфікації персоналу; стимулювання творчої діяльності; покращення умов праці та постійне підтримування високого рівня її безпеки, охорона здоров'я й довкілля; створення комфортних умов життя тощо);

**д) юридичні** — нові та змінені закони й різноманітні нормативно-правові документи, що визначають і регулюють усі види діяльності підприємств та організацій, виробничі процеси тощо.

2. За масштабністю і силою впливу всі види новин і нововведень поділяються на дві групи:

- **локальні** (поодинокі, окремі);

- **глобальні** (великомасштабні).

**Інноваційна діяльність** охоплює всі сфери підприємства, але її основу становлять технічні інновації, які забезпечують задоволення потреб суспільства у високоякісній продукції чи послугах, підвищення ефективності виробничої діяльності за рахунок запровадження прогресивної техніки і технологій.

**Організація інноваційної діяльності** передбачає впорядкування в просторі й синхронізацію в часі проведення заходів і виконання робіт зі створення та освоєння виробництва нової чи вдосконаленої продукції. Вона включає

- використання інновацій як основи забезпечення конкурентоспроможності

підприємства, задоволення потреб споживачів;

- узгоджений розвиток усіх функціональних напрямів діяльності підприємства;

- організацію проведення інновацій на постійній фундаментальній основі діяльності підприємства;

- фундаментальну підготовку проведення інновації;

- якісне планування інноваційних проектів;

- організацію дослідної та технічної підготовки серійного виробництва продукції згідно з очікуваним попитом і вибраним сегментом ринку;

- забезпечення високої ефективності інноваційних процесів.

**Науково-технічна підготовка виробництва** це сукупність процесів наукового, технічного й організаційно-економічного характеру, спрямованих на розробку й освоєння нових видів продукції, які здійснюються від початку наукових досліджень до введення виробу в експлуатацію. В ринкових умовах господарювання діяльність підприємства в області НТПВ повинна бути спрямована на випуск високоякісної та конкурентоспроможної на світовому ринку продукції, своєчасне її відновлення, найбільш повне задоволення попиту споживачів.

**Основними завданнями** науково-технічної підготовки виробництва на промисловому підприємстві є :

- формування прогресивної технічної політики, спрямованої на створення найбільш досконалих видів продукції і технологічних процесів їх виготовлення;

- створення умов для високопродуктивної, рентабельної та ритмічної роботи підприємства;

- скорочення трудомісткості і вартості робіт зі створення й освоєння нової продукції при одночасному підвищенні її якості.

За місцем виконання підготовка виробництва поділяється на **зовнішньозаводську та внутрішньозаводську**. Зовнішньозаводську підготовку виконують галузеві проектні та науково-дослідні інститути, конструкторські бюро, венчурні фірми згідно з замовленнями підприємств-виробників. Внутрішньозаводська підготовка виробництва здійснюється безпосередньо на підприємствах, які мають виготовляти нову продукцію.

НТПВ включає наступні стадії:

- науково-дослідну;

- конструкторську;

- технологічну;

- організаційно-економічну.

Кожна стадія підготовки виробництва складається з певних етапів, а етапи - з окремих робіт. Слід зазначити, що конструкторська, технологічна та організаційно-економічна стадія утворюють систему *технічної підготовки виробництва*.

*Науково-дослідна стадія* включає комплексне дослідження ринку, покупців

та конкурентів; вивчення іноземної патентної інформації; науковий пошук і обґрунтування можливих напрямів (ідей) створення нових видів продукції; комерційний аналіз, оцінку й відбір найкращої ідеї; розробку концепції товару ринкової новизни й визначення його конкурентоспроможності. Цей етап у сучасних умовах виконується на підприємстві службою маркетингу та технічними службами підприємства.

*Конструкторська* підготовка - це комплекс робіт зі створення конструкторської документації на нову продукцію, виготовлення й випробування її дослідних зразків.

*Технологічна* стадія підготовки виробництва включає роботи зі створення й удосконалення технологічних процесів виготовлення продукції, розробки конструкцій та виготовлення інструменту, оснащення й спеціального устаткування, виконання планувань цехів і ділянок для розміщення виробництва нового виробу.

*Організаційно-економічна* стадія - це комплекс взаємопов'язаних процесів організації, планування, обліку й контролю, матеріально-технічного забезпечення, збуту, фінансування та освоєння виробництва, що забезпечують готовність підприємства до виробництва нової продукції.

### **3.2. Процес створення та освоєння нової продукції**

*Організація наукових досліджень, раціоналізації та винахідництва на підприємстві*

Наукові дослідження поділяються на фундаментальні, пошукові та прикладні.

**1. Фундаментальні дослідження** проводяться спеціалізованими науково-дослідницькими організаціями, які здійснюють науковий пошук для виявлення нових явищ і закономірностей розвитку природи й суспільства та нових шляхів створення й удосконалення техніки. Результатом фундаментальних досліджень є відкриття нових закономірностей для використання у господарській діяльності людини. Фундаментальні дослідження можуть бути теоретичними чи експериментальними.

**2. Пошукові дослідження**, як правило, ґрунтуються на фундаментальних і виконуються для пошуку нових шляхів розвитку виробничої діяльності, що забезпечує значне підвищення її ефективності.

**3. Прикладні дослідження** провадяться на основі фундаментальних і пошукових, дають змогу вирішити конкретні наукові проблеми, які забезпечують створення нових виробів і технологій.

Фундаментальні дослідження ведуть для здобуття нових знань, що можуть не мати ринкової вартості. Тому вони фінансуються з бюджету, Пошукові та прикладні дослідження проводяться з відповідною підприємницькою метою та фінансуються відповідними підприємницькими структурами.

Для розроблення складних виробів, проведення довгострокових, дуже складних і великозатратних науково-дослідницьких та дослідно-конструкторських робіт, проектів крім спеціалізованих наукових, науково-дослідних, проектних і проектно-технологічних організацій залучаються **венчурні фірми**.

Найціннішим результатом наукової діяльності є **відкриття** — виявлення невідомих раніше об'єктивно існуючих закономірностей, властивостей і явищ матеріального світу. Відкриття, як правило, є результатом багаторічних наукових досліджень та основою винаходів.

**Винахід** — це технічне рішення в довільній сфері діяльності людини, що має новизну чи суттєві відмінності й забезпечує отримання позитивного ефекту. Як правило, винаходи стають результатом проведення прикладних досліджень, сприяють прискоренню науково-технічного прогресу і підвищенню продуктивності. До винаходів відносять нові пристрої, способи та речовини. **Новий пристрій** повинен базуватись на нових схемах, процесах, нових комбінаціях конструктивних елементів. **Новий спосіб** має визначати новий перелік і порядок дій, що виконуються людиною, машиною чи апаратом і сприяють досягненню поставленої мети. Основою винаходу є його формула, яка містить технічне рішення, що має новизну пристрою, способу чи речовини.

До винаходів не належать результати творчості, які пов'язані з прийняттям організаційних чи управлінських рішень.

Найбільш масовою формою технічної творчості є **раціоналізаторська робота**, в результаті якої формується **раціоналізаторська пропозиція** — нове і корисне для конкретного підприємства чи організації технічне рішення, що передбачає зміну конструкції виробу, технології виробництва, техніки чи складу матеріалу.

### 3.3. Організація конструкторської підготовки виробництва

**Конструкторська підготовка виробництва** - сукупність процесів зі створення нових або вдосконалювання діючих конструкцій виробів згідно з вимогами замовника-споживача. Вона безпосередньо пов'язана з науково-дослідною підготовкою, виконує суто практичні завдання стосовно забезпечення конструкторської готовності підприємства до випуску нового виробу.

Проектування конструкції нового виробу складається з наступних етапів:

- 1) технічне завдання;
- 2) технічна пропозиція;
- 3) ескізний проект;
- 4) технічний проект;
- 5) робочий проект.

**Технічне завдання** - це результат спільної праці представників замовника й підприємства-виробника. У ньому відображаються усі технічні вимоги

замовника, які повинні містити: умови й режими експлуатації виробу; необхідні технічні параметри й характеристики; габарити; (термін служби експлуатації); передбачуваний обсяг випуску; правила техніки безпеки й санітарно-гігієнічні норми тощо. В технічному завданні обґрунтовується доцільність та ефективність створення нового виробу, Технічне завдання, підготовлене фахівцями, погоджується з замовником і затверджується керівником підприємства.

*Технічна пропозиція* розробляється на базі технічного завдання і містить розрахунки технічних параметрів та економічної ефективності, які обґрунтовують можливість і доцільність розробки нового виробу. Розрахунки виконуються по декількох варіантах конструкції, вони аналізуються і серед них вибирається оптимальний варіант, який забезпечує найбільший очікуваний економічний ефект. Після узгодження і затвердження технічна пропозиція є підставою для виконання наступних етапів конструкторської підготовки.

Під час *ескізного проектування* виконуються креслення загального виду основних складальних одиниць, розробляються кінематична, гідравлічна, пневматична й електрична схеми, а також інші основні конструктивні параметри. Виготовляється макет виробу та проводиться техніко-економічний аналіз. Ескізний проект має дати загальну уяву про будову і принципи роботи нового виробу. Після остаточного узгодження і затвердження ескізний проект є підставою для розробки технічного проекту.

*Технічний проект* містить остаточні технічні рішення, які дають повну уяву про конструкцію та принципи роботи нового виробу. У технічному проекті виконуються необхідні проекції, види, розрізи з нанесенням розмірів, уточнюються креслення загального виду виробу, виконуються креслення основних агрегатів і вузлів, їх специфікації, монтажні й складальні схеми з розрахунками на міцність, жорсткість, сталість та інші параметри. На цій стадії складаються інструкції з експлуатації виробу у споживача (паспорт, формуляр, технічний опис) і пояснювальна записка в цілому для технічного проекту. Після розгляду та затвердження технічного проекту приймається рішення про запуск виробу у виробництво.

*Робочий проект* є завершальним етапом конструкторської підготовки виробництва і розробляється після затвердження технічного проекту й на його основі. На цьому етапі формується повний комплект робочої конструкторської документації: робочі креслення всіх деталей виробу, де вказуються необхідні розміри, проекції й види, розрізи й перетини, матеріал, шорсткість поверхонь, допуски й посадки, технічні умови, термообробка та ін.

Важливою задачею конструкторської підготовки виробництва є забезпечення технологічності конструкції виробів.

*Технологічність конструкції* це сукупність властивостей виробу, що забезпечують його найбільш економічне виготовлення, експлуатацію та ремонт при умові виконання виробом заданих функцій.

Розрізняють виробничу та експлуатаційну технологічність.

*Виробнича технологічність* виявляється в скороченні витрат на підготовку виробництва та саме виробництво. Вона досягається простотою компоновання окремих деталей, складальних одиниць і виробу в цілому, вибором найпростіших геометричних форм деталей, стандартизацією та уніфікацією складальних одиниць та інших елементів, раціональним вибором матеріалів.

*Експлуатаційна технологічність* виявляється в скороченні витрат на технічне обслуговування та ремонту виробу і досягається забезпеченням надійності та довговічності виробу, зручності обслуговування та ремонту, скороченням витрат запасних частин в процесі експлуатації.

Забезпечення технологічності неможливе без процесів уніфікації, стандартизації та нормалізації.

*Уніфікація* - це процес приведення продукції, засобів виробництва або їх елементів до єдиної форми, розмірів, структури, складу. Мета уніфікації - раціональне скорочення типів конструкцій виробів, їх розмірів та параметрів, різновидів технологічних операцій і процесів, номенклатури застосовуваного устаткування, оснащення, інструмента, матеріалів і напівфабрикатів, обсягу конструкторської й технологічної документації при зниженні трудомісткості її розробки, оформлення, обліку й зберігання.

*Стандартизація* передбачає встановлення обов'язкових вимог до виробів, методів, термінів та інших об'єктів. Стандартизація обмежує їх різноманітність доцільним мінімумом і цим полегшує працю конструкторів. При проектуванні нових виробів у першу чергу повинні бути застосовані стандартні деталі й вузли.

*Нормалізація* означає використання в конструкції виробу відомих і раніше розроблених деталей - нормалей (болтів, гайок, шпильок, шайб, гвинтів тощо), які виготовляються в різноманітному асортименті на спеціалізованих заводах або у власних цехах підприємств за наявними робочими кресленнями і технологічними процесами.

### **3.4. Організація технологічної підготовки виробництва**

**Технологічна підготовка виробництва (ТПВ)** становить сукупність заходів, що забезпечують технологічну готовність виробництва, тобто наявність на підприємстві повних комплектів конструкторської і технологічної документації та засобів технологічного оснащення, необхідних для випуску заданого обсягу продукції з установленими техніко-економічними показниками. Це одна з найважливіших стадій системи СОНТ, досить значна за обсягом і складністю. Так, трудомісткість технологічної підготовки стосовно загальної трудомісткості технічного проекту виробу в одиничному виробництві становить 20-25 %, у серійному — 50-55, а у великосерійному і масовому — 60-70 %. Це пов'язано з тим, що якщо рухатися від одиничного виробництва до серійного і далі до масового, то ступінь технологічної оснащеності зростає, а отже, збільшується й обсяг робіт з ТПВ.

ПВ на підприємстві виконується відділами головного технолога, головного металурга, а також технологічними бюро основних цехів, яким підпорядковуються ливарні, ковальські, механічні і складальні цехи. Матеріальною базою для них є інструментальний і модельний цехи, технологічні лабораторії, дослідне виробництво.

Основними етапами ТПВ є:

- розробка технологічних процесів;
- проектування технологічного оснащення і нестандартного устаткування;
- виготовлення засобів технологічного оснащення (оснащення і нестандартне устаткування);
- вивірка і налагодження запроєктованої технології і виготовленого технологічного оснащення.

На першому етапі здійснюють вибір раціональних способів виготовлення деталей і складальних одиниць, розробку нових технологічних процесів. Переважно виконуються такі роботи з проектування технологічних процесів:

- вибір виду заготовок;
- розробка міжцехових маршрутів;
- визначення послідовності і змісту технологічних операцій;
- визначення, вибір і замовлення засобів технологічного оснащення;
- установлення порядку, методів і засобів технічного контролю якості;
- призначення і розрахунок режимів різання;
- технічне нормування операцій виробничого процесу;
- визначення професій і кваліфікації виконавців;
- організація виробничих ділянок (потоків ліній);
- формування робочої документації на технологічні процеси відповідно до ЄСТП.

На другому етапі ТПВ проектують конструкції моделей, штампів, пристосувань, спеціального інструмента і нестандартного устаткування, а також розробляють технологічний процес виготовлення технологічного оснащення, що повинне бути досить універсальним, але водночас прогресивним, досконалим і таким, що забезпечує високу якість виготовлених деталей.

На третьому етапі ТПВ виготовляють все оснащення і нестандартне устаткування. Це найбільш трудомістка частина технологічної підготовки (60-80% праці і засобів від загального обсягу ТПВ). Тому, як правило, ці роботи проводять поступово, обмежуючись спочатку мінімальною кількістю оснащення першої необхідності, а потім підвищуючи ступінь оснащення і механізації виробничого процесу до максимальних економічно виправданих меж. На цьому етапі здійснюють перепланування (якщо це необхідно) діючого устаткування, монтаж і випробування нового та нестандартного устаткування й оснащення, потоків ліній і ділянок обробки та складання виробів.

На четвертому етапі ТПВ вивіряють і налагоджують запроєктовану технологію; остаточно відпрацьовують деталі та вузли (блоки) на технологічність: перевіряють придатність і раціональність спроектованого оснащення та нестандартного устаткування, зручність розбирання і складання виробу; установлюють правильну послідовність виконання цих робіт; проводять хронометраж механообробних і складальних операцій та остаточно оформляють усю технологічну документацію.

Технологічна документація для різних типів виробництва (одиночного, серійного і масового) відрізняється глибиною розробки технологічних процесів і ступенем їх деталізації. Спочатку розробляються маршрутні міжцехові карти на технологічні процеси виготовлення деталей і складальних одиниць. Маршрутні карти вказують послідовність проходження заготовок, деталей або складальних одиниць за цехами і виробничими ділянками підприємства. Для виготовлення деталей і складання виробу в одиночному або дрібносерійному виробництвах досить мати конструкторську документацію, маршрутний або маршрутно-операційний опис технологічного процесу чи перелік повного складу технологічних операцій без указівки переходів і технологічних режимів. Для серійного і масового виробництв, крім маршрутної технології, досліджується технологічний процес з операційним описом формоутворення, обробки і складання. Під час цього для одиночних технологічних процесів розробляється операційна технологічна карта, для типових (групових) технологічних процесів — карта типової (групової) операції. У них зазначаються всі переходи за певною конкретною операцією і способи виконання кожного, технологічні режими, дані про засоби технологічного оснащення, матеріали і витрати праці. Звичайно в операційних картах вміщують ескізні креслення, що зображують деталі або частини деталей із вказівками на розміри і обробку, необхідними для виконання певної операції (спосіб закріплення деталей на верстаті, розташування інструмента, пристосування та ін.).

### **3.5. Організація освоєння випуску нової продукції**

**Організаційна освоєння випуску нової продукції** - це сукупність взаємопов'язаних організаційно-економічних і соціально-психологічних процесів на всіх стадіях і етапах комплексної підготовки виробництва, що забезпечують готовність підприємства до створення й освоєння необхідного обсягу продукції заданого рівня якості в установлені терміни з найменшими витратами.

Комплекс робіт з організаційної освоєння випуску нової продукції здійснюється паралельно та взаємозалежно з конструкторською та технологічною підготовкою за безпосередньою участю відділів головного конструктора, головного технолога, головного механіка та майже всіх функціональних підрозділів підприємства.

#### ***Основні етапи організації освоєння випуску нової продукції:***

- передвиробничі планові розрахунки - створення нормативної бази (нормативів затрат часу, вартості, тривалості циклу робіт, етапів, стадій); розрахунок необхідних нормативів для планування конструкторської і технологічної підготовки виробництва; календарно-планових нормативів майбутнього виробництва виробу; складання плану-графіка і кошторису витрат на ТПВ; розроблення планових калькуляцій на нові деталі та вироби; визначення економічної ефективності нової продукції.

- удосконалення виробничої структури - визначення рівня спеціалізації та кооперування цехів і виробничих дільниць; вибір найраціональніших форм та

методів організації виробництва нових виробів; формування технологічних та предметно-замкнених дільниць, потокових і автоматичних ліній, гнучких виробничих систем; планування і перепланування цехів та дільниць; проектування організації ремонтного, інструментального, енергетичного, транспортного і складського господарств; організаційне проектування робочих місць та систем їх обслуговування.

- реорганізація системи управління - перегляд функцій посадових позицій, підрозділів, уточнення завдань та встановлення їх відповідальності за процеси і результати комплексної підготовки виробництва нового виробу.

- забезпечення технічної готовності підприємства до випуску нових виробів
- визначення потреби в додатковому устаткуванні, матеріальних і енергетичних ресурсах; проектування, виготовлення або придбання допоміжного обладнання; організація кооперування, оформлення договірних відносин з постачальниками матеріальних ресурсів;

- комплектування робочих кадрів - набір, підготовка, перепідготовка кадрів відповідних професій та кваліфікації; організація праці та заробітної плати; формування мотиваційних заходів; залучення та стимулювання персоналу до освоєння нововведень; соціально-психологічна підготовка працівників підприємства до створення та виробництва нової продукції.

- перспективне та оперативне планування - формування планово-економічної інформації; визначення календарно-планових, матеріальних, трудових і фінансових норм та нормативів; уточнення форм документації; вибір методів та систем оперативно-виробничого планування, обліку та оцінки діяльності підрозділів за періодами освоєння нового виробу.

- організація переходу на випуск нового виробу - вибір методу й організаційної форми переходу; виготовлення виробничо-пробної партії; згортання випуску старої продукції; розгортання випуску нового виробу.

- організація ефективної експлуатації нового виробу - монтаж, налагодження, консультування споживача, гарантійне та післягарантійне обслуговування виробу.

Щоб досягти найефективнішого результату організації освоєння випуску нової продукції виробництва, доцільно розробляти цільові організаційні проекти створення та освоєння нової техніки.

Стадія освоєння нової продукції - це сукупність різноманітних процесів і робіт з перевірки та вдосконалення конструкцій та технології до встановлених технічних вимог, а також опанування нових форм організації виробництва.

Стадія освоєння виробництва є початковим етапом промислового виробництва нової продукції. У процесі освоєння досягаються заплановані обсяги виробництва, намічені економічні показники і проектні техніко-економічні параметри продукції, що випускається. Період освоєння нової продукції починається з виготовлення дослідного зразка і завершується серійним виробництвом продукції.

Для процесу освоєння характерні тривалість і витрати, які залежать від типу виробництва (стабільного серійного чи масового) та ступеня ресурсної готовності певного виробництва (спеціального обладнання, оснащення, наявності резервних площ, устаткування, робітників).

Для промислового виробництва характерне різноманіття методів і етапів освоєння нових видів продукції для різних виробничих і організаційно-економічних умов.