

Міністерство освіти і науки України
Харківський державний автомобільно-дорожній коледж
Лозівська філія

ПЛАНУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Конспект лекцій
для студентів економічних спеціальностей
всіх форм навчання

Розділ II *ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА*

Лозова
2017

Організація діяльності підприємства: Конспект лекцій / Укладач
Т.В.Клименко . – Лозова: 2017. – 146 с.

Економічне відділення

Затверджено на засіданні циклової комісії «Економіка підприємства» як
конспект лекцій з дисципліни «Планування та організація діяльності
підприємств».

Протокол № 2 від 06.09.2017

Зміст

Вступ.....	4
Тема 10: Організаційні основи виробництва.....	5
Тема 11: Виробничий процес і організаційні типи виробництва.....	11
Тема 12: Організація виробничого процесу у часі та просторі.....	18
Тема 13: Методи організації виробництва.....	24
Тема 14: Організація потокового та автоматизованого виробництва.....	28
Тема 15 Організація трудових процесів і робочих місць.....	38
Тема 16: Організація обслуговування виробничого процесу.....	48
Тема 17 Організаційно-виробниче забезпечення конкурентноспроможності продукції.....	59
Тема 18: Комплексна підготовка виробництва нової продукції.....	69
Література.....	82

ВСТУП

Розділ «Організація діяльності підприємства» в процесі вивчення охоплює всі основні складові виробничої діяльності підприємства, тобто систему взаємопов'язаних елементів: працю, знаряддя праці, предмети праці, продукти праці, координацію їх руху по операціях і робочих місцях, завдяки чому досягається рівномірна, ритмічна робота та високі техніко-економічні результати.

Мета дисципліни – формування системи теоретичних і прикладних знань з раціональної організації та використання методів підвищення результативності виробничих систем промислового підприємства.

Завдання навчальної дисципліни:

- вивчення теорії та сучасної практики організації виробництва;
- набуття навичок аналізу процесів, що відбуваються у виробництві;
- закріплення умінь самостійного виконання техніко-економічного обґрунтування параметрів раціональної організації виробничих систем;
- розвиток дослідницьких та організаторських здібностей у процесі підготовки організаційних проектів виробництва та їх реалізації.

Предмет дисципліни: пізнання та свідоме використання сучасних закономірностей, зв'язків і відносин між елементами виробничої системи, що відображають сутність і зміст організації процесів проектування, освоєння та виготовлення продукції на підприємстві.

Об'єктами організації виробництва на підприємстві є виробничі системи різних рівнів, до яких входять люди та підпорядковані їм засоби праці, їх технічна і соціальна єдність, обумовлена технологією виготовлення продукції чи надання послуг.

Курс лекцій укладено відповідно до типової навчальної програми з дисципліни «Планування та організація діяльності підприємства», яка логічно пов'язана з іншими функціональними економічними дисциплінами. Курс лекцій орієнтований на студентів усіх форм навчання.

РОЗДІЛ II

ТЕМА 10: ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА

Основні питання теми:

1. Сутність і суспільне значення виробництва.
2. Предмет, мета та зміст курсу.
3. Історія розвитку теорії та практики організації виробництва.

10.1 Сутність і суспільне значення виробництва

Цілеспрямована праця людей із виготовлення споживчих товарів та надання послуг для задоволення життєвих потреб розглядається як виробнича діяльність. Поняття «виробництво» має три основні напрями використання: комбінація виробничих чинників; тільки виготовлення продукції підприємством; ототожнення з поняттям «виготовлення», але в більш вузькій сфері промислового виробництва. У широкому розумінні **«виробництво»** — це цілеспрямована діяльність зі створення будь-якого корисного продукту (товарів, предметів, речей, послуг, інформації, знань тощо).

Виробництво визначає економічну безпеку, сталість фінансової системи держави та рівень життя людей. **Основна мета виробництва** полягає в забезпеченні споживача необхідною продукцією (послугами) у певні строки, заданої якості та комплектації, з мінімальними витратами для виготовлювача (продуцента).

Економічний результат діяльності промислового підприємства, його фінансовий стан і майбутній розвиток залежить від раціональної організації виробництва, його відповідності сучасним вимогам: оптимальності, гнучкості, мобільності, високої культури, екологічності, конкурентоспроможності тощо.

Організація виробництва — це координація та оптимізація в часі й просторі всіх матеріальних, трудових елементів виробництва з метою випуску в певні строки необхідної споживачам продукції, з найменшими витратами за належної якості й **отримання** достатнього **прибутку** від її реалізації для подальшої продуктивної діяльності.

У практичній діяльності під організацією виробництва розуміють сукупність правил, процесів і дій, що забезпечують форму, порядок поєднання праці та речових елементів виробництва з метою підвищення ефективності виробництва та збільшення прибутку.

Провідна роль в організації виробництва належить **технології**, яка характеризується способами й варіантами виготовлення продукції та визначає, за допомогою яких знарядь праці доцільно перетворювати предмети праці в конкретний продукт із потрібними властивостями.

Організація виробництва на основі аналізу можливих варіантів визначає конкретні значення параметрів технологічного процесу з метою вибору найбільш ефективного відповідно до конкретних цілей та умов

виготовлення певного виробу на підприємстві. При цьому всі природні, трудові, виробничі, інформаційні та інші ресурси, необхідні для ефективної діяльності підприємства, мають обмежений характер.

Завданнями технології є підвищення потенційних можливостей збільшення обсягів виготовлення й поліпшення якості продукції та зниження норм витрат ресурсів під час її виготовлення.

Завданнями організації виробництва є визначення методів та умов для досягнення попередньо окреслених можливостей з урахуванням зовнішніх та внутрішніх чинників роботи підприємства.

На практиці організація виробництва охоплює такі основні взаємопов'язані напрями:

- вибір варіанта технології, визначення ресурсів та системи машин її реалізації з метою виготовлення певного продукту;
- технологічне планування робочих місць, ділянок, підрозділів та підприємства в цілому;
- проектування та раціоналізація трудових процесів і методів роботи;
- стандартизація та уніфікація процесів і складових компонентів виробів;
- дослідження, проектування та освоєння виробництвом нових виробів;
- технічне обслуговування виробництва;
- контроль якості та забезпечення конкурентоспроможності продукції та технології;
- організаційне проектування та перепроєктування виробничих систем.

10.2 Предмет, мета та зміст курсу

Предметом курсу «Організація виробництва» є вивчення методів та засобів найраціональнішого сполучення (організації) трудових і речових компонентів сукупного виробничого процесу виготовлення продукції, надання послуг, які забезпечують безперебійність і ритмічність діяльності підприємства в конкретних умовах, виходячи з поставлених перед ним цілей та завдань.

Оптимальні кількісні та якісні показники залежності виробничих процесів, параметри й показники виробництва продукції є вихідною інформацією для планування роботи підприємства та його підрозділів. Плани реалізуються за допомогою управління.

Курс «Організація виробництва» спрямований на вивчення певного напрямку економіки, тому належить до функціональних економічних наук і перебуває у взаємозв'язку з іншими науками. Організація виробництва як дисципліна ґрунтується на розумінні й використанні об'єктивних економічних законів і принципів. На основі знань низки прикладних і точних наук встановлюються деякі загальні для всіх підприємств та

специфічні для підприємств різних галузей принципи, форми й способи найефективнішої організації виробництва.

Спираючись на діалектичний метод, слід використовувати такі провідні методи дослідження: економічний аналіз і синтез, балансовий, експертний, економіко-математичний, моделювання, системного підходу. Системний підхід передбачає оптимізацію роботи не окремих частин, а цілісної виробничої системи .

Якщо організація виробництва спрямована на вибір технології, розподіл та організаційне сполучення ресурсних складових виробничих систем для виготовлення конкретних матеріальних продуктів, то виробничий та операційний менеджмент являють собою сферу управління виробничими ресурсами на основі розроблення організаційних систем, що забезпечують максимально ефективне використання матеріалів, кадрового потенціалу, устаткування й виробничих приміщень у процесі виготовлення продукції або надання послуг.

10.3 Історія розвитку теорії та практики організації виробництва

Перші «зафіксовані на твердому матеріалі» ідеї організації виробництва належать до часів створення Великої китайської стіни, єгипетських пірамід, флотів Римської та Іспанської імперій, доріг та акведуків Стародавнього Риму.

У V—VI тис. до н. е. було започатковано практику письмових запитань і консультацій спеціалістів за різними окремими питаннями. Пізніше в Греції почали вивчати методи виконання трудових операцій, питання їх ритмічності. Платон сформулював принцип спеціалізації.

Промислова революція кінця XVIII — початку XIX ст. відкрила нову епоху в розвитку теорії та практики організації виробництва. Паровий двигун як джерело енергії для машин дозволив організувати машинне фабричне виробництво. Виникла необхідність в узгоджених діях усіх його ланок за допомогою встановлення й суворого виконання певних норм та пропорцій між усіма сторонами виробництва. Потреби в жорсткій регламентації спонукали визначення норм виробітку й оплати праці, максимальної швидкості роботи устаткування, оптимальних обсягів виготовлення продукції на основі вдосконалення організації виробництва й праці.

У табл. 10.1 подається короткий огляд історичного розвитку організації та управління виробництвом, починаючи з часів А.Сміта.

Таблиця 10.1

Історія розвитку науки про організацію виробництва

Час виникнення	Концепції та їх основний методичний внесок у теорію і практику	Авторство
1776	Поділ праці	А. Сміт
1770	Фабричний кодекс: суровий розклад, система штрафів за відхилення від нього	Р.Аркрайт
1790	Взаємозамінні частини виробів	Е.Уітні
1911	Принципи наукового управління: виділення та вивчення елементів операцій; хронометраж; нормування праці; облік; контроль; стимулювання праці	Ф.Тейлор
1911	Дослідження трудових рухів. Виникнення промислової психології	Френк та Ліліан Гілберт
1912	Діаграма графіка робіт, що відображає реальні та очікувані показники діяльності	Г. Гантт
1913	Складальна конвеєрна лінія. Поточна організація виробництва, диференціація та стандартизація елементів виробництва	Г. Форд
1915	Математична модель управління запасами. Визначення економічно доцільного розміру партії замовлення	Ф.Харріс
1920-ті роки	Побудова виробничих процесів у часі, моделювання графіків руху деталей по операціях, формули розрахунку виробничого циклу	К.Адамецький
1930	Дослідження мотивації праці	Е. Мейо
1930-ті роки	Методи вибіркової перевірки та статистичні таблиці для контролю якості	У.Шухарт, Х.Додж, Х.Роумінг, Л.Типпет
1940-ві роки	Міждисциплінарні підходи до складних системних проблем: симплексний метод і лінійне програмування	Д.Данціг
1940-ві роки	Методи групової обробки деталей, що сприяли автоматизації та поширенню високоефективних групових поточних ліній у серійному та дрібносерійному виробництві	С.Митрофанов
1940-ві роки	Мікроелементне нормування праці (МТЦ)	Г.Мейнард, В.Іоффе
50-60-	Методи дослідження операцій: моделювання	Велика кількість

ті роки XX ст.	виробничої діяльності, теорія черг, теорія прийняття рішень, математичне програмування, методи сітьового планування проектів (PERT та CPM)	дослідників
60-70-ті роки XX ст.	Широке використання комп'ютерної техніки: графіки закупок, управління запасами, прогнозування, управління проектами, планування матеріальних потреб (MRP)	Фірми-виробники, дослідники та користувачі
1980-ті роки	Моделювання виробничих стратегій як засобу конкурентної боротьби	Дослідники Гарвардської бізнес-школи
1980-ті роки	Концепції якості та гнучкості виробництва, конкуренції на основі часового чинника: ЛТ (точно вчасно), Канбан, TQC (всеосяжний контроль якості) та автоматизація виробництва (Рока-уїкес, CIM, CAD/CAM, роботи та інше)	Т.Оно, У.Демінг, Д.Юран та групи дослідників у різних інженерних галузях розвинених країн
1990-ті роки	Концепція всеосяжного управління якістю. Уведення міжнародних стандартів ISO 9000, розгортання функції якості, сумісне проектування, функціонально-вартісний аналіз, модель безперервних поліпшень	Міжнародна організація стандартизації
1990-ті роки	Моделювання оновлення бізнес-проектів та радикальних змін	М.Хаммер, консалтингові фірми
Початок XXI ст.	Екологічний менеджмент. Уведення системи міжнародних стандартів ISO 14000 з метою зменшення забруднення довкілля	Міжнародна організація стандартизації

Англійський економіст Адам Сміт сформулював учення про розподіл праці (1776) як умову підвищення її продуктивності та основної складової організації виробництва.

Англійський текстильний фабрикант Р. Аркрайт, який спроектував ткацький верстат (1770), з метою найефективнішого його використання робітниками був вимушений створити фабричний кодекс, що передбачав суворий розклад, систему штрафів за відхилення від нього.

Концепція взаємозамінних частин виробів (1790), розроблена і обґрунтована Елі Уїтні, поклала початок стандартизації.

Винахідник і розробник системи ефективного виробництва Фредерік Тейлор у праці «Принципи наукового управління» (1911) обґрунтував доцільність: відокремлення та вивчення елементів операцій; хронометражу; нормування праці; обліку; контролю; стимулювання праці.

Френк та Ліліан Гілбрети, досліджуючи динаміку трудового процесу, розробили принципи економії рухів на основі вибору варіантів структури мікроелементів, що сприяло виникненню промислової психології (1911).

Гаррі Гант відкрив значення нематеріального стимулювання робітників та розробив діаграму графіка робіт (1912), що відображає планові, реальні та очікувані показники діяльності.

Харрінгтон Емерсон застосував ідеї Тейлора до організаційної структури виробництва та сприяв використанню експертів для підвищення організаційної ефективності.

Генрі Форд на власному автомобільному заводі здійснив диференціацію та стандартизацію елементів виробництва, застосував складальну конвеєрну лінію, що стало основою поточної організації масового виробництва (1913).

У 1915 р. Ф. Харріс розробив математичну модель управління запасами та визначення економічно доцільного розміру партії замовлення.

А. Адамецький у 1920-х роках створив моделі побудови виробничих процесів у часі, графіків руху деталей за операціями, вивів формули розрахунку виробничого циклу.

Дослідженням мотивації праці (1930) було присвячено праці Елтона Мейо. Він довів, що, крім фізичних та технічних аспектів трудового процесу, принципове значення для підвищення продуктивності праці має мотивація праці робітника.

У 1930-х рр. У. Шухарт, Х. Додж, Х. Ромінг, Л. Тіппет розробили методи вибіркової перевірки та статистичні таблиці для контролю якості.

Методи групової обробки деталей, що сприяли автоматизації та розповсюдженню високоєфективних групових поточних ліній у серійному та дрібносерійному виробництві, у 1940-х роках були розроблені С.П.Митрофановим.

Тоді ж Г. Мейнард, В. Іоффе розробили систему мікроелементного нормування праці (МТМ).

Велика кількість фахівців у 1950—60-х рр. досягла певних результатів у методах дослідження операцій: моделювання виробничої діяльності, теорія черг, теорія прийняття рішень, математичне програмування, методи сітьового планування проектів (PERT та CPM).

1960—70-ті рр. характеризуються широким використанням фірмами-виробниками, дослідниками та користувачами комп'ютерної техніки графіків закупівель, управління запасами, прогнозування, управління проектами, планування матеріальних потреб (MRP).

На початку 1980-х років на основі праць Т. Оно, У. Демінга, Д. Юрана та інших дослідників сформувалися концепції якості та гнучкості виробництва, конкуренції на основі часового чинника: ЛТ (точно вчасно), Канбан, TQC (всеохоплюючий контроль якості) та автоматизація виробництва (Рока-уїкес, CIM, CAD/ CAM, роботи та ін.).

У 1990-х роках фірми почали застосовувати концепцію загального управління якістю, розгортання функції якості, сумісне проектування, функціонально-вартісний аналіз, модель безперервних поліпшень. Міжнародна організація стандартизації ввела в дію міжнародні стандарти MC ISO 9000.

М. Хаммер та консалтингові фірми запровадили моделювання оновлення бізнес-процесів та радикальних змін.

На початку ХХІ ст. Міжнародна організація зі стандартизації почала роботу з екологічного менеджменту, з метою зменшення забруднення довкілля було введено системи міжнародних стандартів МС ISO 14000.

Література: [2, 8, 9, 11, 14]

ТЕМА 11: ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС І ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТИПИ ВИРОБНИЦТВА

Основні питання теми:

1. Технологія та виробничий процес.
2. Принципи раціональної організації виробничого процесу.
3. Планування виробничого процесу і організаційні типи виробництва.

11.1 Технологія та виробничий процес

У сучасних умовах кон'юнктури ринку технологія розглядається як наука про найбільш економічні способи та процеси виробництва сировини, матеріалів і виробів. При цьому процес — це серія операцій (видів діяльності), які здійснюються над початковими матеріалами (вхід процесу), збільшують його цінність й приводять до певного результату (вихід процесу). Виробничі технології поділяються на фізичні, механічні та хімічні, які є взаємопов'язаними, оскільки механічні процеси часто супроводжуються змінами як фізичних, так і хімічних властивостей предметів праці. Практичне використання будь-якої технології відбувається через доцільну формалізовану сукупність дій щодо зміни форми, розмірів, стану, структури, місця предмета праці, яка являє собою технологічний процес.

Кожен технологічний процес може бути розчленовано на певну кількість типових технологічних ланцюгів або операцій і подано у вигляді технологічної схеми послідовного опису їх протікання у відповідних апаратах, машинах або іншому устаткуванні. Технологічні процеси класифікуються за певними ознаками та поділяються на: пасивні та активні; дискретні (переривчасті або періодичні), неперервні та комбіновані; механічні та апаратні; із відкритою (розімкнутою) схемою, де сировина підлягає одноразовий обробці, та циркуляційною (замкнутою) схемою. Будь-який технологічний процес можна розглядати як систему (рис. 11.1), що має входи (склад сировини, її кількість, температура та інші параметри) і виходи (деталі, вузли, готова продукція, їх кількість, якість та інші параметри).

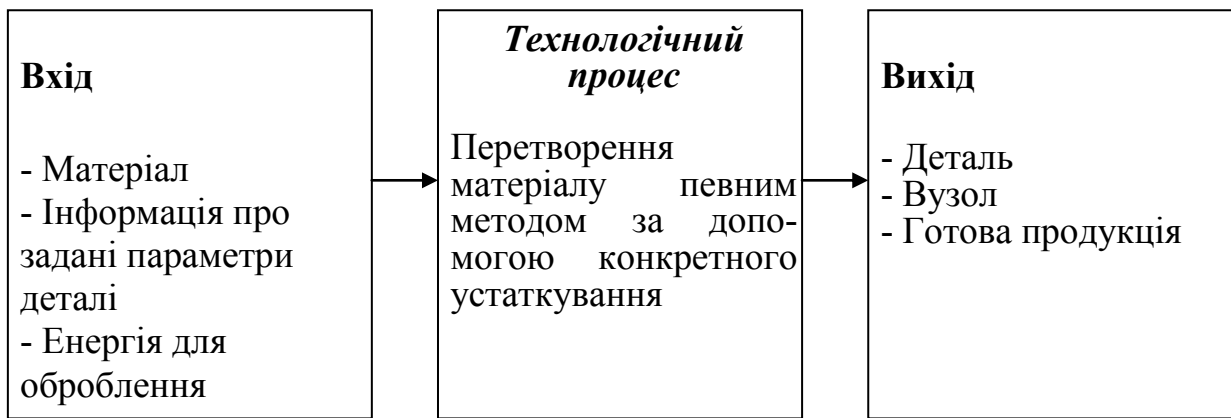


Рис. 11.1. Схема технологічного процесу як системи

Технологічний процес являє собою водночас частину більш складного процесу та сукупність менш складних процесів або операцій.

Технологічна операція — це завершена частина технологічного процесу, що виконується на одному робочому місці й характеризується постійністю предмета праці, знаряддя праці та особливістю впливу на предмет праці.

У технологічному відношенні елементами операції є: установ, технологічний перехід, допоміжний перехід, робочий хід, допоміжний хід, позиція. Робочий хід — це головна (основна) частина технологічного процесу. Усі інші його частини стосовно робочого ходу є допоміжними.

Розчленовування технологічного процесу дає можливість виявити його елементи, що протікають найбільш повільно, оцінити шляхи та вартість їх прискорення, проаналізувати особливості затрат праці й можливі варіанти економії.

Технологічний процес становить основу будь-якого виробничого процесу. Виробничий процес — це сполучення предметів знарядь праці та живої праці в просторі й часі, що функціонують для задоволення конкретних потреб усередині виробництва та зовнішніх споживачів у готовій продукції.

Визначальним у виробничому процесі є процес праці — цілеспрямована діяльність людини, яка за допомогою засобів (устаткування, інструменту, оснащення) видозмінює предмети праці (вхідну сировину, матеріали, напівфабрикати) і перетворює їх у готову продукцію.

Природні процеси здійснюються без участі людини під впливом сил природи (охолодження, сушіння тощо), але можуть бути інтенсифікованими за допомогою штучних умов у спеціальних пристроях (наприклад, камери сушіння).

Основними елементами виробничого процесу є доцільна діяльність (або сама праця), предмети праці та засоби праці.

Результатом виробничого процесу є **виріб** — будь-якій предмет праці або набір предметів праці, які треба виготовити. Усі вироби класифікуються за певними ознаками за такими видами: деталі, складальні одиниці, комплекси, комплекти, специфіковані та неспецифіковані.

Вироби характеризуються якісними й кількісними параметрами: конструктивна складність; розміри та маса; види, марки й типорозміри матеріалів, що застосовуються; трудомісткість обробки деталей, складання складальних одиниць і виробу в цілому; ступінь точності та жорсткості обробки деталей і точності складання складальних одиниць і виробів; питома вага стандартних, нормалізованих та уніфікованих деталей і складальних одиниць; кількість виробів, що виготовляються.

Серед засобів праці визначальна й активна роль належить устаткуванню, особливо робочим машинам. На кожну одиницю устаткування підприємством-виготовлювачем складається паспорт, в якому зазначаються дата виготовлення устаткування та повний перелік його технічних характеристик (швидкість обробки, потужність двигунів, зусилля, що докладаються, правила обслуговування та експлуатації тощо).

Наведене вище свідчить про те, що об'єктивно існує поелементний (функціональний), просторовий і часовий розрізи організації виробництва.

Класифікація виробничих процесів, які об'єднують багато часткових процесів, спрямованих на виготовлення готового продукту:

- за роллю в загальному процесі виготовлення готової продукції розрізняють основні, допоміжні та обслуговуючі виробничі процеси;
- за характером впливу на предмет праці виробничі процеси поділяються на технологічні та природні;
- за технологічними методами перетворення предметів праці в готовий продукт виробничі процеси поділяються на механічні, хімічні, монтажньо-демонтажні (складально-розбірні) і консерваційні (змащування, фарбування, пакування тощо);
- за формами взаємозв'язку із суміжними процесами розрізняють аналітичні (розчленовування комплексної сировини), синтетичні (з'єднання напівфабрикатів), прямі (з одного виду матеріалу один вид продукту);
- за ступенем безперервності виробничі процеси поділяють на безперервні та дискретні (перервні);
- за характером устаткування, що використовується, виокремлюють замкнені (апаратурні) та відкриті процеси;
- за рівнем механізації виробничі процеси групуються на: ручні, машинно-ручні, машинні, автоматизовані, комплексно-автоматизовані;
- за масштабами виробництва однорідної продукції розрізняють масові, серійні та індивідуальні (одиничні) виробничі процеси;
- за характером об'єкта виробництва виробничі процеси поділяють на прості та складні.

Важливе значення для правильного розуміння сутності перетворень предметів праці має те, що основні виробничі процеси розбиваються на часткові процеси, основною структурною одиницею яких є операція.

Усі виробничі операції розподіляються на:

- основні або технологічні, у результаті яких змінюється форма, розміри або взаємне сполучення виробів;

- допоміжні, що пов'язані зі зміною просторового розташування (транспортування — складування) або контролем якості продукції.

11.2 Принципи раціональної організації виробничого процесу

Раціональна організація виробничого процесу повинна відповідати низці вимог і будуватися на таких принципах, як: спеціалізація, диференціація, концентрація, інтеграція, паралельність, пропорційність, безперервність, ритмічність, прямоточність, автоматичність, гнучкість, гомеостатичність. Основні принципи проектування та організації виробничих процесів зображені на рис. 11.2.

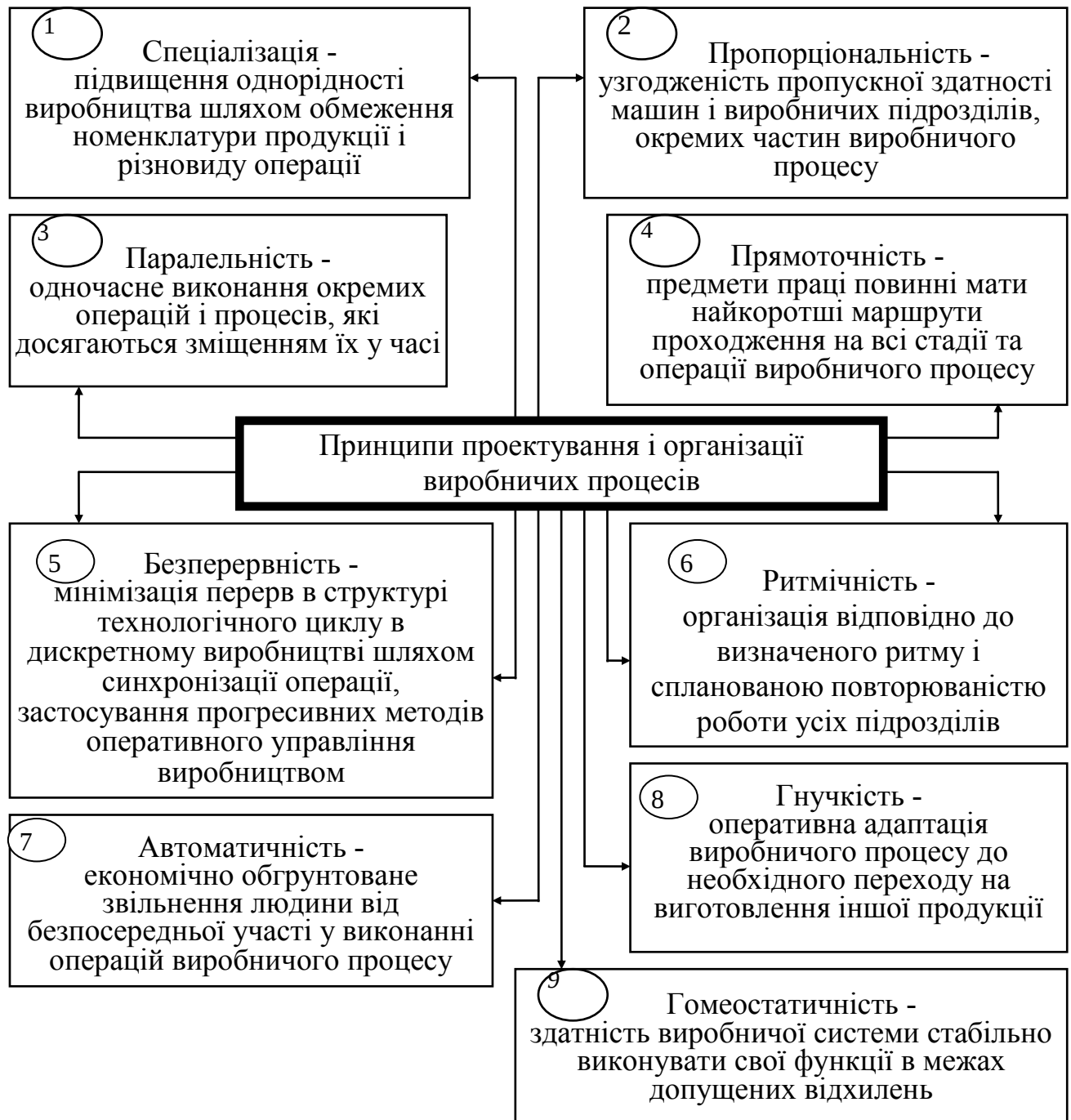


Рис. 11.2. Основні принципи проектування та організації виробничих процесів

Правильне використання цих принципів з урахуванням методів організації виробництва забезпечує скорочення тривалості виробничого процесу та підвищення його ефективності.

Проектуючи виробничий процес, його організацію, треба враховувати ці принципи, але оптимальні організаційно-технічні рішення вибирати за критерієм економічної ефективності.

Відомо, що результативність на виході будь-якої системи залежить від рівня організації виробничих, трудових, творчих та управлінських процесів у цілому. Тому варто дотримуватися принципу пропорційності за якістю, кількістю, ресурсами й термінами.

Відповідно до закону найменших (потужність, продуктивність тощо) якість процесу в цілому визначається його компонентом (підсистемою, ланкою, цехом, дільницею, бригадою, виконавцем та ін.), де даний показник найгірший. В основу кожного виробничого процесу покладається оптимальний варіант технологічного процесу.

11.3 Планування виробничого процесу і організаційні типи виробництва

Розробка технологічного процесу полягає в плануванні економічного методу або кількох методів виготовлення деталі чи виробу. При цьому метою розробки технологічного процесу є забезпечення якості продукції (деталі), яка відповідає кресленням або специфікаціям.

Для встановлення послідовності операцій технологічного процесу необхідні такі дані: обсяг виробництва; матеріал; допуски що зазначені в кресленнях; вимоги до устаткування; завантаження; креслення; уніфікація термінології.

Під час установа необхідних операцій кожен етап виробничого процесу підлягає ретельному осмисленню та аналізу. Довідковими матеріалами є: карти виробничих операцій; маршрутні карти виробничого процесу; поопераційні карти виробничого процесу; карти завантаження устаткування; карти наявності устаткування; карти технічних характеристик устаткування; ескізи планувань устаткування дільниць, цеху; нормативи часу; установлені накладні витрати по цеху; карти величин подач і швидкостей різання; відомості про наявність робочої сили певної кваліфікації.

Послідовність дій на поопераційних картах показується відповідним розміщенням символів на вертикальних лініях, що відображають хід виробничого процесу.

Маршрутна карта виробничого процесу деталізує поопераційну карту та включає відомості про операції транспортування, збереження, затримки в русі матеріалу, а також додаткові дані, необхідні для аналізу, наприклад необхідний час та відстань.

Існують два різновиди маршрутних карт виробничого процесу:

- карта, що характеризує виробничий процес як ряд дій, які здійснюються над матеріалом;

- карта роботи оператора, що характеризує виробничий процес як дії, що ним виконуються.

Маршрутна карта також може використовуватися для зіставлення спроектованого та існуючого методів роботи.

У всіх випадках, коли транспортування має велике значення в додаток до маршрутної карти виробничого процесу, складається маршрутна схема виробничого процесу, котра являє собою ескіз планування площ та будівель, що показує, де відбуваються всі дії, відмічені на маршрутній карті виробничого процесу. Використання схеми дає змогу поліпшити планування устаткування та виробничих площ.

На основі поопераційної карти виробничого процесу розробляється маршрутна операційна карта, яка дає наочне уявлення про послідовність усіх технологічних операцій, транспортування, контрольних операцій, перерв та збереження, що виникають протягом даного виробничого процесу.

При поділі виробничих процесів на організаційні типи основною ознакою є рівень спеціалізації робочих місць. Він кількісно вимірюється за допомогою коефіцієнта закріплення операцій, який відображає відношення кількості всіх різноманітних технологічних операцій, що виконуються або підлягають виконанню протягом місяця на даному робочому місці, до кількості місць.

Класифікаційна категорія комплексної характеристики організаційно-технічного рівня виробництва, обумовлена широтою номенклатури, регулярністю, стабільністю та обсягом випуску продукції, а також формою руху виробів по робочих місцях називається типом виробництва.

Кожному типу виробництва притаманні особливості організації виробництва та праці, устаткування й технологічних процесів, складу та кваліфікації кадрів, а також матеріально-технічного забезпечення.

Тип виробництва визначає структуру підприємства й цехів, характер завантаження робочих місць та руху предметів праці в процесі виробництва, а також особливості формування систем планування, обліку та оперативного управління процесами.

Вирізняють три основні типи виробництва: одиничне, серійне, масове.

Кожен із наведених організаційних типів виробництва характеризується відповідними параметрами спеціалізації робочих місць, постійністю номенклатури, типом устаткування, його розташуванням, оснащенням, рівнем використання устаткування методами організації виробництва, часткою ручної праці, кваліфікацією персоналу, коефіцієнтом закріплення операцій, характером виробництва, видом руху предметів праці з операції на операцію, тривалістю виробничого циклу, продуктивністю праці, собівартістю продукції, відповідністю потребам споживачів.

Порівняльна техніко-економічна характеристика організаційних типів виробництва наведена в табл. 11.1.

Таблиця 11.1

Характеристика організаційних типів виробництва

Параметри	Виробництво		
	Одиничне	Серійне	Масове
Спеціалізація робочих місць	За кожним робочим місцем не закріплені певні операції	За кожним робочим місцем закріплено від 3 до 20 періодично повторювальних операцій	За кожним робочим місцем закріплені 1-2 постійні операції
Постійність номенклатури	Неповторювана	Повторюється періодично	Постійний випуск однакової продукції
Номенклатура продукції	Широка, різноманітна, неповторювана	Малостійка, обмежена серіями – періодично повторюється випуск виробів	Вузька, постійна, один або кілька однотипних виробів
Тип устаткування	Універсальне	Спеціалізоване	Спеціальне
Розташування устаткування	Технологічний принцип (за групами)	Предметно-замкнений принцип	Предметний принцип
Оснащення	Універсальне	Уніфіковане	Спеціальне
Рівень використання устаткування	Низький	Середній	Високий
Методи організації виробництва	Групові, одиничні	Поточні, партійні, групові	Поточні
Частка ручної праці	Висока	Середня	Низька
Кваліфікація персоналу	Висока	Середня	Низька
Коефіцієнт закріплення операцій	$K_{30} \geq 40$	$20 \leq K_{30} \leq 40$ $10 \leq K_{30} \leq 20$ $1 \leq K_{30} \leq 10$	$K_{30} = 1$
Характер виробництва	Постійно змінюється	Змінюється періодично	Сталий, незмінний
Вид руху предметів праці між операціями	Послідовний	Паралельно-послідовний	Паралельний
Тривалість виробничого циклу	Велика	Середня	Мала
Продуктивність праці	Низька	Середня	Висока
Собівартість продукції	Висока	Середня	Низька

Література: [2, 8, 9, 11, 14]

ТЕМА 12: ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ У ЧАСІ ТА ПРОСТОРИ

1. Виробничий цикл.
2. Розрахунок виробничого циклу простого процесу.
3. Визначення виробничого циклу складного процесу.

12.1 Виробничий цикл

Для того щоб функціонування просторово розташованих елементів системи (підрозділів підприємства) забезпечувало виготовлення кінцевого продукту в заздалегідь визначені терміни, необхідно враховувати їхні часові зв'язки як відрізки (моменти) часу здійснення окремих стадій сукупного чи часткового процесу або як його проміжні чи кінцеві результати. Таким чином, часові відношення між елементами процесу пов'язані з просторовими.

Однією з найважливіших вимог до раціональної організації є забезпечення найменшої тривалості виробничого процесу, тобто циклу виготовлення продукції.

Виробничий цикл як відрізок часу починається з моменту початку виробничого процесу та закінчується моментом виходу готового виробу або партії деталей, складальної одиниці.

Тривалість виробничого циклу розраховується в одиницях календарного часу (годинах, днях, місяцях).

Важливими складовими виробничого циклу є технологічний та операційний цикли, кожний із яких має свої особливості.

Виробничий цикл є основою організації виробничого процесу в часі й використовується під час: розроблення виробничих програм підприємства та його підрозділів; визначення нормальних розмірів незавершеного виробництва; побудови графіків матеріального забезпечення виробництва; оперативної підготовки виробництва; установлення термінів запуску деталей у виробництво, виходячи з термінів випуску готової продукції; випередження в роботі цехів (дільниць), а також для здійснення контролю за діяльністю виробничих підрозділів.

Тривалість виробничого циклу залежить від: трудомісткості виготовлення готового виробу, що визначається технічно обґрунтованими нормами часу; часу виконання допоміжних операцій; часу природничих процесів; тривалості перерв у виробничому процесі; кількості предметів праці, які одночасно запускаються у виробництво (розміру партії); виду руху оброблюваного предмета по операціях виробничого процесу. Затрати часу, що входять до складу виробничого циклу, відображені на рис. 12.1.

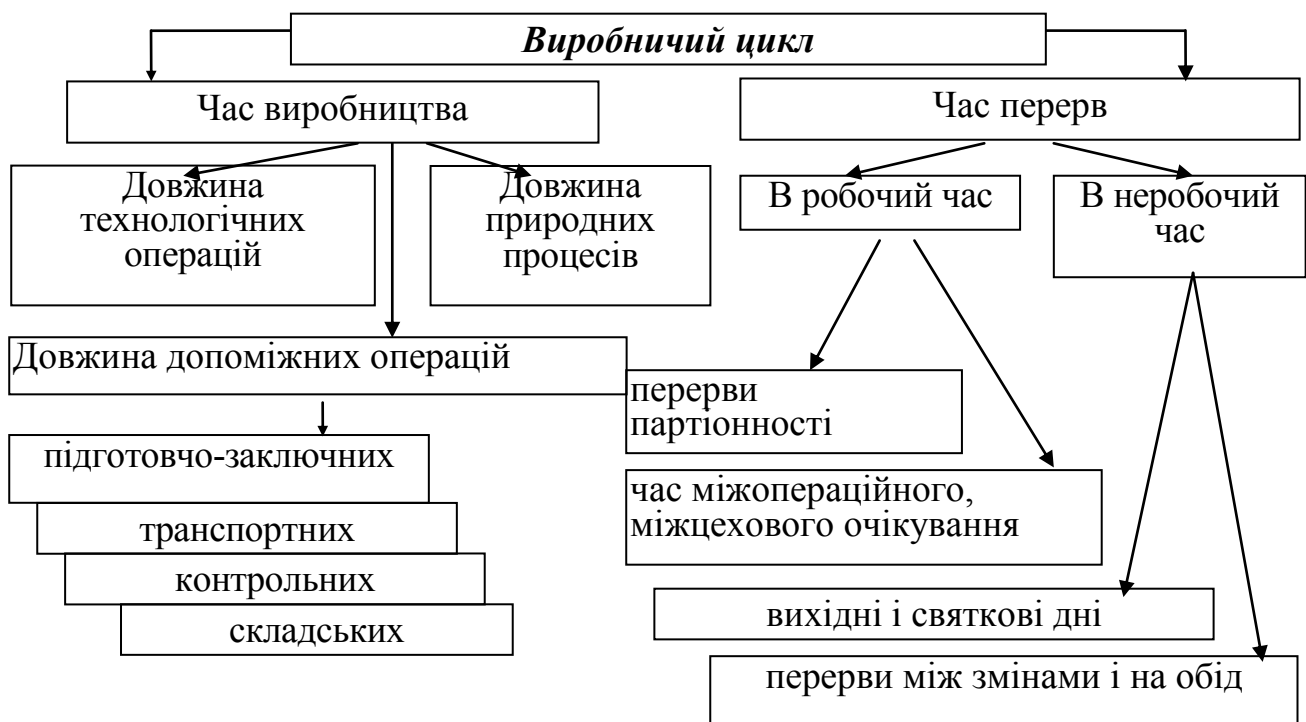


Рис. 12.1. Типова структура виробничого циклу

Час виробництва включає тривалість виконання технологічних, допоміжних (підготовчо-завершальних, транспортно-складських, контрольних) та природних операцій.

Час перерв поділяється на перерви в робочий час і неробочий час, так звані регламентовані перерви (між змінами, на обід, святкові та вихідні дні). Перерви в робочий час складаються з перерв партійності, міжопераційного, міжцехового та міжзмінного очікування.

Перерви партійності розраховуються разом із тривалістю технологічних операцій і складають операційний цикл.

Структура виробничого циклу, тобто склад і співвідношення його елементів, залежить від особливостей продукції, технологічних процесів її виготовлення, типу виробництва, рівня організації виробничого процесу та інших чинників.

Напрямами скорочення тривалості виробничого циклу є: зменшення часу робочого періоду (трудових процесів); скорочення часу природних процесів; усунення та зведення до мінімуму різних перерв".

Існують два основні шляхи скорочення циклу: удосконалювання техніки й технології; підвищення рівня організації виробництва.

Тривалість структурних складових виробничого циклу залежить від чинників конструкторського, технологічного й організаційного характеру.

На тривалість виробничого циклу істотно впливають розмір партій деталей і вид руху предметів праці в процесі їх обробки.

Існує кілька методів визначення розмірів партії. Найпростіший і найпоширеніший — метод визначення розміру партії деталей за співвідношенням підготовчо-завершального на партію часу до штучного часу найтрудомісткішої операції. Тривалість структурних складових (табл. 12.1).

Таблиця 12.1.

Чинники, що впливають на тривалість виробничого циклу

№ п/п	Структурні складові циклу	Чинники		
		конструкторські	технологічні	організаційні
1	Час технологічних операцій	Структура виробу, його кількісний склад. Габарити, маса виробу Складність і точність деталей Матеріаломісткість конструкції Рівень стандартизації та уніфікації	Складність технологічного процесу, відповідність його типу та обсягу виробництва Технічний рівень знарядь праці Ступінь прогресивності технологічного оснащення	Рівень організації робочого місця і система його обслуговування Система планування та контролю Форми і системи оплати праці
2	Час транспортних операцій	Габарити і маса деталей та виробу в цілому Кількість деталей та складальних одиниць	Ступінь прогресивності застосування транспортних засобів та операцій	Рівень організації транспортування Наявність засобів транспортування та їх відповідність предметам праці, що переміщуються Маршрутизація перевезень
3	Час технологічного контролю	Структура виробу Габарити та маса Складність деталей та вимоги до їх якості	Ступінь технологічності процесів контролю Технічний рівень контрольно- вимірювальної апаратури та пристроїв	Рациональність системи технічного контролю та її організаційне забезпечення

12.2 Розрахунок виробничого циклу простого процесу

Оснoву виробничoгo циклy становить технологічний цикл, який складається з операційних циклів. Операційний цикл — це тривалість закінченої частини технологічного процесу, яка виконується на одному робочому місці.

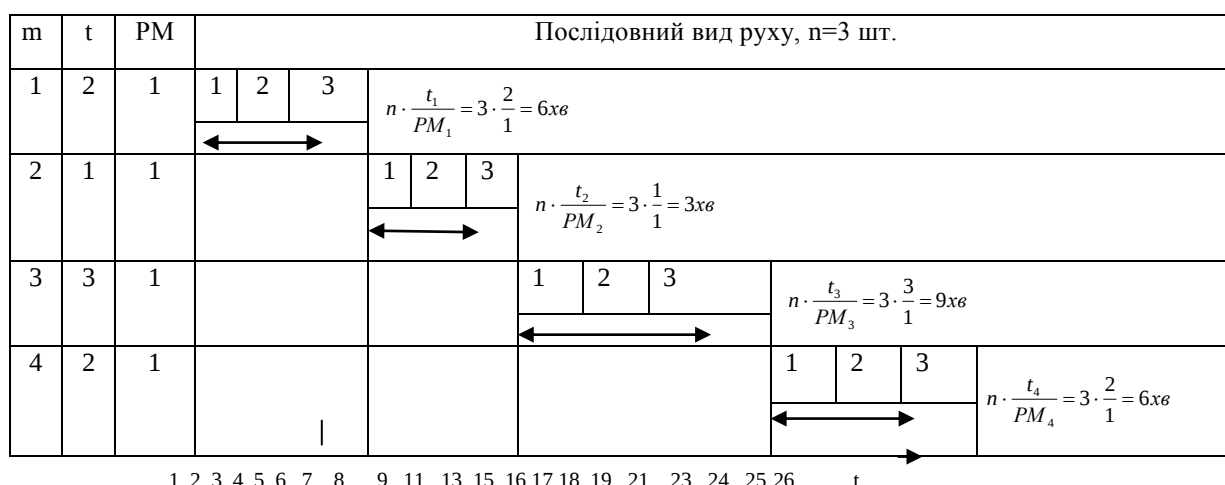
Тривалість операційного циклу для партії деталей, що обробляються на кількох операціях, залежить не тільки від зазначених величин, а й від способу передавання деталей з операції на операцію: поштучно, усією партією або її частинами. Під час виготовлення партії однакових предметів праці може використовуватися один із видів руху предметів праці по операціях технологічного процесу (три види сполучення операцій): послідовний, паралельний, паралельно-послідовний.

За послідовного виду руху, що застосовується в одиничному та дрібносерійному виробництвах, вироби передаються на кожну наступну операцію всією партією, після обробки її на попередній; устаткування в межах обробки партії виробів працює без простоїв.

Сутність паралельного виду руху полягає в тому, що деталі (поштучно або транспортними партіями) передаються на наступну операцію негайно після закінчення обробки на попередній операції, незалежно від часу виконання суміжних операцій та готовності всієї партії. Таким чином, обробка деталей партії здійснюється одночасно на багатьох операціях.

Паралельний рух застосовується в серійному та масово-поточному виробництвах під час виконання операцій рівної або кратної тривалості.

Особливість паралельно-послідовного виду руху характеризується тим, що на кожному робочому місці робота ведеться без перерв, як під час послідовного руху, але разом з тим має місце паралельна обробка однієї і тієї самої партії деталей на суміжних операціях (рис. 12.2).



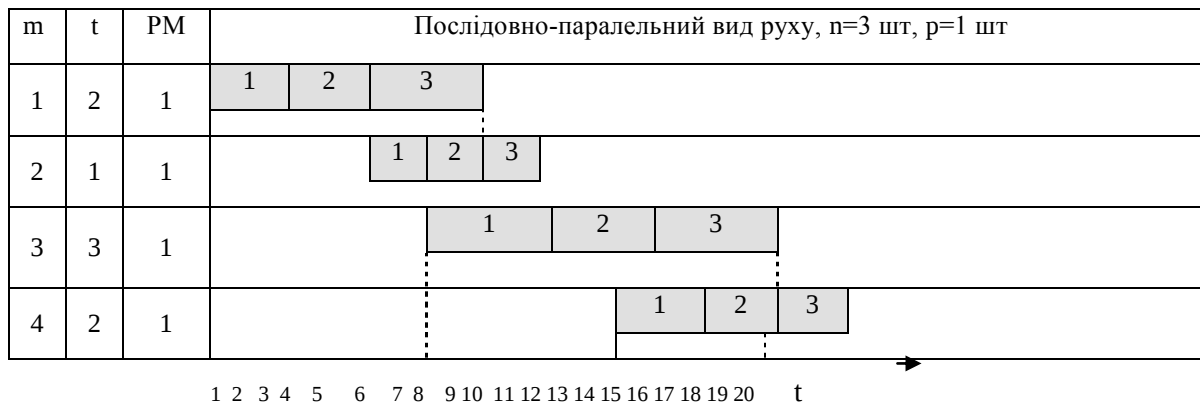
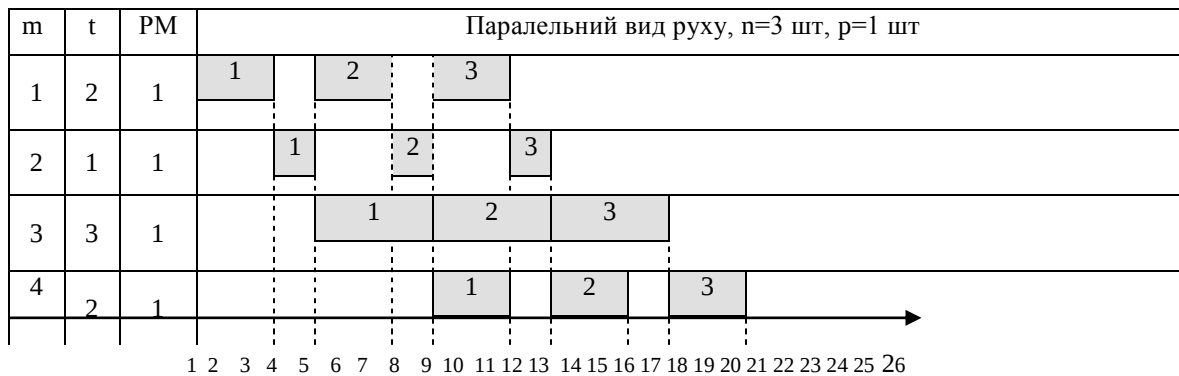


Рис. 12.2. Графіки руху партій деталей по операціях

12.3 Визначення виробничого циклу складного процесу

У складному виробничому процесі можуть використовуватися всі розглянуті види руху предметів праці по операціях: послідовний, паралельний та паралельно-послідовний.

Спочатку розробляється складальна схема, де показується комплектація окремих вузлів і виробів у цілому, а також які вузли, підвузли або дрібні складальні одиниці можна виготовляти паралельно незалежно один від одного, а які — тільки послідовно.

Побудова складного виробничого процесу в часі проводиться для того, щоб визначити виробничий цикл, скоординувати окремі прості процеси, отримати вихідну інформацію для оперативного-календарного планування виробництва й розрахунку операцій запуску — випуску предметів праці (рис. 12.3).

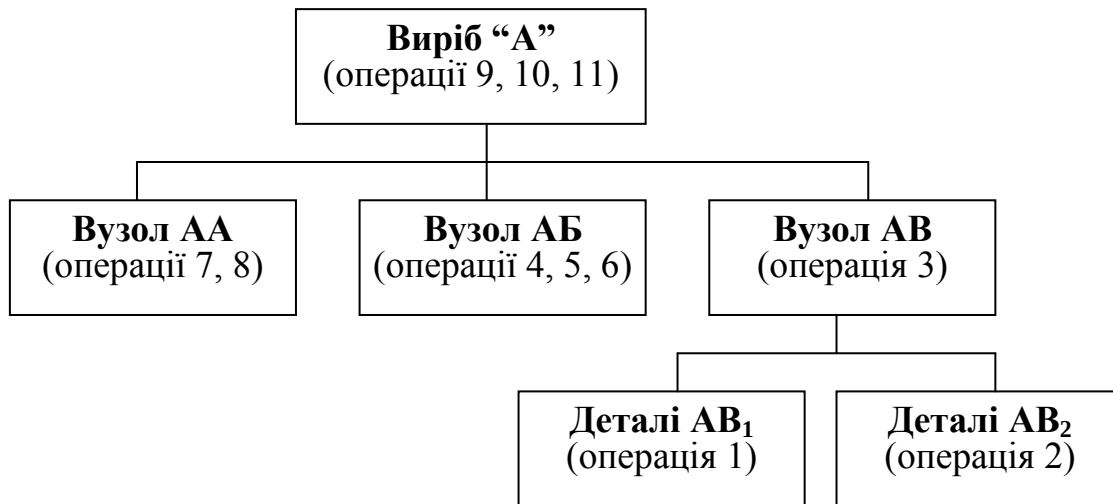


Рис. 12.3 Складальна схема виробу «А»

На основі складальної схеми будується цикловий графік у зворотному порядку ходу технологічного процесу, з урахуванням часу завершення операцій, із яких здійснюється постачання оброблених деталей або складальних одиниць.

Для рівномірного завантаження робочих місць і робітників здійснюється розподіл обсягів робіт за робочими місцями таким чином, щоб тривалість операційного циклу кожної з них не перевищувала їхню пропускну здатність протягом прийнятого періоду чергування партій.

Наступним кроком є побудова стандарт-плану складання виробу, який має назву циклового графіка з урахуванням завантаження робочих місць.

Для планування та організації виробництва важливим календарно-плановим нормативом є випередження запуску — випуску складальних одиниць виробів.

Для визначення повного виробничого циклу виготовлення готового виробу до циклового графіка складання додають графіки заготівельних та обробних процесів виготовлення деталей.

Виробничий цикл складного виробу визначається найбільшою сумою циклів послідовно пов'язаних простих процесів і міжциклових перерв.

Цикловий графік дає можливість визначити термін запуску деталей у виробництво. При цьому запускаються деталі не всі одночасно, а виходячи з термінів подачі їх на складання й тривалості виробничого циклу та термінів випередження запуску порівняно з випуском.

У виготовленні складної продукції застосовуються сітьові методи планування, а тривалість виробничого циклу визначається довжиною критичного шляху.

Література: [2, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 20]

ТЕМА 13: МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

Основні питання теми:

1. Сутність і умови вибору організаційного методу.
2. Організація непотокового виробництва.
3. Партіонний метод обробки.

13.1 Сутність і умови вибору організаційного методу

Відомо, що кожен виробничий процес здійснюється в часі та просторі. Поєднання цих двох аспектів виробничого процесу здійснюється із застосуванням певного методу.

Залежно від особливостей виробничих процесів та типу виробництва визначають метод його організації, який характеризується ознаками, головною з яких є взаємозв'язок послідовності виконання технологічних операцій із порядком розташування устаткування та ступінь безперервності виробничого процесу.

Організація виробничого процесу в часі визначається ступенем його переривчастості, що залежить від виду продукції та технології її виготовлення. Тому слід з'ясувати особливості видів продукції: дискретної та неподільної.

У машинобудуванні вся продукція належить до дискретної, тому здійснюються як перервні, так і напів- та безперервні виробничі процеси.

Перервні виробничі процеси реалізуються під час розташовування устаткування (робочих місць) за однорідними технологічними групами (однорідними технологічними операціями) або за групами для обробки однорідних за конструкцією та розмірами (масою) деталей. Розташування устаткування (робочих місць) за ходом технологічного процесу оброблення деталей (складання складальних одиниць та виробів) забезпечує здійснення безперервних виробничих процесів.

Певні особливості здійснення виробничих процесів, а також тип виробництва на робочих місцях, дільницях, цехах вимагають застосування одиничного (одинично-технологічного), партіонного або потокового методів організації виробництва.

На вибір методу організації виробництва впливають такі чинники: номенклатура продукції, кількість виробів, розміри й маса виробу, періодичність випуску виробів, трудомісткість продукції, точність та шорсткість поверхні виробу, характер технології виробництва.

13.2 Організація непотокового виробництва

Особливі ознаки та умови реалізації одиничного методу організації виробництва:

- на робочих місцях обробляються різні за конструкцією та технологію виготовлення предмети праці, що обумовлено обмеженням (майже одиничним) обсягом їх випуску;
- усі робочі місця розміщуються за однотипними технологічними групами без певного зв'язку з послідовністю виконання операцій;

- технологічне устаткування в основному універсальне; предмети праці (деталі) переміщуються в процесі оброблення за складними маршрутами, унаслідок чого є великі перерви між операціями.

Одиничний (одиночно-технологічний) метод організації виробництва застосовується у виготовленні складних унікальних виробів у досліdnому виробництві, під час виконання індивідуальних замовлень, виконання окремих видів ремонтів тощо.

Відмінними рисами одиничного методу організації виробництва є: велика номенклатура продукції, що не повторюється; використання універсального устаткування та спеціального оснащення; розташування устаткування за групами одностипних верстатів; застосування укрупненої технології; залучення робітників із високою кваліфікацією та широкою спеціалізацією; значна частка ручної праці; не завантаженість устаткування; складна система матеріально-технічного забезпечення; збільшення незавершеного виробництва та запасів на складі; високі витрати на виробництво та реалізацію продукції; низька оборотність оборотних коштів.

Усі характеристики одиничного методу організації виробництва свідчать про затратний спосіб виготовлення виробів та надання послуг.

Одиничний метод організації виробництва найбільш притаманний технологічній формі спеціалізації підрозділів, тому іноді його називають одиnично-технологічним.

Одиничний метод виробництва в організаційному відношенні є досить складним і не відповідає повною мірою принципам раціональної організації виробничого процесу.

Ринкові потреби об'єктивно вимагають підвищення серійності виробництва й переходу до більш ефективних методів — партійного та потокового.

Організаційно-економічними передумовами впровадження зазначених методів є стандартизація та уніфікація конструкцій виробів (вузлів, деталей), типізація технологічних процесів, застосування групових методів обробки деталей.

Групова технологія обробки розробляється для характерної за ознаками конструктивної й технологічної подоби найбільш складної деталі, для якої підбираються устаткування, оснащення, інструмент та розробляється технологія з таким розрахунком, щоб забезпечити без переналагодження обробку всіх деталей групи. Таким чином досягається скорочення різноманітності операцій та деталей, що обробляються.

Метод групового оброблення деталей сприяє застосуванню технології, яка близька за рівнем до технології великосерійного й масового виробництва.

13.3 Партійний метод обробки

На груповій технології оброблення засновано партійний метод організації виробництва, який має такі характерні риси: запуск у виробництво предметів праці партіями; оброблення одночасно продукції кількох найменувань; закріплення за робочим місцем виконання кількох операцій; широке застосування поряд зі спеціалізованим устаткуванням і універсального; використання

робітників високої кваліфікації з широкою спеціалізацією; переважне розташування устаткування за групами однотипних верстатів.

Найбільше поширення партійні методи організації одержали в серійному та дрібносерійному виробництвах, у заготівельних цехах масового й великосерійного виробництва.

Оскільки за партійного виробництва на наявних робочих місцях обробляється велика номенклатура деталей, важливо визначити однакову за конструктивно-технологічними характеристиками кількість деталей (розмір партії деталей), що обробляється безперервно на кожній операції

Величина партії деталей безпосередньо впливає на ефективність виробництва.

Оптимальним є такий розмір партії деталей, за якого загальні витрати з їх виготовлення будуть мінімальними, ураховуючи також витрати, пов'язані з наявністю незавершеного виробництва.

Групове виробництво на механообробній стадії може бути створено на базі групової технології у вигляді предметно-групових цехів, дільниць і групових (багатопредметних) поточних ліній без переналагодження верстатів.

В основу організації предметно-замкнених дільниць покладено класифікацію деталей і складальних одиниць за певними ознаками. При цьому кожна класифікаційна група закріплюється за певною групою робочих місць.

Найбільш ефективною є організація предметно-замкнених дільниць з однаковими або подібними технологічними маршрутами виготовлення деталей.

Являючи собою найпростішу форму потокової лінії, такі дільниці мають безперечні переваги: скорочення кількості дільниць, на яких проходить обробку кожна деталь: зменшення кількості й різноманітності маршрутів руху деталей, що обробляються на дільниці; зменшення міжопераційного часу: ліквідація часу пролежування деталей між дільницями та між цехами.

За однакової та суворо визначеної послідовності оброблення деталей на всіх робочих місцях забезпечується поточність і ритмічність виробництва. Створення предметно-замкнених дільниць інколи вимагає перегляду конструкції та технології виготовлення деталей з метою уніфікації, нормалізації деталей, типізації технологічних процесів, найліпшого розташування устаткування (робочих місць).

Як свідчить зарубіжний досвід, японські корпорації успішно переводять свої виробництва на різноманітний асортимент продукції, яка виготовляється малими серіями за допомогою впровадження гнучких виробничих систем.

За показниками економічної ефективності (зростання продуктивності праці, використання устаткування, зниження собівартості, оборотності оборотних коштів) партійні методи значно поступаються поточним.

Використання групових методів обробки створює передумови для зниження витрат часу на переналагодження устаткування, зменшення тривалості виробничого циклу, скорочення розмірів станочного парку тощо. Так, на підприємствах провідних зарубіжних компаній із виробництвом світового класу час переналагодження устаткування займає не більше 10 хвилин.

Це досягається: кращою підготовкою до переналагодження; поліпшенням методів переналагодження, що припускають і модифікацію самих верстатів із метою більш швидкого їх переорієнтування з випуску одного виду виробів на інший; усуненням або зведенням до мінімуму різноманітного роду спеціальних пристосувань та оснащення; розташуванням устаткування за предметною (продуктовою) ознакою, що одержала назву чарункової форми розміщення виробничого устаткування (рис.13.1).



Рис. 13.1. Чарункове розташування устаткування

Чарункова система компонування устаткування потребує збалансованості технологічних операцій, об'єднання в групи-партії для обробки конструктивно й технологічно подібних деталей і виробів. У результаті її використання час технологічної обробки в цілому скорочується на 90 % порівняно з класичною схемою розміщення устаткування за групами однотипних верстатів, зменшуються внутрішньовиробничі запаси, поліпшується використання живої праці, підвищується фондовіддача.

Другим важливим напрямом підвищення ефективності партійного методу є впровадження гнучких автоматизованих виробництв на основі гнучких виробничих систем (ГВС).

Література: [2, 3, 10, 13, 14, 22]

ТЕМА 14: ОРГАНІЗАЦІЯ ПОТОКОВОГО ТА АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА

Основні питання теми:

1. Організація потокового виробництва.
2. Організація автоматизованого виробництва.

14.1 Організація потокового виробництва

За потокового методу виробництва досягається висока продуктивність праці за рахунок безперервності процесу виготовлення продукції, забезпечується висока її якість за істотної економії затрат праці, матеріальних та енергетичних ресурсів порівняно з не потоковим виробництвом.

Потоковий метод виробництва є найбільш досконалим за своєю чіткістю й закінченістю, за якого предмет праці в процесі оброблення прямує за встановленим найкоротшим маршрутом із заздалегідь фіксованим темпом.

Потоковий метод характеризується:

- глибоким розчленовуванням виробничого процесу на операції;
- чіткою спеціалізацією робочих місць на виконанні визначених операцій;
- пропорційністю виконання операцій на всіх робочих місцях;
- розташуванням устаткування за ходом технологічного процесу;
- наявністю спеціального міжопераційного транспорту для передачі предметів праці з операції на операцію;
- високим рівнем безперервності виробничого процесу, що досягається забезпеченням рівності або кратності тривалості операцій такту потоку.

Найважливішою умовою потокової організації виробництва є стійка концентрація в одній виробничій ланці значних масштабів випуску однорідної або конструктивно-технологічно подібної продукції.

Потік є основним методом його організації у масовому виробництві. Він також застосовується для велико- і середньо серійного випуску продукції. В одиничному виробництві для виготовлення уніфікованих деталей і вузлів використовуються елементи потокового виробництва.

Основною структурною ланкою потокового виробництва є потокова лінія, яка складається з групи робочих місць, за якими закріплено виготовлення одного або обмеженої кількості найменувань предметів праці і виробничий процес здійснюється відповідно до ознак потокового виробництва.

Під структурою потокової лінії розуміють склад робочих місць (технологічних дільниць), транспортних засобів, керувальних та інших пристроїв (систем) і виробничі зв'язки між ними.

Вибір типу устаткування для потокової лінії визначається характером технологічного процесу, складом, складністю та призначенням операцій, що входять до нього; габаритами, масою виробів та вимогами до їх якості.

Застосовуються різні види поточкових ліній: одно предметні та багатопредметні; змінно-поточкові та групові поточкові; безперервні та перервні (прямоточні); дільничні, цехові, міжцехові та наскрізні; конвеєрні та не конвеєрні

(в основному перервно-потоків); із робочими конвеєрами та конвеєрні зі зняттям предметів; із безперервним та пульсуючим рухом.

Вибір організаційних форм, виду потокової лінії під час її проектування безпосередньо пов'язаний із розробленням організаційно-технічних заходів і розрахунками параметрів та показників роботи: такту, темпу, ритму, кількості робочих місць, ходи конвеєра, довжини лінії.

Конструкція виробів повинна бути відпрацьованою, стабільною із широким застосуванням стандартних і уніфікованих деталей та вузлів, її технологічність забезпечує мінімальну матеріаломісткість, трудомісткість і собівартість виготовлення.

Ритмічна робота ліній забезпечується чіткою синхронізацією операцій, яка досягається: упровадженням більш прогресивної технології; добором спеціального устаткування або оснащення, що скорочують тривалість операцій; укрупненням дрібних і поділу тривалих операцій; введенням пропорційності робочих місць; зміною режимів роботи устаткування.

За наявності на поточковій лінії паралельних робочих місць, де виконуються однакові операції, застосовуються розподільчі конвеєри з адресуванням предметів праці. За кожним робочим місцем закріплюється певна послідовність їхніх номерів для оброблення предметів праці. При цьому візки, каретки, де знаходяться предмети праці, також нумеруються.

Під час комплектування лінії доцільно забезпечити прямолінійне розташування устаткування, якщо дозволяють площі та тип транспортних засобів. У разі дефіциту площ доцільно компонування з Г та П-подібними, а також кільцеподібними контурами. Дворядне або шахове розташування устаткування дозволяє більш раціонально використовувати площі (рис. 14.1, 14.2, 14.3, 14.4).

Ефективність роботи поточкових ліній значною мірою залежить від рівня організації роботи. Тісна взаємозалежність робочих місць на поточковій лінії вимагає технологічної та трудової дисципліни, чіткої організації обслуговування й забезпечення робочих місць.

На поточкових лініях на основі спеціальних датчиків широко застосовується автоматизована система обліку готової продукції, що дає можливість не тільки враховувати обсяги, а й здійснювати оперативне регулювання виробництва.

Потокова організація виробництва забезпечує скорочення всіх елементів тривалості виробничого циклу, що веде до скорочення заділів, розмірів оборотних коштів та до прискорення їх оборотності.



а – однобічна; б – двобічна;




- контролер

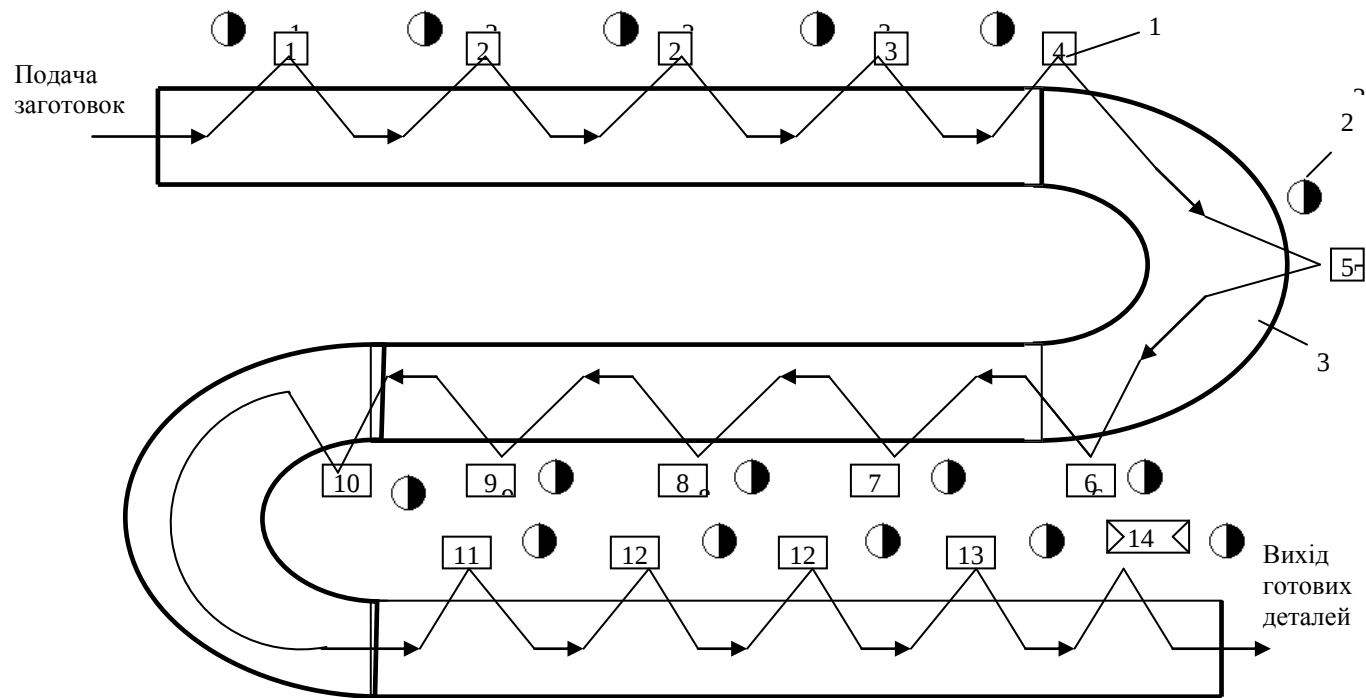


Рис. 14.2.Г-і П-подібні потокові лінії:

1- устаткування; 2- оператор; 3- ролі  - контролер

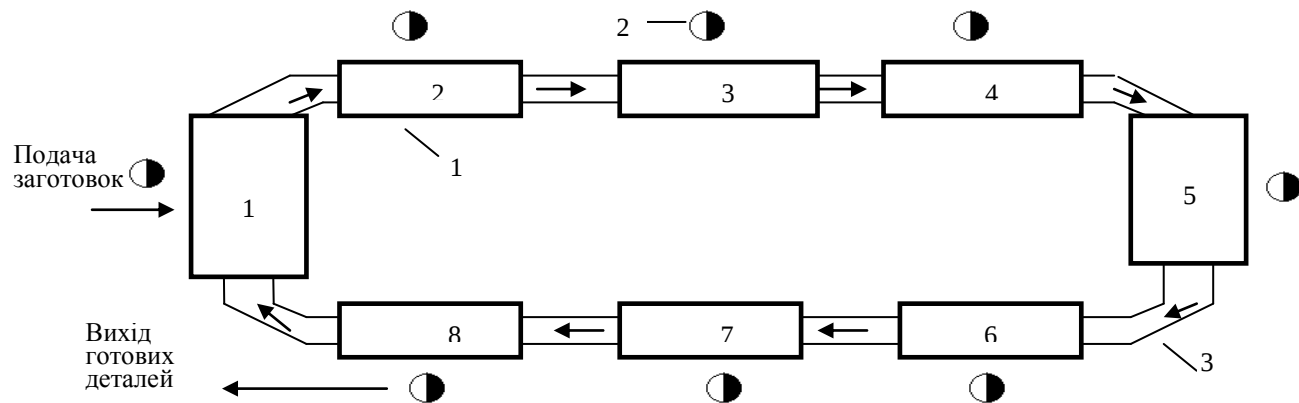


Рис. 11.3. Кільцеподібна потокова лінія:
1 – устаткування; 2 – оператор; 3 - конвеєр

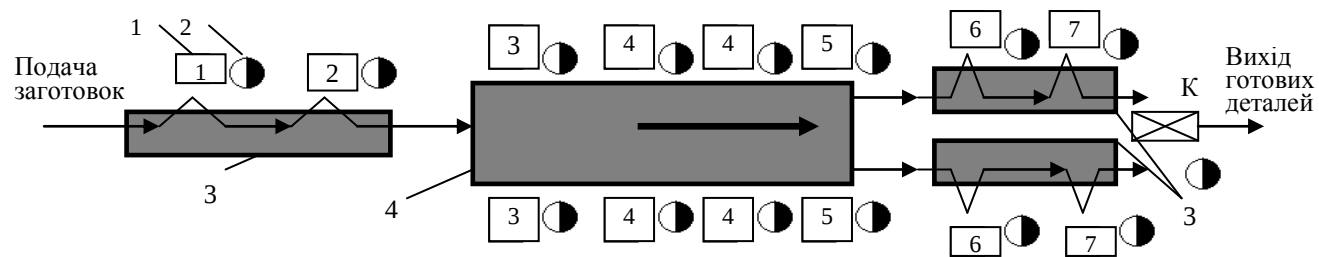


Рис. 14.4. Комбінована потокова лінія:
1 – устаткування; 2 – оператор; 3 – рольганг; 4 - конвеєр

За високої ефективності потокові лінії мають певні недоліки: стабільність конструкцій виробів і великі масштаби їх виготовлення суперечать вимогам ринку; збільшення транспортного заділу (незавершене виробництво); монотонна та стомлива робота знижує матеріальну й моральну зацікавленість у результатах праці, сприяє збільшенню плинності кадрів.

Треба звернути увагу на організаційні заходи щодо вдосконалення поточкових методів, що дають великий позитивний ефект і не потребують значних капітальних вкладень: чітка, стала організація роботи за змінних такту й швидкості лінії; ротація робітників по операціях; застосування багатоопераційних машин; заходи матеріального стимулювання; упровадження агрегатно-групових методів; організація роботи з вільним ритмом.

Збільшення змістовності праці робітників забезпечується: укрупненням операцій; відмовою від жорсткого закріплення робітника за однією операцією; переведенням робітників на суміжні операції; збагаченням змісту праці виконанням, крім основних, також контрольних та налагоджувальних операцій; самостійним вибором ритму своєї роботи під час створення міжопераційних заділів.

Основним напрямом підвищення соціально-економічної ефективності поточкового виробництва є впровадження напіваавтоматичних та автоматичних поточкових ліній, застосування роботів і автоматичних маніпуляторів для виконання монотонних операцій.

14.2 Організація автоматизованого виробництва

Автоматизація виробничого процесу являє собою комбінацію різnorідного автоматичного устаткування та інших технічних устроїв, розташованих у технологічній послідовності та об'єднаних засобами транспортування, контролю та управління для виконання часткових процесів виготовлення виробів.

Комплексна автоматизація виробництва передбачає застосування системи автоматичних машин, за якої процес перетворення вхідного матеріалу в готовий продукт здійснюється від податку до кінця без фізичного втручання людини.

Етапи розвитку автоматизації в промисловості визначаються розвитком засобів виробництва, електронно-обчислювальної техніки, наукових методів технології та організації виробництва. На першому етапі створювалися напіваавтомати й автомати для виконання окремих операцій. Другий етап характеризується появою автоматичних ліній із жорстким кінематичним зв'язком, які стали подальшим розвитком одно- та багатопредметних поточкових ліній. Для третього етапу характерна поява електронно-програмного управління: верстати з ЧПУ, обробні центри й автоматичні лінії, що створювалися, містили обладнання з програмним управлінням. Четвертий етап розвитку автоматизації пов'язано із застосуванням мікропроцесорної техніки, що забезпечило поряд із високою продуктивністю певну гнучкість автоматичних ліній. П'ятий етап автоматизації характеризується створенням комплексно-автоматизованих дільниць, цехів і заводів-автоматів зі штучним інтелектом.

Прикладом комплексної автоматизації є автоматична лінія, яка складається з узгоджено працюючих верстатів (агрегатів) з автоматичним управлінням,

транспортних засобів, контрольних механізмів, розташованих за ходом технологічного процесу, за допомогою яких обробляються чи складаються вироби за технологічним процесом у визначений час.

Автоматичні лінії (АЛ) класифікуються за типами: автоматичні лінії з агрегатних верстатів; автоматичні лінії з універсальних верстатів—автоматів і напівавтоматів; автоматичні лінії зі спеціального устаткування; автоматичні лінії з багатоцільових верстатів (гнучкі автоматичні лінії).

АЛ поділяються на синхронні (жорсткі), для яких характерні жорсткий міжагрегатний зв'язок і єдиний цикл роботи верстатів, і несинхронні (гнучкі) АЛ із гнучким міжагрегатним зв'язком. У цьому разі кожний верстат забезпечено індивідуальним магазином — накопичувачем міжопераційних заділів.

Залежно від використання пристосувань-супутників вирізняються супутникові та безсупутникові автоматичні лінії, а від кількості технологічних потоків — однопотокові та багатопотокові.

Відповідно до функціонального призначення автоматичні лінії можуть бути механообробними, механоскладальними, складальними, заготівельними, термічними, контрольно-вимірювальними, пакувальними, консерваційними та комплексними.

Різновидом АЛ є роторні лінії, які створюються на основі комплексу роторних машин і роторних транспортувальних пристроїв, об'єднаних єдиною системою автоматичного управління. При цьому водночас із заготовкою переміщуються на дугах кола робочих роторів інструменти, що обробляють її. Робочі та транспортні ротори перебувають у жорсткому кінематичному зв'язку й мають синхронне обертання. Принципова особливість такої системи полягає в тому, що в циліндрі, який обертається, створено стільки гнізд, скільки за технологією потрібно операцій для повного виготовлення деталей. Установлена деталь на особливому пристосуванні спрямовується назустріч знаряддям оброблення. Поворот по колу гнізда з деталлю означає завершення однієї операції та перехід до наступної.

Роторні машини й лінії — високопродуктивні, на кожній із них одночасно можна обробляти кілька різних деталей. Безперервний транспортний рух інструментальних блоків, їх взаємозамінність і швидке зняття (без зупинки роторів), відсутність міжопераційних накопичувачів, можливість проводити 100 %-й контроль якості всього потоку продукції, наявність пристроїв зворотного зв'язку, які надійно функціонують — усе це робить ефективним застосування даного типу машин.

Комплексна автоматизація отримала поштовх свого розвитку завдяки впровадженню у виробництво автоматизованих маніпуляторів із програмним управлінням — промислових роботів, які здатні відтворювати деякі рухові й розумові функції людини під час виконання ними основних і допоміжних виробничих операцій без особистої участі людини. Їхня універсальність, можливість швидкого переналадження в разі заміни умов або об'єктів виробництва, висока надійність, тривалий термін служби дозволяють здійснювати глибоку автоматизацію серійного та дрібносерійного виробництва.

Промислові роботи замінюють монотонну ручну працю людей біля верстатів із ЧПК, а також там, де вони працюють із радіоактивними, токсичними, вибухонебезпечними речовинами, у складних температурних умовах, в умовах підвищених вібрації, шуму, забруднення повітря тощо.

Для здійснення різноманітних виробничих процесів в особливих умовах виробництва використовуються відповідні типи роботів, що об'єднуються в робототехнічні комплекси (РТК), які можуть призначатися для одержання заготовок, оброблення деталей, виконання процесів складання або для реалізації контрольно-сортувальних і транспортно-перевантажувальних завдань, у тому числі для внутрішньоцехового транспортування і складських операцій.

Робототехніка радикально змінює організацію технологічного процесу, усуває численні чинники, що є наслідком надмірної втоми людини, погіршення уваги, порушення координації руху.

Обмежується сфера застосування потокових форм організації виробництва й відповідних видів потокових ліній. Як правило, виробничий апарат промислових підприємств оновлюється повільніше, ніж вироби, що випускаються. Звідси виникає гостра проблема адаптації виробництва до параметрів продукції, що швидко змінюється.

Сучасна виробнича система повинна бути високоефективною, високо адаптивною, стабільною, сполучати гнучкість нижчих (одиночного, дрібносерійного) і високу продуктивність вищих (великосерійного, масового) типів виробництва.

Розвиток радіоелектроніки, обчислювальної техніки та програмування, випуск верстатів із ЧПУ, застосування робототехніки й використання групової технології обумовили створення бази для переходу до гнучкого автоматизованого виробництва й масового впровадження гнучких виробничих систем (ГВС) (рис. 14.5).

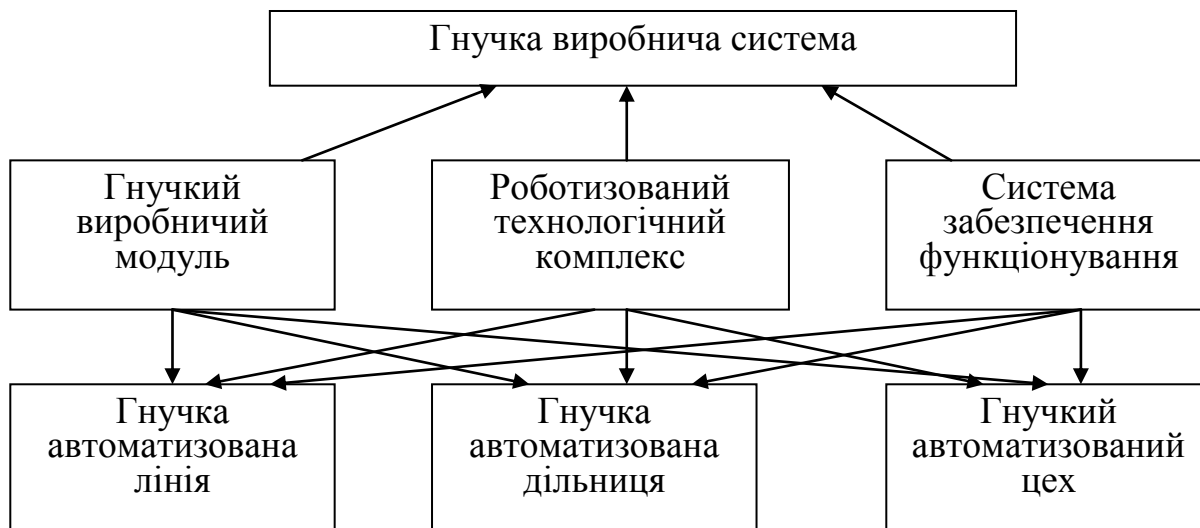


Рис. 14.5. Структура гнучкої виробничої системи

Створення ГВС дозволило забезпечити випуск серійних і дрібносерійних виробів дискретними партіями, номенклатура й розміри яких змінювалися в часі.

Основний показник ГВС — ступінь гнучкості — може визначатися витратами часу та необхідними додатковими витратами під час переходу на випуск виробів певного найменування, а також широтою номенклатури продукції, що випускається.

Разом із тим гнучкість виробничої системи — багатокритеріальна. У процесі розв'язання конкретних завдань враховуються різноманітні аспекти гнучкості: машинна, технологічна, структурна, виробнича, маршрутна, за обсягом, за номенклатурою.

ГВС складається з двох груп функціональних елементів: виробничо-технологічної та електронно-обчислювальної (інформаційно-обчислювальної та управлінської).

Основними елементами виробничо-технологічної частини ГВС є: гнучкий виробничий модуль (ГВМ); роботизований технологічний комплекс (РТК); система забезпечення.

Інформаційно-обчислювальна та управлінська частина ГВС об'єднує: систему автоматизованого проектування (САПР), автоматизовану систему технологічної підготовки виробництва (АСТПВ), автоматизовану систему управління технологічними процесами (АСУТП), автоматизовану систему наукових досліджень (АСНД), локальні системи управління (ЛСУ); автоматизовану систему управління підприємством (АСУП).

Система забезпечення функціонування ГВС складається з: автоматизованої транспортно-складської системи (АТСС), автоматизованої системи інструментального забезпечення (АСІЗ), автоматизованої системи спостереження за спрацюванням та поломками інструменту (АССІ), автоматизованої системи забезпечення надійності обладнання (АСЗН), автоматизованої системи управління якістю продукції (АСУЯП), автоматизованої системи забирання відходів виробництва (АСЗВВ).

Часткова або повна інтеграція виробничо-технологічної, інформаційно-обчислювальної та управлінської частин ГПС створює гнучке автоматизоване виробництво.

Література: [2, 8, 9, 10, 11]

ТЕМА 15 ОРГАНІЗАЦІЯ ТРУДОВИХ ПРОЦЕСІВ І РОБОЧИХ МІСЦЬ

Основні питання теми:

4.1. Трудовий і виробничий процеси.

4.2. Організація праці та її форми.

4.3. Організація та обслуговування робочого місця.

15.1 Трудовий і виробничий процеси

Відомо, що праця являє собою доцільну діяльність людей, яка спрямована на видозміну та пристосування предметів природи до потреб людей. Сукупність змін, що їх зазнають предмети праці характеризується як технологічний процес. Такі зміни предмета праці відбуваються завдяки доцільній сукупності дій із затратами нервово-м'язової енергії робітників і за допомогою знарядь праці — ці дії є процесом праці. Сукупність взаємопов'язаних процесів праці, у результаті яких предмети праці перетворюються в готову продукцію, являє собою виробничий процес. Таким чином, кожний виробничий процес безпосередньо інтегрує технологічний та трудовий процеси. Отже, існує безпосередній зв'язок між технологічним, трудовим і виробничими процесами (рис. 15.1).

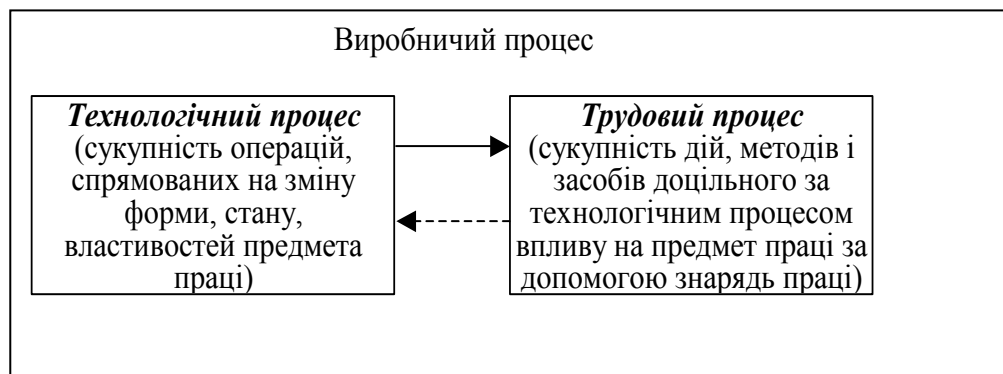


Рис. 15.1. Взаємозв'язок виробничого, технологічного та трудового процесів

Трудові процеси розрізняються за такими основними ознаками:

- характером предмета та продукту праці (матеріально-енергетичні, інформаційні, віртуальні);
- функції працівників (основні, допоміжні, обслуговуючі);
- ступінь участі людини у впливі на предмет праці (рівень механізації — ручні, машинно-ручні, машинні, автоматизовані);
- важкістю праці.

Основним елементом трудового процесу є **операція**, у складі, якої прийнято вирізняти трудові прийоми, дії та рухи. Сукупність основних і допоміжних прийомів, об'єднаних або за технологічною послідовністю, або за спільністю чинників, які впливають на час виконання, являє собою комплекс

трудових прийомів. Комплекси трудових прийомів утворюють виробничу операцію.

Відмінності в знаряддях праці та властивостях предметів праці, що використовуються, визначають технічно обґрунтовану мету своєрідності змісту та послідовність дій робітників тієї чи іншої професійної групи. Приклад розподілу трудового прийому на елементи наведений в табл. 15.1.

Таблиця 15.1

Структура трудового прийому

Прийом	Трудові дії	Трудові рухи
Установити деталь у пневматичний патрон	1. Взяти деталь	1. Простягнути праву руку до деталі 2. Охопити деталь пальцями
	2. Вставити деталь у патрон	1. Піднести деталь до кулачка патрона 2. Наблизити деталь до розтвору кулачків патрона 3. Посунути деталь до упору
	3. Затиснути деталь в патроні	1. Простягти ліву руку до рукоятки пневматичного крана 2. Охопити рукоятку крана 3. Повернути рукоятку

На зміст праці істотно впливають: продукція або послуги, засоби праці, технологія, організація виробництва, кваліфікація працівників.

Процес праці має загальні логічно пов'язані етапи: аналіз ситуації, уявлення про технологію виконання роботи, підготовку робочого місця, виконання роботи, оформлення, здавання (реалізацію) та стимулювання результатів належно виконаної роботи.

Незважаючи на зростаючий вплив комп'ютерної техніки в сучасних виробничих технологіях, організатором будь-якої роботи (процесу) залишається людина. Конкретизація трудової діяльності окремого працівника або групи працівників у певних організаційно-технічних умовах виробництва визначається як функція проектування трудового процесу. Під час дослідження роботи і пошуку оптимального методу використовується системний аналіз за допомогою діаграм. Вибір типу діаграм залежить від виду діяльності (виробничий процес, робоче місце, взаємодія робітника з устаткуванням, взаємодія робітників, на якому фокусується мета дослідження (табл. 15.2).

Таблиця 15.2

Вибір способів формалізації процесу для дослідження

№ з/п	Об'єкт дослідження	Мета дослідження	Способи формалізації процесу
1	Виробничий процес	Виявити простоти, скоротити шляхи транспортування, зменшити кількість стадій процесу	Складання схем потоків, планів обслуговування, карт виробничих процесів

2	Стаціонарне робоче місце	Мінімізувати рухи, дії, раціоналізувати прийоми, спростити метод праці	Формування карт операцій, карт одночасних рухів з використанням принципів економії
3	Взаємодія робітника з устаткуванням	Мінімізувати час простоїв, оптимізувати кількість або комбінацію одиниць устаткування, щоб урівноважити витрати на простої робітників і устаткування	Побудова карт «робітник-машина», карт одночасного ефективного використання робочого часу виконавця та устаткування
4	Взаємодія робітників	Максимізувати продуктивність, мінімізувати втручання в процес	Побудова карт видів діяльності, діаграм роботи бригади

Метою проектування організації трудового процесу є визначення змісту й методів роботи, створення продуктивного робочого місця, удосконалення виробничих систем., їх взаємодії з урахуванням вимог технологічного процесу, принципів раціональної організації праці та задоволення потреб виконавців.

На сучасному етапі проектування системного комплексу «людина - машина — середовище» здійснюється з урахуванням можливостей машини й антропологічних, фізіологічних, гігієнічних та психологічних вимог під час її використання людиною. Такими проблемами займається інженерна психологія та ергономіка.

Результатом дослідження виробничого процесу є формування карти трудового процесу, яка створюється на основі відповідей на запитання:

- що треба робити?
- коли необхідно здійснювати операції?
- як виконувати завдання?
- хто виконує?
- де треба виконувати завдання?
- скільки потрібно часу на операцію?
- з якою метою має виконуватись операція?

Структура формування трудового процесу показана на рис. 15.2.

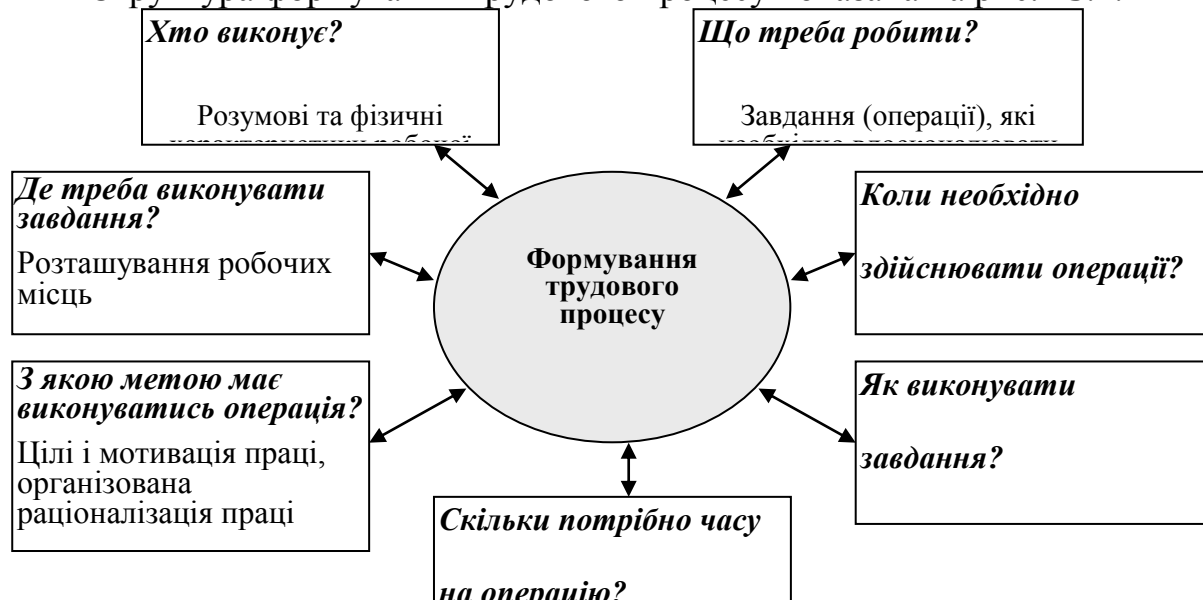


Рис. 15.2. Структура формування трудового процесу

Загальна схема поліпшення методу виконання роботи включає послідовність дій.

Використання комплексного підходу, якій поєднує досягнення наукових шкіл ефективності та поведінкової і має назву «організація організації праці або структуризація праці», передбачає формування змісту праці й часового зв'язку людини з трудовим процесом з метою підвищення дохідності підприємства та водночас привабливості робочих місць, а також ступеня задоволення працею і відповідно зростання мотивації людини. До принципів структуризації праці належать: розширення завдань (спеціалізація), збагачення змісту завдань (трудоного процесу), зміна роботи, групова робота.

У процесі розширення завдань кілька структурно однотипних та пов'язаних між собою конкретних завдань об'єднуються в одне велике завдання (рис. 15.3).



Рис. 15.3. Схема розширення завдань

15.2 Організація праці та її форми

Організація праці спрямована на створення найсприятливіших умов праці, збереження та підтримку на високому рівні працездатності працівників, підвищення ступеня привабливості їхньої праці та досягнення повного використання засобів виробництва.

Вирізняють економічні та соціально-психологічні завдання організації праці, які мають конкретну спрямованість на: розроблення й поліпшення процесів, методів та умов праці; проектування та раціоналізацію робочих місць, машин, інструментів, допоміжних засобів, процесів обробки предметів праці з урахуванням характеру трудових процесів.

Об'єктами організації праці є робочі системи (робочі місця) або системи праці різної величини, ієрархічного рівня та складності. **Предметами організації праці** є: на рівні робочих місць — трудові рухи, дії, прийоми та умови їх ефективного здійснення; на рівні ділянки — взаємопов'язані процеси праці на робочих місцях; на рівні підрозділів або підприємства в цілому — виробничі процеси, де основною складовою є трудові процеси.

Особлива увага звертається увагу на відповідну зміну критеріїв організації праці відносно:

- трудових процесів, робочих місць і засобів виробництва (кількісний результат, якість, витрати, навантаження на працюючих, безпека);
- процесу праці в межах кількох робочих місць (час проходження матеріалу, використання засобів праці);
- проектування виробу (функція, продуктивність, конструкційна форма).

Основні напрями вдосконалення організації праці: розподіл і кооперація праці; організація та обслуговування робочих місць; нормування праці; організація підбору персоналу та його розвиток; оптимізація режимів праці й відпочинку; раціоналізація трудових процесів, прийомів і методів праці; поліпшення умов праці; зміцнення дисципліни праці та підвищення творчої активності працівників; мотивація та оплата праці.

Розподіл праці на підприємстві відбувається таких формах: операційна, функціональна, технологічна, професійно-кваліфікаційна. На ступінь розподілу праці істотно впливає тип виробництва.

Розподіл праці на виробництві нерозривно пов'язаний із кооперацією праці, яка передбачає певні співвідношення і взаємодію видів праці. Кооперація праці здійснюється в таких основних формах, як міжцехова, внутрішньоцехова та внутрішньодільнична.

На підприємстві кооперування праці може здійснюватися через індивідуальне виконання роботи на окремих робочих місцях, багатOVERSTATною роботою або суміщенням трудових функцій і спеціальностей під час колективної роботи.

Встановлення раціональних меж розподілу й кооперації праці, що має велике значення для організації трудових процесів. Розподіл праці має економічну, технічну, фізіологічну та соціальну межі. Кооперація праці залежить, головним чином, від організаційних і економічних меж.

Раціональний внутрішньовиробничий поділ і кооперація праці передбачають дотримання таких обов'язкових умов: забезпечення використання трудового потенціалу працівників; розширення трудового профілю та зростання кваліфікації; усунення одноманітності праці та підвищення її змістовності.

Ефективність здійснення виробничих процесів, використання засобів праці, витрати на виготовлення продукції та її якість значною мірою залежать від вибору тієї або іншої форми організації праці: суміщення професій (функцій), багатOVERSTATного обслуговування, колективної (бригадної) праці.

Суміщення може бути повним і частковим. Найефективнішим є суміщення професій, спеціальностей, які взаємопов'язані ходом технологічного процесу, єдністю оброблюваних предметів праці. виконанням основного й допоміжного процесів.

БагатOVERSTATне обслуговування базується на суміщенні професій та визначенні черговості виконання ручних операцій на одній із кількох одиниць устаткування під час автоматичної роботи всіх інших. Раціональна побудова багатOVERSTATного обслуговування полягає в такому підборі операцій, що забезпечує найбільше завантаження устаткування і повну зайнятість робітника-багатOVERSTATника. На рис. 4.4 видно, що у першому і другому випадках

робітник і устаткування повністю завантажені, у третьому випадку частково простоюють верстати. в четвертому випадку є деякий запас часу і робітника, а в п'ятому – частково простоюють і устаткування, і робітник-багатоверстатник.

Існує обслуговування трьох видів: бригадне, ланцюгове та індивідуальне. Можливі нециклічна та циклічна системи обслуговування. На робочих місцях поточкових ліній застосовуються сторожовий або маршрутний методи обслуговування.

1)

№ верстата	Час, хв			Цикл роботи багатоверстатника
	t_3	t_M	$t_{оп}$	
1	2	2	4	
2	2	2	4	
Робітник				

2)

№ верстата	Час, хв			Цикл роботи багатоверстатника
	t_3	t_M	$t_{оп}$	
1	3	6	9	
2	3	6	9	
3	3	6	9	
Робітник				

3)

№ верстата	Час, хв			Цикл роботи багатоверстатника
	t_3	t_M	$t_{оп}$	
1	5	4	9	
2	5	4	9	
Робітник				

4)



5)

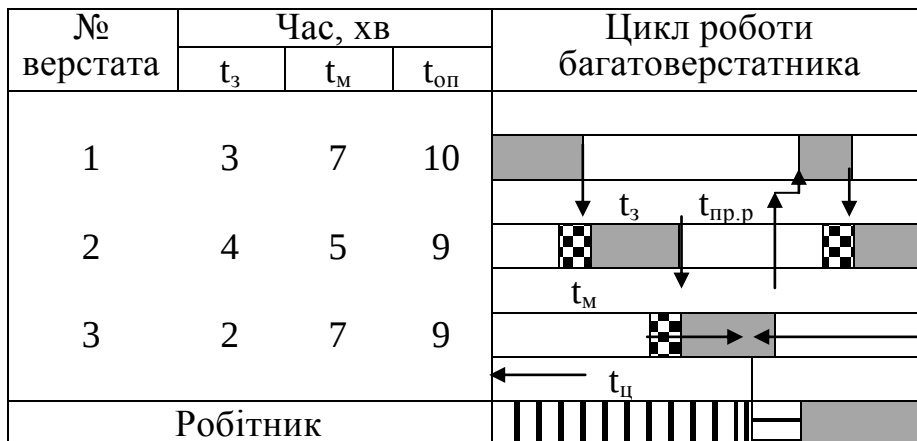


Рис. 15.4. Варіанти багатоверстатного обслуговування:

t_3 – час зайнятості робітника на обслуговуванні верстата, хв.;

t_M – машинний час автоматичної роботи верстата, хв.;

$t_{пр.об}$ – час простою верстатів за цикл обслуговування, хв.;

$t_{пр.р}$ – вільний від роботи час багатоверстатника за цикл обслуговування $t_{ц}$, хв.

Колективна форма праці на підприємстві являє собою об'єднання всіх працівників, які здійснюють організовану спільну трудову діяльність у складі цехів, дільниць, бригад, спеціальних груп, в основі якої лежать розподіл і кооперація праці. При цьому провідне місце належить виробничій бригаді — груповій формі безпосередньої інтеграції (кооперації) праці кількох робітників, які виконують спільне виробниче завдання і несуть колективну відповідальність за результати роботи. Основною передумовою такого об'єднання є організаційно-технологічні умови виробництва, за яких економічно доцільним є функціонування спеціалізованих і комплексних бригад (змінні та наскрізні).

15.3 Організація та обслуговування робочого місця

Організація та обслуговування робочих місць, які виконують роль первинних осередків підприємства, де відносно самостійно за своєю спеціалізацією здійснюється процес перетворення «входу» (ресурсів, укладень) у «вихід» (продукт, послуга). Кожне робоче місце має свою специфіку, тому їх класифікують за певними ознаками. Робочі місця класифікують за параметрами, що наведені у табл. 15.3.

Таблиця 15.3

Класифікація типів робочих місць

Класифікаційні групи	Типи робочих місць
За типом виробництва	Одиничне (універсальне) Серійне (спеціалізоване) Масове (спеціальне)
За числом виконавців	Індивідуальне Колективне (бригадне)
За рівнем механізації та автоматизації	Ручне Механізоване Напівмеханізоване Автоматизоване
За місцем розташування	У приміщенні На відкритій місцевості На висоті Під землею
За кількістю змін	Однозмінне Багатозмінне
За часом функціонування	Постійне Тимчасове
За кількістю обладнання, що обслуговується	Одноверстатне Багатоверстатне
За видом операцій	Основне Допоміжне
За ступенем спеціалізації	Універсальне Спеціалізоване Спеціальне
За ступенем рухомості	Рухоме Стаціонарне
За основною робочою позою	Сидячи Стоячи Змінна поза

Організація робочого місця передбачає створення організаційно-технічних умов для високопродуктивної та безпечної праці. При цьому основними напрями є: раціональна спеціалізація; ефекти розміщення устаткування, оснащення, предметів праці; освітлення робочої площі; обслуговування; умови праці.

Залежно від спеціалізації робочого місця здійснюється відповідне його елементне оснащення, що передбачає повне укомплектування та постійне

забезпечення його всіма необхідними знаряддями й предметами праці для виконання закріплених операцій процесу праці.

Робоче місце комплектується: основним технологічним та допоміжним устаткуванням; предметами праці; пристроями та інструментом; організаційним оснащенням.

Рациональна організація трудового процесу передбачає певний порядок розташування всіх необхідних компонентів з урахування антропометричних, біохімічних даних і основних характеристик органів чуття людини для виконання виробничих операцій, які чітко накреслюється в технологічних плануваннях робочого місця

Кожне робоче місце має зовнішнє, внутрішнє технологічне планування, карту організації праці, виконання якої є обов'язковим.

Результат від комплексно обладнаного робочого місця залежить від системи обслуговування й забезпечення його протягом робочої зміни сировиною, матеріалами, заготівками, транспортними засобами, послугами ремонтного характеру тощо. Залежно від спеціалізації робочого місця здійснюється відповідне його елементне оснащення, що наведене у табл.15.4.

Таблиця 15.4

Основні елементи оснащення робочого місця

Тип оснащення	Елементи оснащення
Основне технологічне оснащення	Верстати, машини, агрегати, автоматичні лінії, пульти дистанційного управління та ін..
Допоміжне обладнання	Складальні, зварювальні, випробувальні стенди, підлогові транспортери, рольганги, склізи для переміщення матеріалів, інші засоби транспортування, підйомні пристрої і крани тощо
Організація оснащення	Засоби для розміщення і зберігання пристроїв, інструментів, допоміжних матеріалів, запасних частин і документації, виробнича тара і меблі, засоби сигналізації і зв'язку, освітлення та догляду за обладнанням і робочими місцями, огорожувальні і захисні пристрої, предмети виробничого інтер'єру
Технологічне оснащення	Пристрої та інструмент (різальний, вимірювальний, допоміжний)

Обслуговування робочих місць здійснюється за такими функціями: енергетична, транспортно-складська, підготовчо-технологічна, інструментальна, налагоджувальна, міжремонтна, контрольна, облікова, господарсько-побутова.

Форми обслуговування робочих місць: за стандарт-планом, планово-попереджувальне, чергове, за замовленням (табл. 15.5).

Таблиця 15.5

Форми обслуговування робочих місць за типами виробництва

Форма обслуговування	Тип виробництва
1. За заздалегідь розробленим стандарт-планом (примусова система)	Масове і великосерійне (для умов сталого виробничого процесу)
2. Планово-попереджувальне згідно з календарним планом-графіком	Серійне виробництво (при регулярному повторенні випуску виробів протягом місяця)
3. Чергове обслуговування за викликами з робочих місць зі збереженням планово-попереджувального обслуговування	Одиничне і дрібносерійне виробництво (при малому і нерегулярному повторенні випуску виробів)

У сучасних умовах господарювання дедалі більшого значення набуває завдання поліпшення умов праці через упровадження нової техніки, технологій, оздоровлення виробничого середовища, урахування вимог естетики, безпеки та привабливості праці. Чинники виробничого середовища мають психологічні та фізіологічні межі.

Працездатність визначається здатністю людини виконувати певну роботу протягом заданого часу та залежить від чинників як суб'єктивного (настрій, ставлення до праці), так і об'єктивного характеру (стать, вік, стан здоров'я, рівень кваліфікації, умов, яких відбувається праця, тощо).

Важливим завданням у поліпшенні організації праці є встановлення найдоцільніших режимів праці та відпочинку. Розрізняють змінний, добовий, тижневий та місячний режими праці та відпочинку. Вони формуються з урахуванням працездатності людини і змінюються протягом доби (рис. 15.5), що береться до уваги передусім у змінному та добовому режимах.

На підставі комплексної оцінки робочі місця відносять до одного з видів умов праці: з особливо шкідливими та особливо важкими умовами праці; зі шкідливими й важкими умовами праці; зі шкідливими умовами праці.

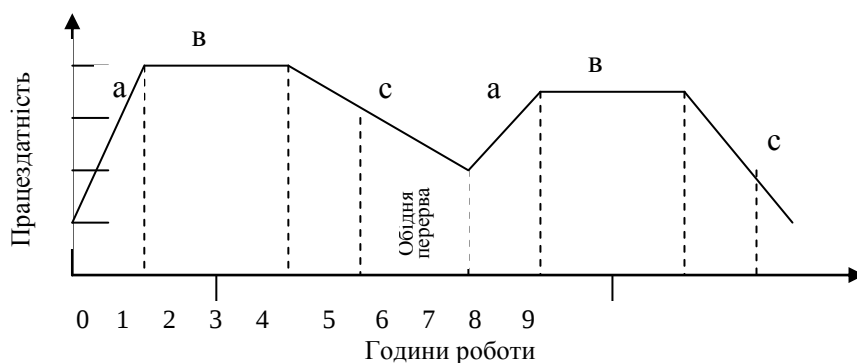


Рис. 15.5. Зміна працездатності протягом робочої зміни:

а – час входження в роботу; в – період найбільш сталої працездатності; с – період втоми.

Література: [2, 6, 10, 18]

ТЕМА 16: ОРГАНІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ

Основні питання теми:

1. Виробнича інфраструктура.
2. Забезпечення виробництва технологічним оснащенням.
3. Ремонтне обслуговування устаткування.
4. Енергетичне забезпечення виробництва.
5. Транспортне обслуговування виробництва.
6. Матеріальне обслуговування виробничих процесів

16.1 Виробнича інфраструктура

Від системи технічного обслуговування основного виробництва залежить економічність виготовлення конкурентоспроможної продукції та стійке функціонування підприємства.

Основними завданнями системи технічного обслуговування виробництва є:

- постійне підтримування в робочому стані машин та устаткування, інших засобів праці;
- своєчасне забезпечення робочих місць сировиною, матеріалами, інструментом, енергією;
- виконання транспортних операцій та інших пов'язаних із ними робіт.

Функції технічного обслуговування, що реалізуються: ремонтно-налагоджувальна, інструментальна, енергетична, транспортна, вантажно-розвантажувальна, складування.

Перелічені функції системи технічного обслуговування виконують допоміжні та обслуговуючі процеси й відповідні структурні підрозділи підприємства, які створюють інфраструктуру виробництва.

До виробничої інфраструктури належать підрозділи, які не беруть безпосередньої участі у створенні профільної продукції, але своєю діяльністю створюють умови, необхідні для роботи основного виробництва.

Склад і масштаби виробничої інфраструктури підприємства залежать від типу виробництва, номенклатури та обсягу випуску продукції, рівня спеціалізації та кооперування, організації виробничих процесів, розмірів підприємства та його виробничих зв'язків.

На підприємствах залежно від обсягів робіт організовуються інструментальне, ремонтне, енергетичне, транспортне, складське й тарне господарства.

Основними напрямками вдосконалення організації допоміжних господарств підприємства є:

- централізація і концентрація однорідних процесів обслуговування;
- механізація й автоматизація технологічних процесів;
- раціоналізація управління;
- поліпшення нормативної бази;
- підвищення рівня кадрового потенціалу;
- створення комплексної технології.

16.2 Забезпечення виробництва технологічним оснащенням

Для виготовлення виробів необхідно використання певного інструменту, оснащення, пристроїв, які визначено технологією.

Залежно від призначення інструмент поділяють на універсальний та спеціальний.

Для забезпечення виробництва необхідним технологічним оснащенням на підприємстві створюється інструментальне господарство, склад, характер і структура якого залежать від типу й масштабу виробництва, номенклатури та складності оснащення, що використовується.

Основні завдання інструментального господарства: визначення потреби в інструменті; планування придбання (виготовлення) оснащення; організація власного виробництва інструменту нових прогресивних конструкцій; забезпечення оснащенням виробничого процесу та технічна підготовка виробництва нових виробів; організація раціональної експлуатації оснащення й технічний нагляд; ремонт і відновлення інструменту; організація обліку та збереження; аналіз ефективного використання інструменту.

Організація інструментального господарства на підприємствах може здійснюватися в централізованій, децентралізованій та змішаній формах.

Організаційно-виробнича та управлінська структури інструментального господарства залежать від розміру підприємства, типу виробництва й загальної кількості працівників (рис. 16.1).



Рис. 16.1. Узагальнена структура інструментального господарства та

Забезпечення робочих місць інструментом може бути активним і пасивним. В одиничному та дрібносерійному виробництві застосовується марочна система обліку інструменту (різального, вимірювального, спеціальних пристосувань), що видається для тимчасового користування.

Організація експлуатації інструменту включає: технічний нагляд за його експлуатацією; забезпечення своєчасного заточення, ремонту й відновлення; розробку заходів щодо поліпшення методів експлуатації та підвищення його стійкості.

Потреба підприємства в інструменті планується на основі: номенклатури інструменту, що застосовується; витрат його за кожним типорозміром; запасів або оборотного фонду на підприємстві в цілому.

Розрахунки витрат інструменту здійснюються за: статистичним методом; нормами оснащення робочих місць; нормами витрати (розрахунковий метод).

Комплекс робіт з експлуатації технологічного оснащення включає: встановлення норм витрат, оборотних фондів і норм запасу оснащення; розроблення й видачу лімітно-забірних карт на оснащення; розроблення інструкції та контроль за експлуатацією оснащення; складання графіків планово-попереджувального ремонту оснащення; організацію ремонту й відновлення оснащення, централізованого заточування всіх видів різального інструменту.

Оборотний фонд устанавлюється на всі види, типи, розміри оснащення, що застосовується на підприємстві. Загальнозаводські норми запасу технологічного оснащення (загальнозаводський оборотний фонд у ЦІС) устанавлюється за системою «максимум — мінімум» (рис. 16.2), сутність якої полягає в періодичному поданні замовлень на виготовлення або придбання оснащення. Мінімальна норма запасу – це страховий запас, який створюється за фактичними даними залежно від величини витрат інструменту на випадок затримок виконання замовлення, на виготовлення інструменту або перевитрат його цехами.

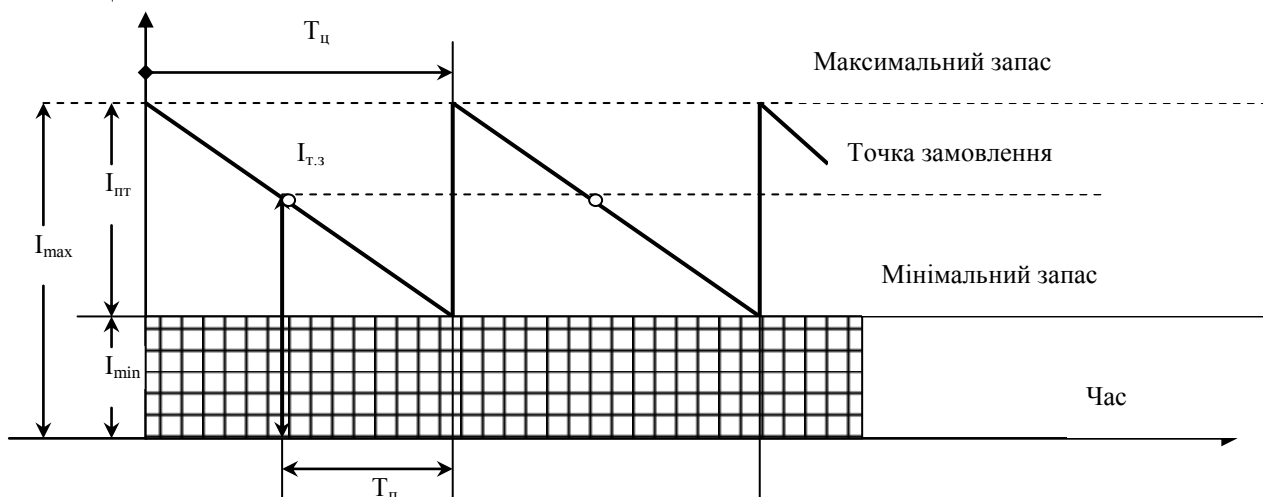


Рис. 16.2. Регулювання запасів інструменту за системою «максимум—мінімум»

16.3 Ремонтне обслуговування устаткування

Відповідно до чинних стандартів ремонт — це комплекс операцій із відновлення справності або працездатності виробів або їхніх складових частин.

Ремонтні роботи поділяються на технічне обслуговування (мастильні, регулювальні, кріпильні роботи, огляди стану деталей і вузлів), спрямоване на попередження інтенсивності спрацювання устаткування, і ремонт (поточний, середній, капітальний і модернізація), який передбачає часткове відшкодування фізичного й морального зносу.

Основними завданнями організації ремонту устаткування є: підтримання технологічного устаткування в постійній експлуатаційній готовності та його відновлення; збільшення термінів експлуатації устаткування без ремонту; удосконалення організації та підвищення якості ремонту устаткування; зниження витрат на ремонт і технічне обслуговування технологічного устаткування.

Для здійснення всіх видів ремонту, модернізації та технічного огляду (обслуговування) устаткування на підприємстві створюється спеціальна служба — ремонтне господарство (ремонтно-механічний цех, корпусні ремонтні бази, ремонтні дільниці цехів, склади устаткування й запасних частин та інші підрозділи).

Організаційна структура ремонтного господарства визначається залежно від обсягу ремонтних робіт, специфіки устаткування та його розміщення, прийнятою формою організації ремонту (рис. 16.3).

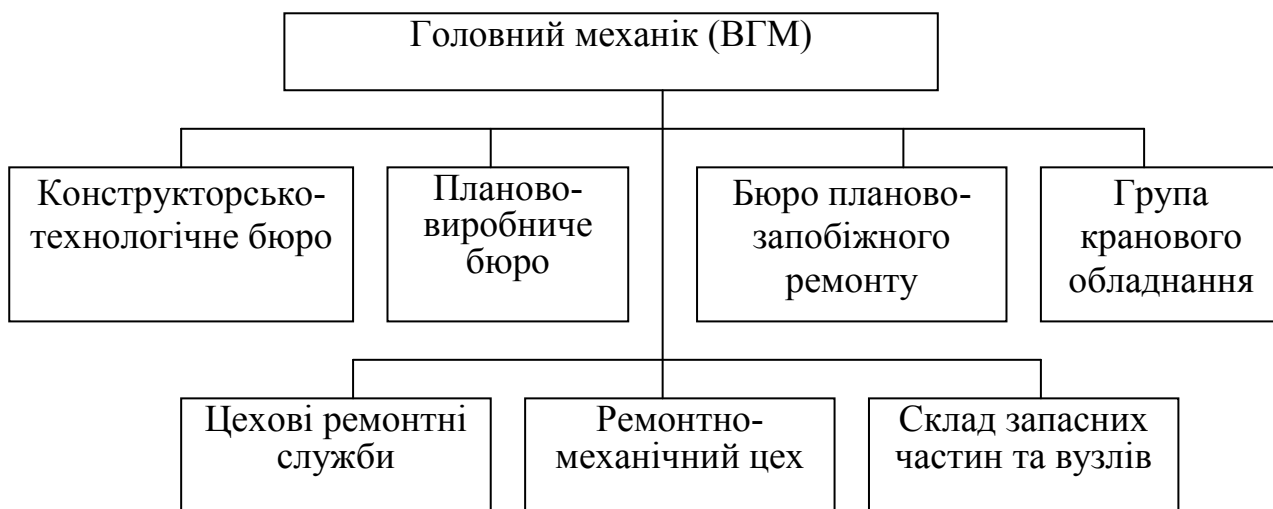


Рис. 16.3. Структура ремонтного господарства підприємства

Залежно від розмірів підприємств і характеру виробництва застосовуються децентралізовані, змішані й централізовані форми організації ремонту. Організація ремонтного господарства підприємства базується на Єдиній системі планово-попереджувальних ремонтів (ЄСППР) або Типовій системі технічного обслуговування й ремонту (ТСТОР) метало- і деревообробного устаткування.

У нових умовах роботи підприємства самостійно займаються організацією ремонту, використовуючи рекомендації ТСТОР, ЄСППР і ТУ (технічних умов) заводів — виготовлювачів устаткування. Для ремонту складної техніки все частіше застосовується фірмове обслуговування, яке беруть на себе спеціалізовані підрозділи підприємства-виготовлювача.

Ремонт поділяється на поточний, середній, капітальний, позаплановий (аварійний). ЄСППР і ТСТОР базуються на таких основних нормативах: категорія ремонтної складності; ремонтна одиниця: тривалість і структура міжремонтного циклу; тривалість міжремонтних періодів та оглядів.

На промислових підприємствах поширюється комплексно-бригадна система ремонту й міжремонтного обслуговування закріпленого обладнання. В автомобільній промисловості успішно застосовується інспекційна система ремонтного обслуговування.

Планово-профілактичне обслуговування устаткування включає: технічну інспекцію (діагностування) устаткування; планово-попереджувальний ремонт; технічне очищення устаткування; організацію робіт зі змащення.

Відновлювальний ремонт вузлів і систем обладнання здійснюється на основі аналізу працездатності й фактичного технічного стану устаткування.

Заслуговує уваги зарубіжний досвід ремонту.

16. 4 Енергетичне забезпечення виробництва

Нормальне функціонування підприємства пов'язано зі споживанням у великих обсягах електроенергії, палива та інших енергоносіїв (пари, стиснутого повітря, гарячої води) та забезпеченням системами зв'язку.

Метою створення енергетичного господарства є надійне та безперебійне забезпечення підприємства всіма видами енергії встановлених параметрів за мінімізації витрат.

Завдання енергетичного господарства: постійне забезпечення виробництва всіма видами енергії; проведення заходів економії енергетичних ресурсів; монтаж та організація експлуатації енергетичного устаткування; технічне обслуговування та ремонт енергоустаткування; здійснення контролю виконання стандартів, правил експлуатації, ремонту енергоустаткування та мереж; підвищення енергоозброєності праці; здійснення заходів щодо вдосконалення та розвитку енергогосподарства.

Організаційні й технологічні особливості виготовлення профільної продукції підприємства обумовлюють виробничу структуру енергогосподарства.

Енергетичне господарство підприємства поділяється на дві частини — загальнозаводську та цехову.

До загальнозаводської частини належать споруди та установки, що генерують, перетворюють та виробляють енергію, пристрої та загальнозаводські мережі, які об'єднуються в низку спеціальних цехів (дільниць) — електросиловий, теплосиловий, газовий, слабкострумний, електромеханічний. Склад цехів залежить від енергомісткості виробництва та зв'язків заводу з зовнішніми енергосистемами.

Цехову частину енергогосподарства утворюють первинні енергоприймачі (споживачі енергії — печі, верстати, підйомно-транспортне устаткування тощо), цехові перетворювальні установки та внутрішньо цехові розподільні мережі.

На підприємствах, де створюється енергогосподарство, воно може бути підпорядковано головному енергетикові або відділу головного енергетика чи

головному механікові. Апарат головного енергетика може складатися з функціональних бюро або груп (електричного, електроконструкторського, вентиляційного, теплотехнічного, планово-економічного, ППР та ін.), лабораторій (електричної, теплової та ін.), інспекції інженерних мереж і споруд тощо (рис. 16.4).

Режим економії енергетичних ресурсів визначає необхідність нормування енергії та енергоносіїв. Нормування витрати палива та енергії — це встановлення планової норми їх споживання.

Норми поділяються на диференційовані та укрупнені. На підприємствах широко використовується дослідно-статистичний метод планування, заснований на фактичних питомих нормах, досягнутих за попередній період.

У виготовленні однорідної продукції використовуються натуральні вимірники, а у виготовленні різномірної продукції — нормо-години, верстатогодини, гривні на випуск продукції. На підприємствах окремо повинні встановлюватися норми витрати на всі види енергії з урахуванням їх споживання. В основу норм витрати палива та енергії покладено енергетичні баланси.

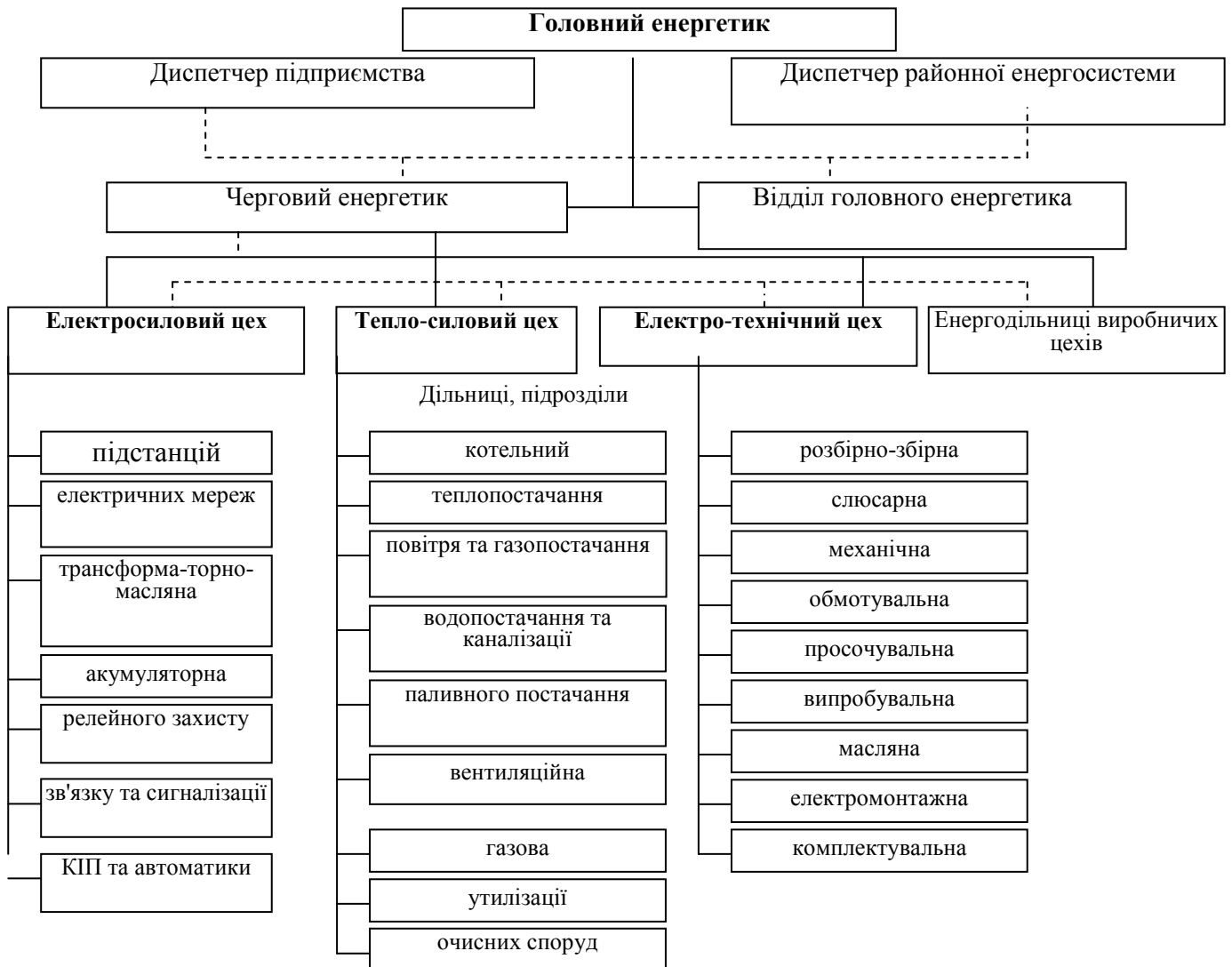


Рис. 16.4. Організаційно-виробнича структура енергогосподарства великого підприємства

На підприємстві існує система обліку та контролю за використанням енергоресурсів. Об'єктами енергетичного обліку є вироблення та споживання енергії, вихід і використання вторинних енергоресурсів.

Зростаючі обсяги споживання паливно-енергетичних ресурсів вимагають підвищення точності їх розрахунку в процесі планування. Потреба в енергії та енергоносіях визначається на основі балансового методу планування (табл.16.1).

Таблиця 16.1

Енергетичні баланси та їх характеристики

Ознака групування	Вид енергетичного балансу	Призначення за видами енергії
За часовим горизонтом	Перспективний	Енергобаланс підприємства на 5 і більше років
	Плановий	Річний електробаланс, паливні баланси за всіма його видами
	Звітний	Щомісячні баланси теплоти, палива, електроенергії
За видом енергоносія	Окремий за видами енергоносіїв	Баланси окремих видів палива (нафта, газ, вугілля і т.д.)
		Електробаланси цехів, підприємства
		Баланс пари, гарячої води, стислого повітря
	Зведений	Зведений паливний баланс за всіма видами палива
		Зведений електробаланс цеху, підприємства (за сумою витрат всіх енергоносіїв)
За цільовим використанням	Баланс силового використання видів енергії	Баланс силової пари (8-10 атм)
	Баланс технологічного використання видів енергії	Цеховий баланс технологічного використання енергії
	Баланс виробничо-господарського використання видів енергії	Баланс пари та гарячої води для опалення та вентиляційних потреб цеху, підприємства

Основними напрямками вдосконалення енергетичних господарств машинобудівних підприємств є: перехід на централізоване енергопостачання, їх укрупнення, використання технічно обґрунтованих норм витрати енергоносіїв, застосування економічних енергоносіїв, вторинних енергетичних ресурсів,

нетрадиційних видів енергії, упровадження раціональних методів організації ремонту й технічного обслуговування устаткування й мереж, автоматизація управління виробництвом і споживанням енергії.

16.5 Транспортне обслуговування виробництва.

Діяльність сучасного підприємства вимагає постійного переміщення великих обсягів матеріалів, напівфабрикатів, оснащення, відходів виробництва та інших вантажів із метою високопродуктивного функціонування основного виробництва. Переміщення вантажів пов'язано з виконанням великих обсягів вантажно-розвантажувальних робіт.

Для виконання функції переміщення вантажів на підприємстві утворюється транспортне господарство, основними завданнями якого є:

- швидке пересування предметів праці, палива та готової продукції;
- ефективне використання транспортних засобів;
- механізація та автоматизація транспортних та вантажно-розвантажувальних операцій;
- зниження собівартості транспортних операцій;
- забезпечення суворої узгодженості технологічних і транспортних операцій;
- постійна підтримка транспортних засобів у робочому стані.

Раціональна організація транспорту сприяє ритмічності, скороченню тривалості циклу, зростанню продуктивності праці та зниженню собівартості продукції.

На структуру транспортного господарства впливає обсяг перевезень, рівень кооперування з транспортними організаціями, виробнича структура підприємства, тип виробництва, габарити й маса вантажів.

Склад транспортних засобів залежить від масштабів і типу виробництва, продукції, що випускається, технології виготовлення та розташування цехів.

Транспортні засоби класифікуються:

- за видами та призначенням перевезень (залізничний, водний, автомобільний, авіаційний, механічний, трубопровідний, пневматичний, гідравлічний, підйомно-транспортний, підвісні дороги, конвеєрні пристрої та ін.);
- за характером і способом дії (періодичний і безперервний);
- за видами робіт (міжцеховий, внутрішньоцеховий);
- за напрямком переміщення вантажів (горизонтальний — транспортери, рольганги; вертикальний — підйомачі, ліфти; горизонтально-вертикальний — автонавантажувачі, крани-балки, мостові крани; похилий — канатні та монорейкові дороги).
- за місцем виконання операцій (стаціонарні транспортні пристрої — конвеєри, трубопроводи, транспортери різних видів, жолоба, лотки, сковзали; рухомі транспортні засоби — підйомачі, візки, електрокари, автомобілі, автонавантажувачі та ін.).

Останнім часом зростає рівень використання транспортних засобів без водія (безлюдні) та з дистанційним керуванням. Широко застосовуються

різноманітні транспортери, монорейкові колії, спеціальні транспортні устрої, вмонтовані в потокові та автоматичні лінії.

Усі засоби безрейкового транспорту незалежно від місця їх використання концентруються в загальнозаводському транспортному господарстві, обладнаному спеціальними пристроями для збереження техніки, її заправлення (зарядження), технічного обслуговування й ремонту.

На великих підприємствах, де в складі загальнозаводського транспортного господарства є кілька цехів, організовується транспортний відділ, підпорядкований безпосередньо заступникові директора з постачання і збуту або заступникові з транспорту.

Рациональна організація перевезень будується на основі вивчення вантажообігу й вантажопотоків у масштабі підприємства та його окремих цехів і складів, дані про які доцільно подавати у формі «шахової» таблиці.

На підставі шахових таблиць, планів цехів і генеральних планів підприємств складають схеми (діаграми) вантажопотоків. За вантажообігом і вантажними потоками встановлюють тип і структуру парку транспортних і підйомно-транспортних машин, кількість вантажно-розвантажувальних постів, вид маршрутів транспортних засобів перервної (циклічної) дії.

Вантажообіг поділяється на змінний, добовий, місячний, квартальний, річний.

Перевезення вантажів мають разовий (за окремим замовленням) або постійний маршрутний (за твердим розкладом) характер.

Застосовують маятникові, кільцеві збірні (розвізні) та радіальні (променеві) схеми маршрутів перевезень.

У масовому та серійному виробництві під час міжопераційних переміщень поширюються засоби безупинного транспорту, різного роду транспортери.

У цехах одиничного й дрібносерійного виробництва переважно використовуються транспортні засоби циклічної дії.

У гнучких автоматизованих виробництвах застосовуються автоматизовані й автоматичні транспортно-накопичувальні системи (АТНС).

Під час вибору виду транспортних засобів і встановлення їх типу враховуються основні параметри вантажного потоку, вимоги до організації перевезень, організації та технології виробничого процесу, що обслуговується, можливості забезпечити високу продуктивність і сприятливі умови праці робітників.

На підприємствах розробляють єдині транспортно-технологічні схеми, що забезпечують стикування окремих ланок транспортної мережі підприємства й технологічного устаткування.

16.6 Матеріальне обслуговування виробничих процесів

Важливою ланкою, підсистемою виробництва, що зв'язує між собою службу матеріально-технічного забезпечення й збуту, виробничі підрозділи підприємства являє собою **складське господарство**, яке суттєво впливає на ефективність роботи основного виробництва.

Основна мета складського господарства полягає у забезпеченні збереження сировинних та матеріальних ресурсів і готової продукції.

Завдання складського господарства:

- оформлення матеріальних цінностей під час приймання;
- створення належних умов їх збереження;
- облік і регулювання запасів;
- своєчасне забезпечення виробничих підрозділів необхідними компонентами;
- підготовка готової продукції до відправлення;
- скорочення витрат на складські операції та обслуговування складів;
- підвищення продуктивності й поліпшення умов праці робітників, що обслуговують склади.

Функції, що виконуються складським господарством:

- приймання матеріальних цінностей за певними параметрами, облік і оформлення документів, створення необхідних умов для збереження вантажу, його розвантаження, перетарювання, переміщення й розміщення на складах; підготовка та відпуск матеріальних засобів у виробництво й на сторону; підготовка складських приміщень і площ;
- переміщення вантажів усередині складів з метою більш раціонального використання площі складів і з інших причин;
- приймання від виробничих підрозділів готової продукції з оформленням документів;
- розміщення її на складах і забезпечення охороною;
- підготовка партій готової продукції до відвантаження споживачам (затарювання, етикетування, сортування, розфасування, комплектування, пакування тощо);
- відпускання готової продукції споживачам з оформленням відповідної документації;
- розроблення й реалізація заходів щодо вдосконалювання тарно-складського господарства, вантажно-розвантажувальних робіт, із механізації та автоматизації складів;
- вирівнювання рівня запасів через їх регулювання.

Складське господарство складається з мережі складів зі спеціальними пристроями й устаткуванням для переміщення, штабелювання та збереження матеріалів, а також із ваговим і вимірювальним устаткуванням, обчислювальною технікою, протипожежними засобами.

Склади є одним із найважливіших елементів системи складського господарства, які сприяють перетворенню вантажопотоків, змінюючи параметри партій вантажів, що приймаються й видаються за розміром, складом, фізичними характеристиками вхідних вантажів, часу відправлення транспортних партій та ін.

Устрій і оснащення складів залежать від вантажообігу, тривалості збереження, виду тари, що застосовується, обсягу й частоти поставок і відправлень, виду рухомого складу, якій використовується. Залежно від цих умов матеріали та готові вироби можуть зберігатися на спеціально

обладнаних відкритих майданчиках, під навісами, в опалюваних і неопалюваних приміщеннях. Можуть зберігатися матеріали на акумулювальних пристроях засобів безперервного транспорту.

Устаткування для збереження вантажів можна поділити за родом матеріалів, що зберігаються: для збереження штучних великогабаритних, тарно-штучних, сипучих, рідких і газоподібних вантажів відповідно до фізичного стану й характеристик вантажів.

Штучні вантажі можуть зберігатися на складах у штабелях (плоских, стоячих або ящикових піддонах) або на стелажах, типи та параметри яких залежать від вантажів, що зберігаються, а також призначення складу, технології перероблення вантажів, терміну їх зберігання та інших чинників.

Сипучі вантажі зберігаються на відкритих складських майданчиках у штабелях і траншеях різноманітної форми та закритих складах, а у разі невеликих запасів — у бункерах різноманітної форми.

Рідкі вантажі можуть зберігатися на складах у тарі (бочках, суліях, барабанах) і наливом.

Для механізації вантажно-розвантажувальних робіт і всередині складських операцій застосовують різноманітні пристрої та машини: крани-штабелери, електронавантажувальники, крани-балки та мостові крани, електрокари й різноманітні засоби безперервного транспорту. Для комплексності механізації використовують швидкодіючі автоматичні стропи й захвати. Останніми роками розвиваються автоматизовані склади тарно-штучних вантажів, обладнані системами машин, що забезпечують транспортування, установлення й пошук матеріалів за спеціальними програмами з використанням роботів.

Організація складського господарства полягає у виборі та обґрунтуванні видів і складу складів, їх розміщення, розмірів і устаткування складських приміщень, а також у визначенні порядку роботи складів залежно від функцій, що ними виконуються.

Необхідні для складів внутрішні обсяги приміщень і розміри площ визначаються в розрахунку на максимальний запас матеріальних цінностей, що підлягають одноразовому збереженню за встановленим нормативом запасу. При цьому враховуються простори для проїзду транспортних засобів, проходу людей, руху вантажно-розвантажувальних пристроїв, приймально-сортувальних майданчиків, стоянок рухомого складу, а також допоміжного та службового приміщення. Порядок роботи складу визначається періодичністю, обсягами та особливостями приймання, збереження й відпускання матеріальних цінностей.

Підвищення ефективності складського господарства полягає в поліпшенні структури парку підйомно-транспортних і транспортних машин, упровадженні транспортних і складських систем із автоматичним адресуванням вантажів, автоматизованих складів, автоматизованих контейнерних майданчиків, удосконаленні організації перевезень і складських процесів.

Література: [2, 8, 9,10, 11, 14, 18]

ТЕМА 17 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ВИРОБНИЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Основні питання теми:

1. Якість продукції (послуг).
2. Міжнародні системи управління якістю продукції.
3. Контроль якості та випробування продукції.
4. Міжнародні системи сертифікації.

Відомо, що поширення нововведень у процесі еволюції технологій має циклічний, комплексний характер, при цьому використовуються суміщені технології, а також відповідні форми й методи організації виробництва, управління та контролю якості продукції.

На сучасному етапі технологічного розвитку вся продукція повинна повністю відповідати встановленим вимогам, проте забезпечення такого рівня якості має комплексний характер.

Із розвитком технологій, появою наукомістких виробництв почали порівнювати витрати на забезпечення якості з очікуваним від неї ефектом і визначати рівень конкурентоспроможності. Поняття якості поступово трансформувалося в економічну категорію. Відповідно до ДСТУ ISO 9000 — 2001 «Системи управління якістю. Основні положення та словник», якість — це ступінь, до якого сукупність власних характеристик задовольняє вимоги.

Термін «якість» вживається з такими прикметниками, як погана, добра або відмінна. Вимога означає сформульовану потребу або очікування, які є загальнозрозумілими або обов'язковими для організації, її замовників та інших зацікавлених сторін.

17.1 Якість продукції (послуг)

Якість характеризує міру споживчої вартості, ступінь її придатності та корисності виробу. Споживна вартість являє собою основу якості, а остання відбиває рівень споживної вартості, тобто кількісне задоволення суспільної потреби в продукції.

Властивості поділяються на «вимірювальні» та «невимірювальні», характеризуються поняттям «показники якості», які можуть бути узагальнюючими, комплексними та одиничними (рис. 17.1).

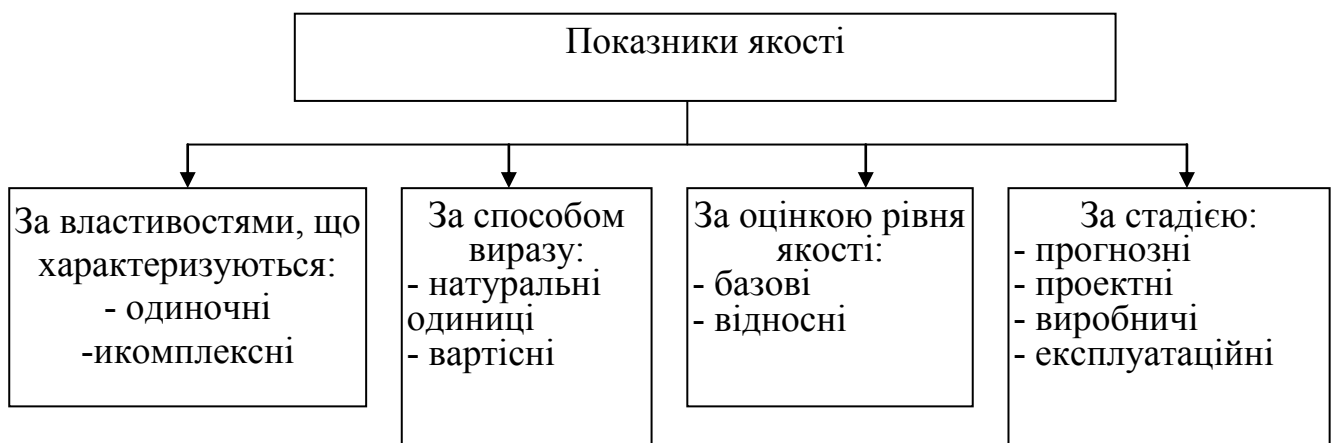


Рис. 17.1. Класифікація показників якості

Одиничні показники якості характеризують одну з властивостей продукції (товарів) і класифікуються за такими групами показників: призначення; економічність; надійність; технологічність; ергономічність; естетичність; стандартизація та уніфікація; патентно-правові; транспортабельність; екологічність; безпека.

Для визначення якості продукції порівнюють значення відповідних показників видів продукції, використовуючи методи: вимірювальний, розрахунковий (статистичний), органолептичний, реєстраційний, експертний, експериментальний, соціологічний.

За принципами кваліметрії кількісні значення показників якості продукції визначаються на основі: фізичних експериментів — методами метрології (вимірювання геометричних розмірів, маси, твердості, електропровідності, зносостійкості тощо) та психологічних експериментів (експертне вимірювання естетичних та ергономічних властивостей).

Відносною характеристикою якості продукції є оцінка технічного рівня (рівня якості) продукції, яка визначається шляхом зіставлення значень показників її технічної досконалості з відповідними значеннями показників базового зразка (еталона) протягом усього життєвого циклу виробу.

Інформаційною базою про значення показників якості базового зразка (конкурента) є: стандарти, закони, технічні регламенти, урядові постанови, юридичні норми, митні правила, спеціальні друковані й віртуальні матеріали, результати досліджень тощо.

Оцінка рівня якості одного виду продукції (технічного рівня) здійснюється за допомогою диференційованих; узагальнюючих, змішаних та комплексних методів (рис. 17.2).

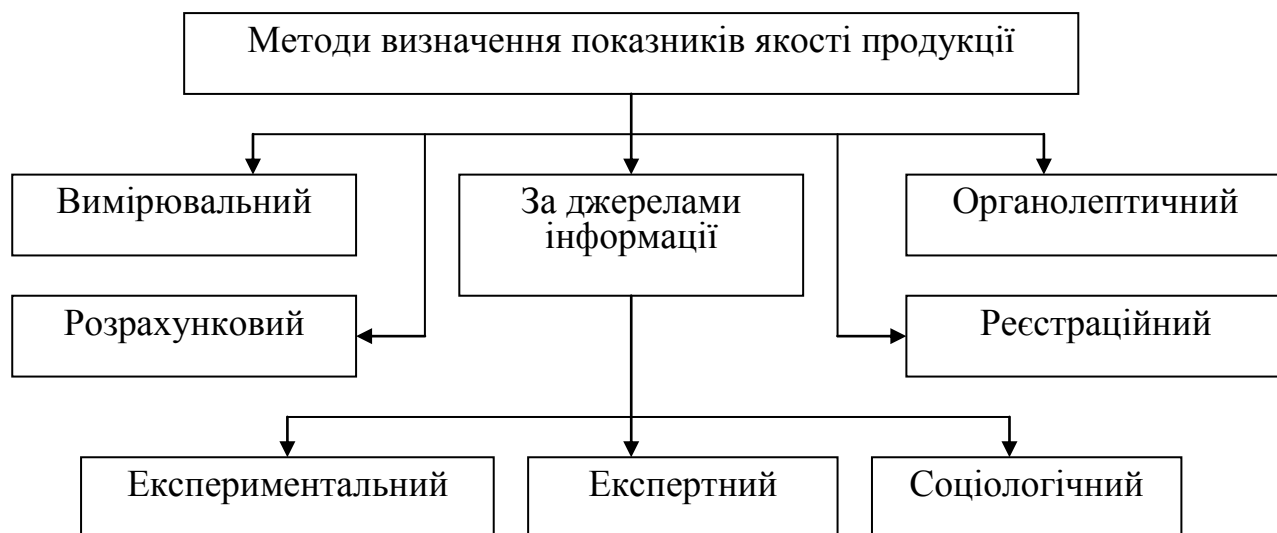


Рис. 17.2. Класифікація методів визначення показників якості продукції

Створенню високоякісної продукції сприяє міжнародна, регіональна й національна стандартизація, яка передбачає вибір і розроблення найбільш оптимальних рішень, нормативно-технічної документації, що враховують

тенденції та напрями технічного прогресу. Стандартизація ґрунтується на принципах повторюваності, варіантності, системності, взаємозамінності.

Стандарти визначають набір показників якості продукції, рівень кожного з них, методи й засоби виміру, випробувань, маркірування, упаковки, транспортування, збереження, експлуатаційного обслуговування, ремонту.

В Україні стандарти поділяються на: державні (ДСТУ); галузеві (ГСТ); технічні умови (ТУ); підприємств і об'єднань (СТП); науково-технічних товариств та інженерних союзів, асоціацій та інших громадських об'єднань (СТО). У розробленні вітчизняних стандартів враховуються вимоги Міжнародної організації зі стандартизації (ISO).

Стандарти групуються за видами: основні; на продукцію, послуги; на процеси; на методи контролю, випробувань, вимірів, аналізу. Виконання вимог чинних стандартів є обов'язковою умовою діяльності будь-якого підприємства.

Державний комітет України з технічного регулювання та споживчої політики (Держспоживстандарт України) здійснює керівництво та контроль за роботою зі стандартизації, координує спеціальні служби в галузевих комітетах, департаментах та на підприємствах, які розробляють, упроваджують і організують упровадження стандартів.

17.2 Міжнародні системи управління якістю продукції

Система якості являє собою сукупність організаційної структури, відповідальності, процедур, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення управління якістю.

Сучасні взаємовідносини між постачальником і споживачем, а також посередником ґрунтуються на можливостях вибору виробників, системи якості котрих здатні забезпечувати впевненість у тому, що якість товарів, які надходять, буде такою, яка потрібна.

Ураховуючи світовий досвід ринкових відносин, Міжнародна організація зі стандартизації розробила і в 1987 р. видала перші п'ять стандартів ISO серії 9000 (ISO — 8402; ISO — 9000; ISO — 9001; ISO — 9002; ISO — 9003; ISO — 9004), в основу яких було покладено концепцію «кола (петлі) якості».

З урахуванням практики застосування й вимог конкуренції в 1994 р. стандарти ISO серії 9000 було переглянуто з позицій «життєвого циклу» продукції. Стандартами було встановлено, що кожне підприємство повинно вирішувати три головні завдання в галузі якості: досягати й підтримувати якість продукції та послуг на рівні, що забезпечує постійне задоволення встановлених ним вимог споживача, які передбачаються; забезпечувати керівництву впевненість у тому, що необхідна якість досягається та підтримується на заданому рівні; забезпечувати споживачу впевненість у тому, що запланована якість продукції, що постачається, досягається або її буде досягнуто, якщо це передбачено контрактом.

Для забезпечення відповідності продукції вимогам ринку та підтримання її конкурентоспроможності на певний період часу кожне підприємство-виготовлювач повинно запроваджувати систему якості, яка забезпечує контроль усіх чинників, що впливають на якість продукції (послуг).

Система якості складається з трьох взаємопов'язаних підсистем: забезпечення якості, управління якістю, поліпшення якості.

Забезпечення якості продукції являє собою сукупність заходів, що плануються та систематично здійснюються, які створюють необхідні умови для виконання кожного етапу петлі якості таким чином, щоб продукція відповідала певним вимогам за якістю.

Управління якістю включає методи та оперативну діяльність з управління процесами, виявлення невідповідностей у продукції, виробництві або системі якості, причин виникнення та своєчасне їх усунення.

Поліпшення якості передбачає постійну діяльність, спрямовану на підвищення технічного рівня продукції, якості її виготовлення, удосконалення елементів виробництва й системи якості.

Функціонування системи якості здійснюється одночасно за всіма видами виробничої діяльності, які впливають на якість продукції та взаємодіють з ними.

В основу всіх систем якості було покладено так звану «петлю якості», яка охоплює всі етапи життя продукції: маркетинг; проектування; закупівлю; розроблення виробничих процесів; виробництво; контроль і випробування; пакування та збереження; реалізацію та розподіл продукції; монтаж і експлуатацію; технічну допомогу в обслуговуванні; сервіс після продажу; утилізацію після використання.

Процеси формування, управління та поліпшення якістю починаються й закінчуються етапом маркетингу, який посідає одне з провідних місць у системі якості. На весь персонал підприємства покладається відповідальність, повноваження й ресурси, необхідні для забезпечення якості, управління якістю та поліпшення якості.

Успіх підприємства (організації) досягається завдяки впровадженню й актуалізації певної системи управління, розробленої для постійного поліпшення показників діяльності, з урахуванням потреб усіх зацікавлених сторін. Управління підприємством (організацією) поряд з іншими аспектами охоплює управління якістю.

Для поліпшення показників діяльності підприємства (організації) встановлено вісім принципів управління якістю, які найвище керівництво може використовувати: орієнтація на замовника; лідерство; залучення працівників; процесний підхід; системний підхід до управління; ідентифікування; постійне поліпшення; прийняття рішень на підставі фактів; взаємовигідні стосунки з постачальниками.

Ці вісім принципів управління якістю формують основу стандартів на системи управління якістю, які входять до стандартів серії ISO 9000 редакції 2000 р.

Системи управління якістю доцільні тим, що можуть сприяти підприємствам (організаціям) у підвищенні задоволеності замовників. Замовники вимагають продукцію, характеристики якої задовольняють їхні потреби та очікування. Ці потреби та очікування оформлюють разом у вигляді технічних умов на продукцію та позначають як вимоги замовників у контракті.

Саме замовник остаточно визначає прийнятність продукції. Зміна потреб та очікувань замовників, а також конкурентний тиск і технічний прогрес змушують підприємства (організації) постійно вдосконалювати свою продукцію та процеси.

Підхід, що базується на застосуванні систем управління якістю, спонукає організації аналізувати вимоги замовників, визначати процеси, які сприяють отриманню продукції, прийнятної для замовника, і забезпечувати постійний контроль цих процесів. Система управління якістю може бути основою для постійного поліпшення, яке дозволяє збільшити ймовірність підвищення задоволеності замовника та інших зацікавлених сторін. Вона дає організації та замовникам упевненість у її спроможності поставляти продукцію, яка постійно відповідає вимогам.

Процесом вважається діяльність, у якій використовуються ресурси та якою можна управляти для того, щоб перетворювати входи на виходи. Часто вихід одного процесу є входом наступного. Майже вся продукція та (або) діяльність із надання послуг та виконання операцій є процесами. Для функціонування підприємства (організації) необхідно керувати численними взаємозалежними процесами. Отже принципи управління якістю можуть бути поширеними на всі рівні підприємства (організації).

Перевагою процесного підходу є забезпечуваний ним безперервний контроль зв'язків окремих процесів у межах системи процесів, а також їхніх сполучень та взаємодій.

Застосування процесного підходу в межах системи управління якістю підкреслює важливість: розуміння виконання вимог; необхідність розглядати процеси з погляду створення додаткових цінностей; отримання результатів функціонування процесу та його ефективності; постійного поліпшення процесу об'єктивних вимірювань. «Модель процесу» відбиває інтеграцію основних найменувань розділів 4—8 стандартів ISO 9001 та ISO 9004 щодо системи управління якістю: «Відповідальність керівництва», «Управління ресурсами», «Випуск продукції», «Вимірювання, аналіз та поліпшення», «Аналіз з боку керівництва» (рис. 17.3).

Уперше в явній формі розглядається моніторинг роботи системи, процесів, продукції, відзначається необхідність визначення методів і критеріїв збору й використання інформації про задоволеність і (або) незадоволеність споживачів, аналіз удосконалювання системи, пов'язаний з визначенням її ефективності та ін.



Рис. 17.3. Модель системи управління якістю, в основу якої покладено процес

В останні роки набула поширення система TQM (Total Quality Management) — Всезагального управління якістю (ще має назву «менеджмент якості»), яка має за мету досягнення більш високої якості продукції та послуг, орієнтує всі підрозділи підприємства на оптимальне використання всіх ресурсів підприємства, збільшення прибутку, продуктивності та на задоволення очікування покупців (споживачів).

17.3 Контроль якості та випробування продукції

17.4

Конкурентоспроможність — це комплексна багато аспектна характеристика товару, що визначає його переваги на ринку порівняно з аналогічними товарами — конкурентами як за ступенем відповідності конкретній потребі, так і за витратами на їх задоволення.

Система технічного контролю являє собою сукупність засобів контролю, методів виконання контрольних операцій і виконавців, які взаємодіють з об'єктами контролю за правилами, встановленими документацією.

Вимоги до організації технічного контролю та якості: профілактичність — запобігання браку; точність і об'єктивність; економічність; участь усіх працівників у контрольних функціях.

Технічний контроль є складовою виробничого процесу і являє собою комплекс взаємопов'язаних контрольних операцій, передбачених технологічним процесом.

Контрольні операції проектуються та нормуються в процесі розроблення технологічного процесу та заносяться до технологічної карти. Для складних контрольних операцій створюються карти контролю.

Мета технічного контролю якості на підприємстві полягає в забезпеченні випуску високоякісної та комплектної продукції відповідно до чинних стандартів і технічних умов.

Об'єктами технічного контролю є всі складові елементи процесу виробництва: предмети праці, засоби праці, технологічні процеси, праця виконавців, умови праці (табл. 17.1).

Таблиця 17.1

Класифікація видів контролю якості

Класифікаційна група	Вид контролю
За стадіями життєвого циклу продукції	Створення – контроль проведення НДДКР, проектування і виготовлення дослідного зразка, його випробування та доведення Виготовлення – контроль елементів процесу виробництва при одиничному, серійному і масовому випуску продукції Обіг – контроль транспортно-складських операцій та монтажних робіт Споживання (експлуатація) – контроль параметрів функціонування об'єктів контролю
За об'єктами	Предмети праці (продукція) – контроль параметрів сировини і матеріалів, палива, пального, енергії, напівфабрикатів, деталей, складальних одиниць (вузлів), готової продукції, конструкторської та технологічної документації Засоби виробництва – контроль параметрів функціонування устаткування, технологічного оснащення, інструменту, виробничих систем, контрольної апаратури, приладів та пристроїв Технологія – контроль відповідності технологічних процесів, що здійснюється, технологічним картам, а також контроль процесів створення конструкторської, технологічної та іншої документації Виконавці – перевірка і оцінювання якості результатів праці конструкторів, технологів, операторів, робітників Умови праці – контроль виконання психофізіологічних та гігієнічних вимог, параметрів техніки безпеки, режимів праці і відпочинку, організації та обслуговування робочого місця тощо
За стадіями виробничого процесу	Вхідний – перевірка відповідності сировини, матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів, енергоносіїв вимогам, що вказані в замовленнях на поставку Запобіжний – перевірка якості сировини, матеріалів, напівфабрикатів і комплектуючих до початку запуску у виробничий процес (до початку обробки або складання) Операційний – контроль параметрів заготовок, деталей, вузлів у процесі виготовлення, транспортування і зберігання Приймальний (вхідний, кінцевий) – контроль відповідності параметрам готової продукції запроектованим

За виконавцями	Самоконтроль – контроль виконання роботи (параметрів об'єкта) її виконавцями (робітниками, наладчиками, бригадирами, майстрами) Інспекційний – контроль технологічних процесів, засобів і предметів праці, що здійснюється службою відділу технічного контролю Замовником – контроль відповідності готової продукції нормативно-технічній документації замовлення Технічний нагляд за виконанням вимог державних стандартів, що здійснюється органами Держстандарту України
За ступенем охоплення продукції	Суцільний – перевірка всіх без винятку об'єктів контролю одного найменування Вибірковий – контроль малої вибірки (проби) з великої партії продукції з висновками за результатами контролю вибірки (проби) про якість усієї партії
За часом проведення	Безперервний – контроль протягом виробничого циклу виготовлення продукції Періодичний – контроль, що проводиться через певні відрізки часу Летючий – несистематизована за часом і обсягом перевірка параметрів об'єктів контролю
За місцем виконання	Стаціонарний – контроль на спеціально обладнаному робочому місці (випробувальні стенди) під час перевірки великої кількості однорідних об'єктів контролю Рухомий – перевірка параметрів якості об'єктів контролю за місцем виконання технологічних операцій
За можливістю подальшого використання об'єкта контролю	Неруйнівний – перевірка параметрів за допомогою магнітних, акустичних, оптичних, радіаційних та інших вимірювальних приладів, що не пошкоджують об'єкти контролю Руйнівний – випробування, після яких об'єкт контролю виходить з ладу
За впливом на виробничий процес	Пасивний – вимірювання і фіксація параметрів якості об'єкта контролю Активний – оцінка якості з безпосереднім впливом на параметри виробничого процесу за допомогою засобів автоматичного регулювання, що відвертають виникнення дефектів в об'єктах контролю
За видами випробувань	Природний (натуральний) – випробування за допомогою сил природи (умов середовища) Штучний (прискорений) – випробування в умовах створеного і середовища, яке регулюється у спеціальному обладнанні, які відбуваються у статичному і динамічному режимах
За параметрами, що контролюються	Геометричних форм і розмірів продукції Зовнішнього вигляду продукції і документації Фізико-механічних, хімічних та інших властивостей матеріалів та напівфабрикатів Внутрішнього браку продукції (раковини, тріщини) Технологічних властивостей матеріалів Технологічної дисципліни Контрольно-здавальні випробування

Залежно від параметрів, які контролюються, застосовуються різноманітні засоби контролю (контрольно-вимірювальні прилади (КВП), інструменти та

апарати, які поділяються на дві групи: вимірювачі абсолютних розмірів та контрольно-сортувальні пристрої.

До вибіркового активного контролю належить статистичний контроль, в основу якого покладено застосування методів математичної статистики, що дозволяють оцінювати якість великої партії продукції за результатами контролю малої вибірки (проби). Статистичне регулювання технологічних процесів здійснюється за методом «груп якості» продукції: придатної та дефектної. Інструментом статистичного контролю є контрольні карти на параметр або операцію, форма яких залежить від вигляду та методу контролю.

Автоматизація виробництва та сучасні технічні засоби дозволяють здійснювати безперервний контроль і управління технологічним процесом.

У системі управління якістю відповідальна роль належить відділові (бюро) технічного контролю якості, який створюється на підприємстві залежно від масштабу й типу виробництва та конструктивно-технологічних особливостей продукції, що випускається.

Важлива роль у забезпеченні якості продукції та процесів належить метрологічному обслуговуванню, що здійснюється відділом головного метролога відповідно до вимог нормативних документів, Державних стандартів (Державна система забезпечення єдності вимірів — ДСВ) і стандартів підприємства. Якість продукції залежить від своєчасного здійснення заходів щодо досягнення єдності та необхідної точності вимірів параметрів виробів, матеріалів і сировини, режимів технологічних процесів, характеристик устаткування та інструменту.

Відомо, що для продажу товару на внутрішньому і особливо на зарубіжному ринках потрібен дозвіл, який підтверджує її відповідність вимогам норм, правил та законів, що діють у даній країні. Отримання дозволу на продаж регулюється законодавчо шляхом проведення процедури сертифікації відповідності (спеціальних випробувань та контролю якості) і надання виробнику відповідного документа.

17.4 Міжнародні системи сертифікації

В Україні створено систему сертифікації — УкрСЕПРО, яку очолює Держспоживстандарт України. Він акредитує (підтверджує правомочність) випробувальні лабораторії, галузеві та територіальні органи із сертифікації (центри стандартизації, метрології та сертифікації), атестує аудиторів та вносить ці відомості у Реєстр УкрСЕПРО, а також дані про сертифіковану продукцію (процеси, послуги), системи якості, атестовані виробництва (табл. 17.2).

Таблиця 17.2

Схеми (моделі) сертифікації, які використовуються в УкрСЕПРО

Масштаб виробництва	Сертифікаційні роботи				Документація
	Сертифікаційні випробування	Атестація виробництва	Сертифікація СЯ	Технічний нагляд	
Одиничні вироби	Кожного виробу	-	-	-	Знак відповідності Сертифікат відповідності
Партії виробів	Вибіркові з партії	-	-	-	“—” Для кожного виробу партії
Масове виробництво					
1 модель	Вибіркові з потоку	-	-	Проводиться за повною програмою	“—” Для кожного виробу потоку
2 модель	“—”	Проводиться	-	Проводиться за скороченою програмою	“—” Атестат виробництва
3 модель	“—”	-	Проводиться	Проводиться за повною програмою	“—” Сертифікат СЯ

Сертифікація — процедура, шляхом якої третя сторона дає гарантію, що продукція, процес або послуга відповідають вимогам, які встановлено стандартами або іншою нормативною документацією.

Сертифікація поділяється на обов'язкову та добровільну. Обов'язкова сертифікація здійснюється виключно в системі УкрСЕПРО та передбачає перевірку відповідності обов'язковим вимогам нормативних документів: безпека, екологічність, відповідність (взаємозамінність). Перелік такої продукції затверджується Держспоживстандартом.

Продукція, що імпортується в Україну, підлягає національній сертифікації в СЕПРО за обов'язковими показниками (безпека, екологічність, сумісність). Існує процедура визнання сертифікації інших країн.

На підставі позитивних результатів випробувань на одиничний виріб або на разову партію виробів видається сертифікат (знак) відповідності.

Національним знаком відповідності маркується найпростіша продукція та складна продукція, призначена для некомпетентного споживача (наприклад, побутова радіоелектронна техніка).

Якщо продукція випускається серійно або масово, підприємству видається ліцензія на право застосування сертифіката або знака відповідності для кожного виробу на термін дії сертифікації, за умови періодичних іспитів зразків продукції та перевірок виробництва, або атестації виробництва, або сертифікації системи якості та регулярного технічного нагляду.

Технічний нагляд за відповідністю продукції (процесів, послуг), що сертифікувалася, виробництва та системи якості вимогам, які встановлено відповідними стандартами протягом терміну дії сертифіката, здійснює орган сертифікації. За результатами нагляду чинність сертифіката може бути зупинено або припинено достроково.

Із метою оцінки технічних можливостей підприємства-виробника забезпечити стабільний випуск продукції, що сертифікувалася за ініціативою підприємства, проводиться атестація виробництва.

Сертифікація систем якості (СЯ) стосовно виробництва конкретної продукції проводиться органами сертифікації за ініціативою виготовлювача продукції з метою засвідчення відповідності СЯ вимогам стандартів ДСТУ ISO 9000 та забезпечення впевненості в тому, що виробник може постійно випускати сертифіковану продукцію.

Література: [2, 8, 10, 11, 17]

ТЕМА 18: КОМПЛЕКСНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Основні питання теми:

1. Система створення та освоєння нової продукції.
2. Організація науково-технічних досліджень і проектно-конструкторської підготовки.
3. Технологічна та екологічна підготовка виробництва.
4. Організаційно-економічна підготовка виробництва та освоєння нового продукту.

18.1 Система створення та освоєння нової продукції

Темпи технологічного прогресу та зростання конкуренції вимагають такого періоду зміни моделей продукції, за якого сумарні витрати на їх розроблення, втілення, втрати від зношування будуть мінімальними, а економічна ефективність — максимальною.

Розроблення та впровадження у виробництво виробів нової моделі означає перетворення знань, нових ідей на готовий продукт. Час, протягом якого знання перетворюються в новий продукт, проходячи стадії розробки, освоєння й виготовлення та зняття з виробництва, називають життєвим циклом.

Існують різні підходи до визначення стадій (фаз), етапів життєвого циклу. Традиційні, з погляду практиків, етапи життєвого циклу виробу: науково-дослідна

робота (НДР), дослідно-конструкторська робота (ДКР), конструкторська підготовка виробництва, технологічна підготовка виробництва, організаційна підготовка виробництва, відпрацювання нового виробу у дослідному виробництві, промислове освоєння (рис. 18.1).

На машинобудівних підприємствах процеси створення та освоєння виробництвом нової продукції та технології утворюють єдину систему комплексної підготовки виробництва як невід'ємної частини процесу виробництва, що охоплює цикл «дослідження — виробництво — експлуатація».

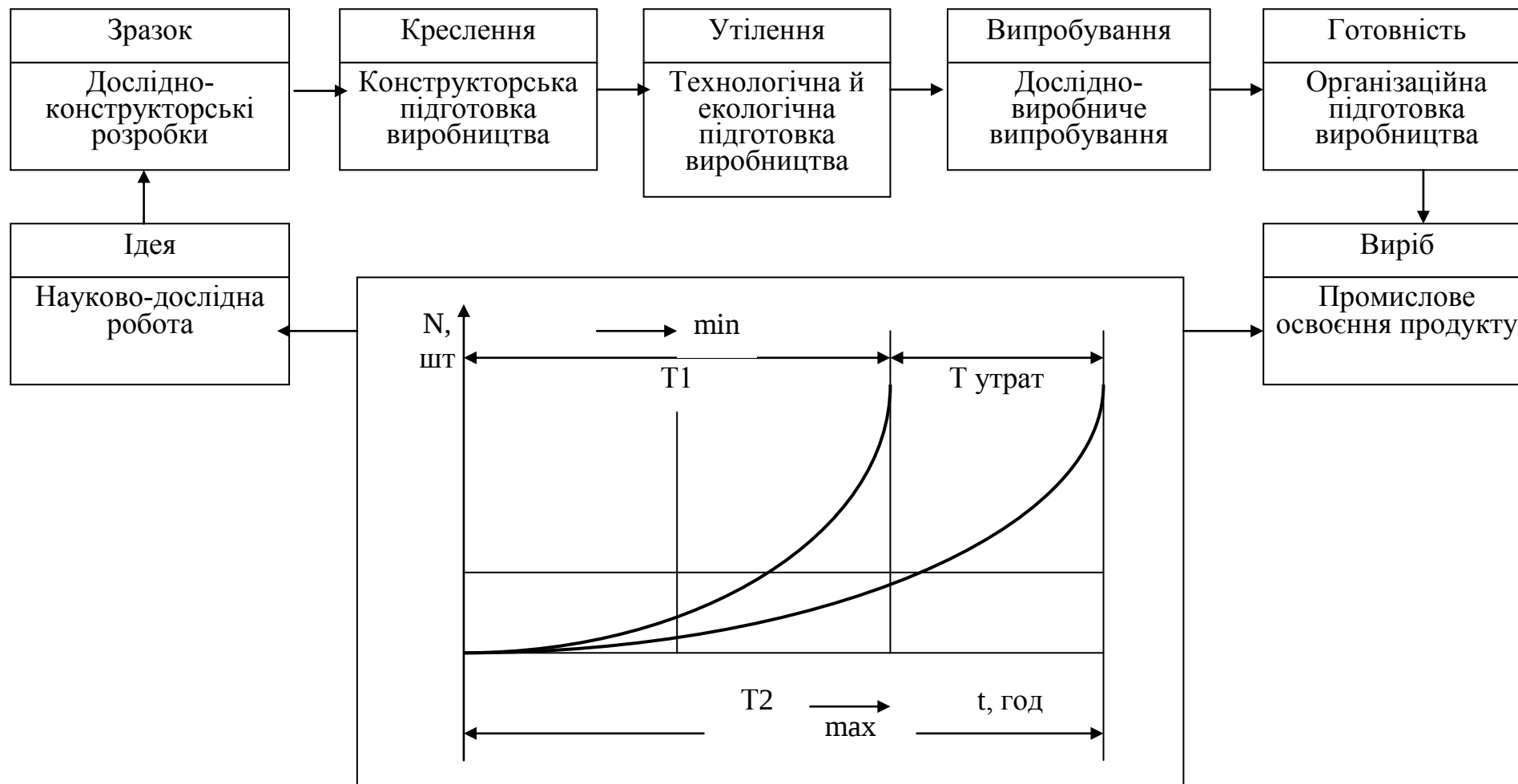


Рис. 18.1. Система створення та освоєння виробництва нового виробу (CONB)

Система комплексної підготовки виробництва нових виробів включає підсистему науково-дослідної підготовки та підсистему технічної підготовки виробництва (дослідно-конструкторські, технологічні, екологічні та організаційно-економічні роботи). У практичній діяльності комплексну підготовку іноді називають науково-технічною підготовкою виробництва (рис. 18.2).

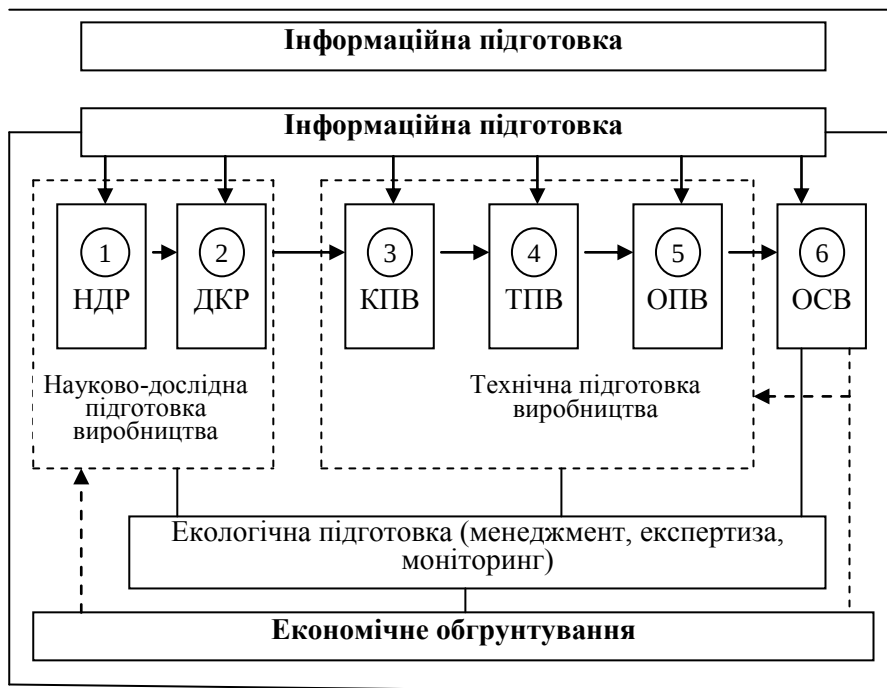


Рис. 18.2. Система комплексної підготовки виробництва як сукупність стадій життєвого циклу нового виробу

Процес створення та освоєння нової техніки має низку особливостей, які необхідно враховувати в його організації. У науково-технічній підготовці виробництва нових виробів бере участь велика кількість підрозділів підприємства. За функціями, що виконуються, вони групуються на тематичні, функціонально-тематичні, виробничі, обслуговуючі підрозділи, а також функціональні служби управління (рис. 18.3).

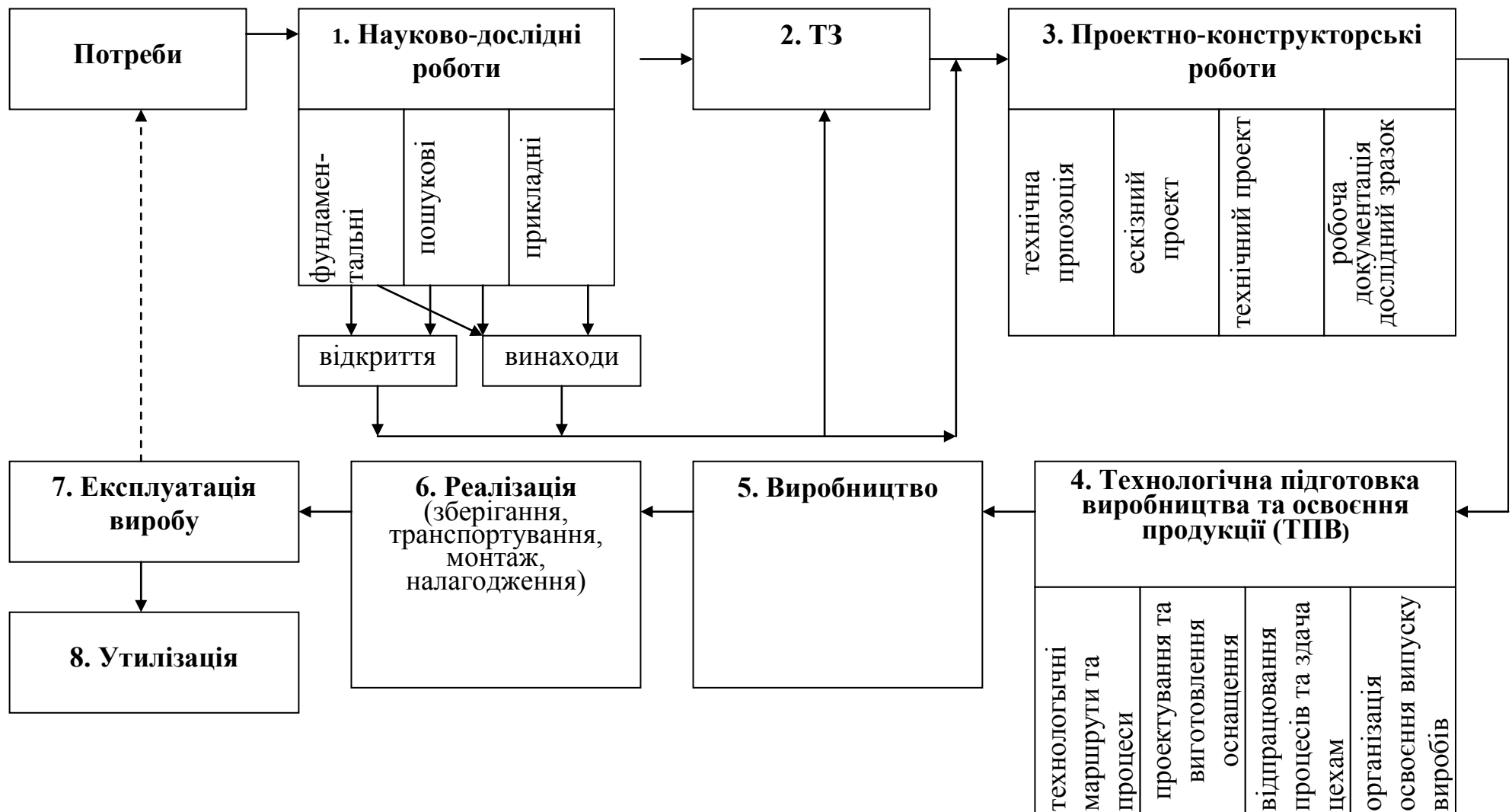


Рис. 18.3. Схема системи створення та освоєння нового виробу в межах його життєвого циклу

18.2 Організація науково-технічних досліджень і проектно-конструкторської підготовки

Основними завданнями науково-дослідної підготовки є розширення, поглиблення, систематизація знань та отримання необхідних результатів для створення нових видів техніки, технологічних процесів і прогресивних методів організації та оперативного управління виробництвом.

Науково-дослідну підготовку звичайно поділяють за рівнями розробок, що виконуються: фундаментальні, пошукові, прикладні та дослідно-конструкторські (проектно-конструкторські).

Науково-дослідна робота здійснюється за певними етапами: технічне завдання; технічна пропозиція; теоретичні та експериментальні дослідження; технічний звіт; здавання та приймання НДР.

Створення нової техніки та технології ґрунтується на використанні творчих ідей. Систематизоване, спрямоване мислення забезпечується методами: морфологічного аналізу, аналогій, інверсії, фантазії, інтуїції, асоціації.

У процесі наукових досліджень у технічній галузі як результат творчої діяльності дослідників з'являються відкриття, винаходи та раціоналізаторські пропозиції.

Для забезпечення високого рівня техніки, що розробляється, та її конкурентоспроможності на світовому ринку здійснюються патентні дослідження.

Підготовка виробництва неможлива без інформаційного забезпечення всіх її стадій та етапів. Інформація є джерелом забезпечення актуальності проблем, що підлягають дослідженню, та прогресивності рішень, які приймаються. Уся інформація поділяється на внутрішню, проміжну та зовнішню.

На основі результатів науково-дослідної стадії здійснюється проектно-конструкторська підготовка виробництва, у процесі якої створюється комплект конструкторської документації, необхідної для виготовлення та експлуатації продукції, забезпечується конструкторська готовність підприємства до випуску нового або модернізованого виробу.

Проектно-конструкторську службу на підприємстві очолює головний конструктор (ВГК), у розпорядженні якого — відповідний відділ, технічна база для виробництва дослідного зразка та його випробування (експериментальний цех).

Виконується проектно-конструкторська підготовка з дотриманням вимог ЄСКД (Єдиної системи конструкторської документації); обсяг її залежить від виду виробу, його складності, прогностного обсягу продажів, термінів випуску, тривалості ЖЦТ (життєвого циклу товару) та інших чинників.

Етапами проектування відповідно до ЄСКД є: технічне завдання; технічна пропозиція; ескізний проект; технічний проект; конструкторська документація; нормоконтроль, патентна й метрологічна експертиза; дослідний зразок; коригування робочого проекту й випуск настановної партії виробів; перевірка, узгодження, внесення змін, затвердження та розмноження робочого проекту; передача документації у відділ головного технолога (ВГТ).

Ураховуючи деякі специфічні вимоги в процесі конструювання виробів, необхідно розглянути такі показники, як: технічний рівень виробу, патентна

спроможність, патентна чистота, ергономічність, естетичність; конструктивна й технологічна спадкоємність; уніфікація та стандартизація рис. 18.4).

Поряд із конструкторськими вимогами (вибір раціональної схеми, відповідність конструкції умовам її експлуатації, вибір простіших форм деталей, призначення раціональних запасів міцності та ін.) повинні враховуватися також вимоги економічного, експлуатаційного та організаційно-виробничого характеру.



Рис. 18.5. Структура і зміст технологічної підготовки виробництва

На підприємствах використовуються загальні правила розроблення технологічних процесів, що визначаються державними стандартами. Ними встановлено три види технологічних процесів: одиничний, типовий і груповий.

Технологічна документація оформлюється у вигляді маршрутних, операційних і операційно-інструкційних технологічних карт, матеріальних специфікацій та відомостей необхідного інструменту.

Інформація, яка формується в процесі створення технологічної документації, має бути придатною для використання в АСУВ і у створенні гнучких автоматизованих (автоматичних) систем і виробництв.

Технологічна підготовка виробництва на підприємстві здійснюється службою головного технолога, склад і структура якої залежать від масштабу й характеру роботи.

Організація технологічної підготовки на машинобудівних підприємствах може проводитися за централізованою, децентралізованою або змішаною системами.

Розроблення технологічних процесів супроводжується вибором методів організації виробництва. Основним технологічним документом є робоча інструкція.

Для управління технологічним процесом і наочності сприйняття його маршруту розробляють технологічну схему.

Дуже важливим питанням сучасності є екологічна підготовка виробництва. Продукція, що виготовляється, а також сама виробнича система будь-якого рівня є потенційним джерелом забруднення навколишнього середовища. Актуальність проблем охорони навколишнього середовища з кожним десятиріччям підвищується. Серед основних чинників конкурентоспроможності продукції на сучасному етапі розвитку суспільства враховується показник екологічності на всіх стадіях її життєвого циклу. Відомо, що ЄС заявив про допуск на свій ринок тільки сертифікованої продукції за МС ISO 14000.

Метою екологічної підготовки виробництва є оцінка й поліпшення екологічних характеристик підприємств та створення умов для надання населенню екологічної інформації, що обумовлює проведення щоденного екологічного моніторингу виробів на всіх стадіях життєвого циклу та технологічних процесів їх виготовлення.

Екологічна експертиза здійснюється на всіх стадіях науково-технічної підготовки виробництва нових виробів на основі чинної нормативної бази (рис. 13.6).

На стадії науково-технічних досліджень і розробки концепції нового виробу (технології) аналіз включає специфікацію заходів з охорони навколишнього середовища на основі чинних законодавчих актів, нормативів та стандартів.

На стадії підготовки проектно-конструкторської документації розглядається додаткова інформація, щоб уникнути можливих небезпечних впливів виробництва та експлуатації нових виробів на довкілля та здоров'я споживачів.

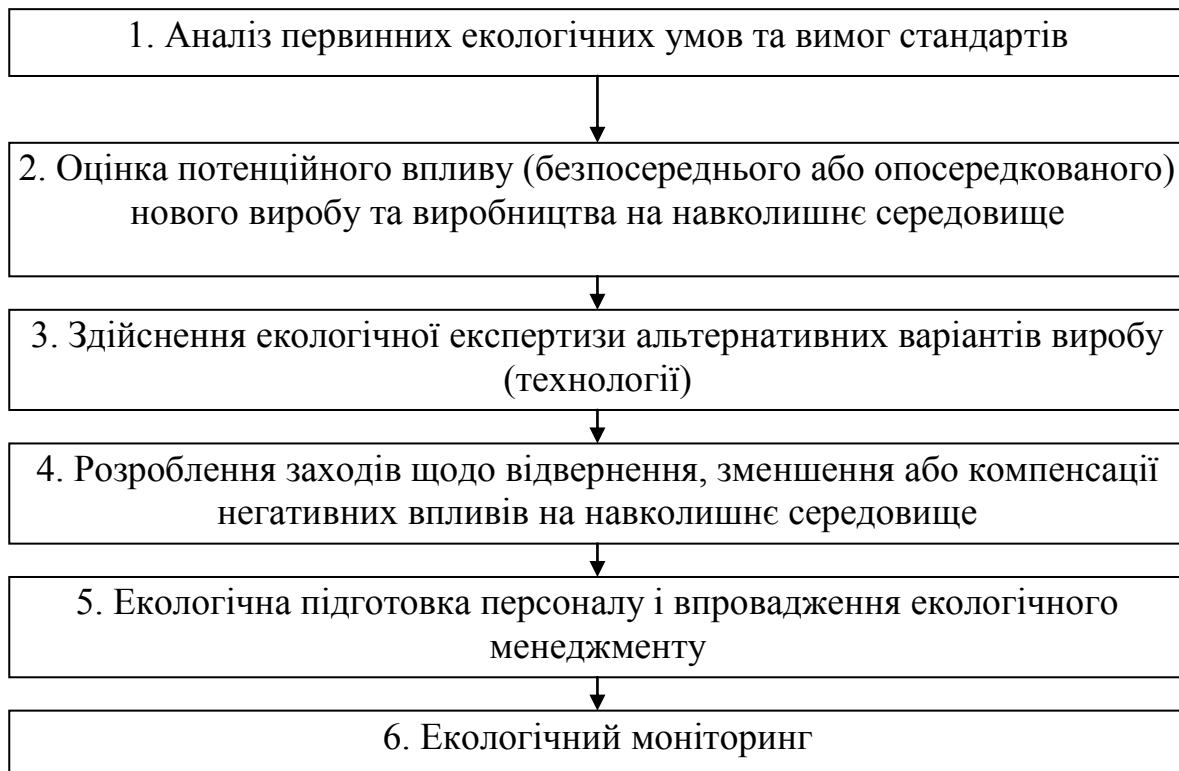


Рис. 18.6. Схема екологічної експертизи під час підготовки виробництва нових виробів

На стадії освоєння нової продукції аналіз впливу на довкілля поєднується з визначенням технічних, інституціональних, соціальних та фінансових аспектів. Залежно від розміру та категорії (типу) виробу та чутливості місця його використання під час аналізу потенційного впливу на людські та природні ресурси може бути потрібним проведення всебічного та всеосяжного аналізу.

Відповідальність за екологічну підготовку виробництва та поточний контроль за станом довкілля, виробничих процесів, обладнання, їх відповідність вимогами охорони навколишнього середовища несе відповідна служба, яка створюється на підприємстві, а також усі підрозділи, що за своїми функціями зобов'язані здійснювати всі передбачені екологічні заходи та виконувати вимоги нормативних документів.

18.4 Організаційно-економічна підготовка виробництва до освоєння нового продукту

Майбутнім фахівцям слід звернути особливу увагу на питання організаційно-економічної (планової) підготовки виробництва, яка включає комплекс заходів з організації та планування виробництва нової продукції та забезпечення процесу її виготовлення всім необхідним. Вона складається з таких етапів: складання плану-графіка й кошторису витрат на ТПВ; визначення потреби в додатковому устаткуванні, робочих кадрах, матеріальних та енергетичних ресурсах; розробка планових калькуляцій на нові деталі й вироби;

оформлення договірних відносин із постачальниками та споживачами; створення нормативної бази; організація праці й заробітної плати; визначення економічної ефективності нової продукції (фактичний ефект).

Акцентується увага на спеціалізації та кооперуванні цехів і виробничих дільниць, визначаються календарно-планові нормативи для оперативно-виробничого планування, проектується організація та обслуговування робочих місць, вибираються найбільш раціональні форми й системи оплати праці працівників підприємства, методи й системи оперативно-виробничого планування, розраховуються необхідні матеріальні, трудові та фінансові нормативи, проектується організація ремонтного, інструментального, енергетичного, транспортного та складського господарств.

Організаційно-економічна підготовка виробництва здійснюється паралельно, взаємозалежно з конструкторською та технологічною підготовкою й виконується майже всіма функціональними підрозділами підприємства — відділами маркетингу, планово-економічним, відділом кадрів, ВМТЗ, виробничо-диспетчерським, збуту, праці й заробітної плати, бухгалтерією, лабораторіями, службами та ін.

На етапі організаційно-економічної підготовки виробництва здійснюється перегляд планово-економічної інформації, форм документації, системи планування, обліку й оцінки діяльності підрозділів тощо, а також проводяться роботи соціально-психологічного характеру, що забезпечують готовність працівників підприємства до створення й виробництва нової продукції, сприяють зміцненню колективу та підвищенню ефективності виробництва.

У результаті розроблення конструкторсько-технологічної документації, випробування дослідних зразків, виготовлення технологічного оснащення та нестандартного обладнання, перепланування виробничих дільниць створюються передумови для організації стабільного випуску нового виробу.

Освоєння виробництва розглядається як початковий етап промислового виробництва нової продукції, протягом якого досягаються заплановані обсяги виробництва, намічені економічні показники та проектні техніко-економічні параметри продукції, що випускається. Період освоєння нової продукції починається з виготовлення дослідного зразка й завершується серійним виробництвом продукції.

Стадія освоєння виробництва нової продукції характерна тільки для масового й серійного виробництва. У період освоєння триває конструкторсько-технологічне доопрацювання нового виробу та пристосування самого виробництва до випуску нової продукції.

На тривалість періоду освоєння впливають послідовно-системні зміни проектних та організаційних рішень: уточнення конструкції виробу — зміни в конструкторській документації — перегляд технологічних процесів — перепроєктування й виготовлення оснащення — перегляд матеріальних і трудових норм — перепланування розташування устаткування — навчання робітників новим процесам — уточнення оперативно-виробничих планів.

Зарубіжний досвід свідчить, що зміни допускаються тільки до початку серійного або масового виробництва.

До основних етапів освоєння належать: технічне, виробниче та економічне освоєння.

Як правило, витрати на виробництво перших виробів у кілька разів перевищують витрати на продукцію, що серійно випускається. Надалі відбувається різке зниження цих витрат. Тенденція зниження собівартості під час освоєння виробництва нової продукції має, як правило, стійкий характер, причому обсяг випуску є найважливішим чинником її зниження.

Чинниками, що визначають час освоєння, є новизна та складність виробу, ступінь обробки технічної документації, рівень оснащення, соціально-психологічний рівень колективу тощо.

Ефективність процесу оновлення продукції на машинобудівних підприємствах переважно визначається методом, який вибрано для переходу на виробництво нового виробу.

У виробничій практиці існують дві основні форми переходу на випуск виробів: із зупинкою та без зупинки виробництва. При цьому в кожній із цих форм виокремлюються послідовний, паралельний і паралельно-послідовний методи (рис. 18.7, 18.8, 18.9, 18.10).

Напрямами прискорення комплексної підготовки виробництва є: стандартизація; уніфікація; нормалізація; типізація технологічних процесів; застосування ПЕОМ, АРМ, АСТПВ, АСУВ, СУВР та ін.; сітьове планування й управління.

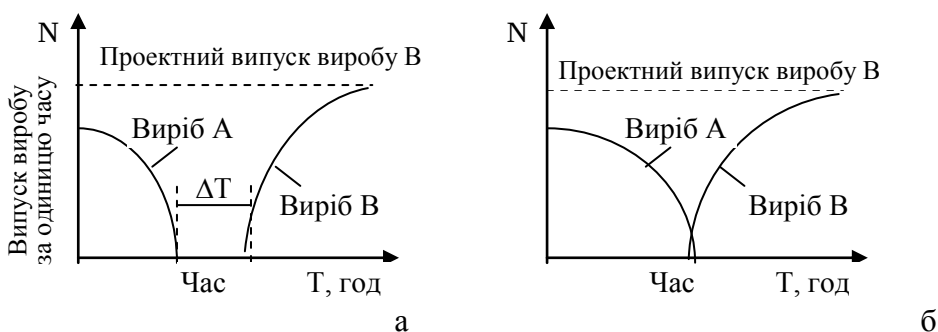
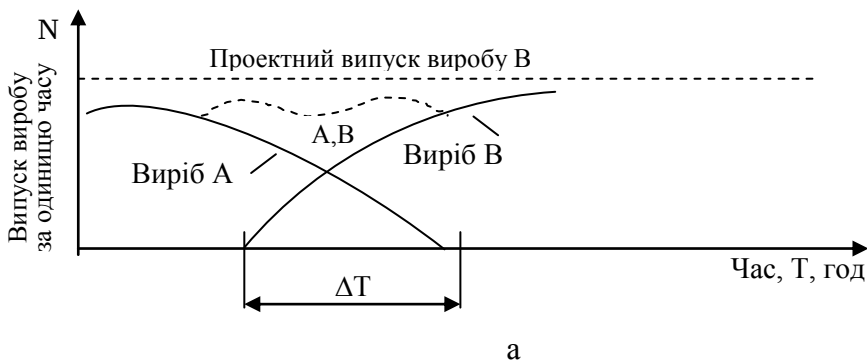


Рис. 18.7. Послідовний метод переходу на випуск нового виробу:
а – перервно-послідовний; б – безперервно-послідовний



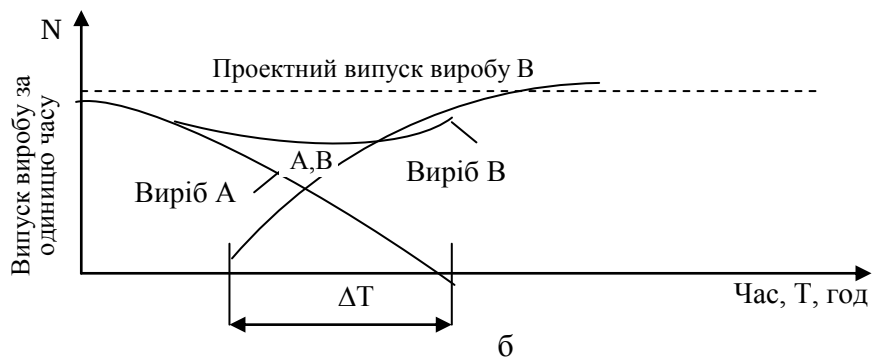


Рис. 18.8. Паралельний метод переходу на випуск нового виробу:
а - без зменшення сумарного випуску виробів;
б- з тимчасовим зменшенням сумарного випуску виробів

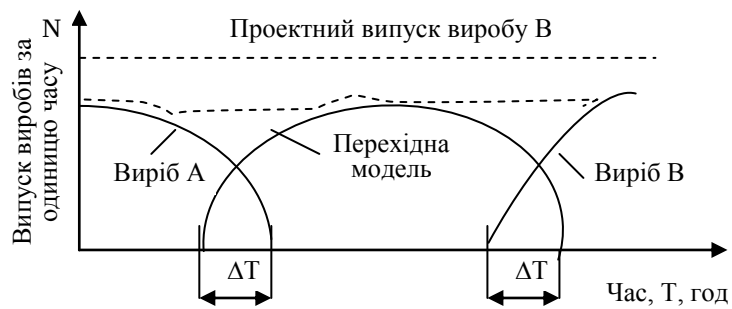


Рис. 18.9. Паралельний метод переходу на випуск нового виробу (паралельно-поетапний)

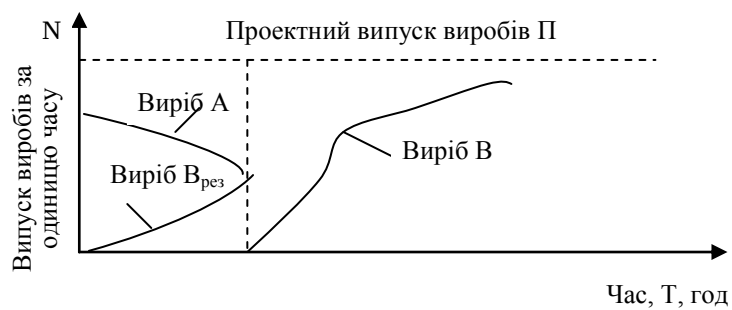


Рис. 18.10. Паралельно-послідовний метод переходу на випуск нового виробу

Література: [2, 8, 9, 11, 15, 18]

ЛІТЕРАТУРА

1. Нормування праці: Підручник / За ред.. В. М. Данюка, В.М. Абрамова. – К.: 1995. – 208 с.
2. Васильков В. Г. Організація виробництва: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 500 с.
3. Герасимчук В. Г. Розвиток підприємств: діагностика, стратегія, ефективність. – К.: Вища шк., 1995. – 265 с.
4. Гупалов В. К. Управление рабочим временем. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 240 с.
5. Економіка підприємства: Збірник практичних задач і конкретних ситуацій: Навч. посібник / За ред.. С. Ф. Покропивного. – К.: КНЕУ, 1999. – 328 с.
6. Завіновська Г. Т. Економіка праці: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2000.
7. Казанцев А. К., Подлесных В. И., Серова Л. С. Практический менеджмент: В деловых играх, хозяйственных ситуациях, задачах и тестах: Учеб пособие. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 367 с.
8. Кожекин Г. Я., Сеница А. М. Организация производства: Учеб. пособие. – Минск: ИП «Экоперспектива», 1998. – 334 с.
9. Новицкий Н. И. Организация производства: Учеб.-метод. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 392 с.
10. Новицкий Н. И. Основы менеджмента: Организация и планирование производства (Задачи и лабораторные работы). М.: Финансы и статистика, 1998. – 208 с.
11. Организация производства на предприятии: Учебник для технических и экономических специальностей / Под ред. О.Г.Туровца , Б.Ю.Сербиновского. – Ростов-на-Дону: Изд. центр МарТ, 2002. – 464 с.
12. Плоткін Я.Д., Пащенко І.Н. Виробничий менеджмент: Навч. посібник; Зб. вправ. – Л.; Держ. ун-т “Львівська політехніка” (Інформ.-видав. центр “ІНТЕЛЕКТ+”; Ін-т підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів), 1999. – 258 с.
13. Реформирование и реструктуризация предприятий: Методика и опыт. – М.: ПРИОР, 1998. – 320 с.
14. Сачко Н.С. Теоретические основы организации производства. – Минск.: ДизайнПРО, 1997. – 320 с.
15. Стивенсон Вильям Дж. Управление производством: Пер. с англ. – М.: ООО «Изд-во "Лаборатория Базовых Знаний"», ЗАО «Изд-во БИНОМ», 1998. – 928 с.
16. Управління виробничою інфраструктурою / За ред. М.А.Белова. – К.: КНЕУ, 1997. – 208 с.
17. Управління якістю продукції. Навч. посібник / О.Й.Запунний.- К.: ІЗМН, 1998.
18. Фатхудинов Р.А.Организация производства: Учебник. –М.: ИНФРА-М, 2000. – 672 с.

