

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра виробничого та інвестиційного менеджменту

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

для студентів за спеціальністю:

015 «Професійна освіта»

КИЇВ - 2025

УДК 658.5

Навчально-методичний посібник з **організації виробництва** містить систематизований виклад теоретичних і практичних засад формування, функціонування та розвитку виробничих систем. У посібнику розглянуто принципи організації виробничих процесів, структуру підприємства, сучасні методи проектування, нормування праці, управління допоміжними та обслуговуючими господарствами. Матеріал зорієнтований на формування у студентів цілісного розуміння механізмів організації виробництва та підготовку до професійної діяльності в умовах сучасної економіки.

Посібник призначений для студентів спеціальності **015 «Професійна освіта»**, викладачів і практиків у сфері управління виробництвом.

*Рекомендовано до видання рішенням вченої ради факультету аграрного менеджменту НУБіП України
(Протокол №4 від 20 листопада 2025 року)*

Рецензенти:

Пащенко О.В., кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної теорії, Національного університету біоресурсів і природокористування України

Лобунець Т.В., кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри виробничого та інвестиційного менеджменту Національного університету біоресурсів і природокористування України

© Мовчун С.В., Кендус Д.І. 2025

© НУБіП України

ЗМІСТ

ТЕМА 1. ТЕОРЕТИКО - МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА	5
1. Предмет, методи і зміст курсу "Організація виробництва"	5
2. Сутність та поняття організації виробництва	15
3. Функції, завдання та напрями організації виробництва	22
4. Основи теорії організації виробництва.....	30
РОЗДІЛ 2. ВИРОБНИЧІ СИСТЕМИ.....	35
1. Виробнича система та її сутність	35
2. Склад і структура виробничої системи	37
3. Форма та процес організації виробничої системи.....	43
4. Принципи організації виробництва.....	46
ТЕМА 3. ВИРОБНИЧІ ПРОЦЕСИ.....	51
1. Визначення виробничого процесу та його основних елементів.....	51
2. Класифікація виробничих процесів залежно від призначення та ролі у процесі виробництва	52
3. Основні принципи організації виробничого процесу на підприємстві.....	55
4. Організаційні типи виробництв та їхня техніко - економічна характеристика	57
5. Одиначний та партійний методи організації виробництва	58
ТЕМА 4. ВИРОБНИЧІ ЦИКЛИ.....	61
1. Сутність організації виробничого процесу в часі.	61
2. Розрахунок тривалості технологічного циклу з урахуванням різних видів руху предметів праці.....	64
3. Паралельний рух предметів праці.....	67
ТЕМА 5 ВИРОБНИЧА СТРУКТУРА	79
1. Характеристика виробничої структури підприємства	79
2. Склад і класифікація основних виробничих ланок	82
3. Особливості спеціалізації виробничих ланок підприємства.....	85
ТЕМА 6. СПЕЦИФІКА ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА.....	91
1. Принципи та фактори формування організації виробничого процесу.....	91

2. Типи виробництва та їхній вплив на організацію технологічних процесів	94
3. Методи та форми організації виробничої діяльності на підприємстві.....	100
ТЕМА 7. ОРГАНІЗАЦІЯ ДОПОМІЖНИХ ВИРОБНИЦТВ ТА ОБСЛУГОВУЮЧИХ ГОСПОДАРСТВ	104
1. Виробнича інфраструктура підприємства та технічне обслуговування виробництва	104
2. Інструментальне та ремонтне господарство підприємства	108
3. Організація транспортного, енергетичного та складського господарств	111
ТЕМА 8. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА НОРМУВАННЯ ПРАЦІ	115
1. Теоретико-методологічні засади організації праці та трудових процесів .	116
2. Організація робочих місць і колективних форм праці	118
3. Нормування праці: сутність, принципи та методи встановлення норм	122
ТЕМА 9. КОМПЛЕКСНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА ДО ВИПУСКУ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	126
1. Система створення та життєвий цикл нової продукції.....	126
2. Технологічна підготовка виробництва та уніфікація технологічних процесів	128
3. Освоєння нової продукції та управління якістю в умовах оновлення виробництва	131
ТЕМА 10. ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ .	136
1. Проектні рішення, виробнича стратегія та конкурентні переваги підприємства	136
2. Проектування виробничих процесів і технологічних систем	138
3. Формування виробничих потужностей і техніко-економічне забезпечення проектів	141
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	146

ТЕМА 1. ТЕОРЕТИКО - МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

1. Предмет, методи і зміст курсу "Організація виробництва"

Предметом вивчення курсу є процес організації виробничої діяльності підприємства як цілісної системи, що охоплює раціональне поєднання праці людей, засобів виробництва та предметів праці у часі й просторі для створення матеріальних благ або надання послуг. Виробництво розглядається не лише як сукупність технологічних операцій, а як складна соціально - економічна система, у якій взаємодіють технічні, організаційні, економічні та соціальні чинники.

До кола питань, що становлять предмет дисципліни, належать закономірності формування, функціонування та розвитку виробничих систем різних рівнів - від робочого місця до підприємства в цілому. Особлива увага приділяється взаємодії основного, допоміжного та обслуговуючого виробництв, забезпеченню їх узгодженості та безперервності, раціональному використанню ресурсів, оптимізації потоків матеріалів, енергії, інформації та трудових зусиль.

У центрі уваги курсу - механізм формування та вдосконалення організаційних структур виробництва, принципи побудови виробничих підрозділів, координація їх діяльності та узгодження виробничих процесів у просторі й часі. Вивчаються питання технологічної і організаційної підготовки виробництва, що включають розробку технологічної документації, проектування процесів, розміщення устаткування, планування виробничих площ та організацію матеріально - технічного забезпечення.

Важливе місце у змісті дисципліни займають аспекти нормування праці, розробка і впровадження трудових нормативів, визначення оптимальної чисельності працівників, регламентація трудових процесів і створення ефективних умов праці. Окрему роль відіграє планування, облік і контроль виконання виробничих завдань, що забезпечують ритмічність роботи

підприємства, своєчасне виконання замовлень і досягнення встановлених показників ефективності.

Курс передбачає також аналіз сучасних тенденцій розвитку організації виробництва, зокрема впровадження автоматизованих і цифрових систем управління, принципів «бережливого виробництва» (Lean Production), гнучких виробничих систем, екологічного менеджменту та інноваційних підходів до організації праці. Таким чином, предметом дисципліни є цілісний процес управління виробничою діяльністю, спрямований на підвищення її ефективності, якості та конкурентоспроможності підприємства в умовах сучасної економіки.

Вивчення дисципліни «**Організація виробництва**» має на меті не лише засвоєння теоретичних знань, а й формування у студентів практичного мислення менеджера, здатного комплексно оцінювати виробничі процеси, приймати ефективні рішення та забезпечувати стабільну роботу підприємства в умовах ринкової економіки.

Основними завданнями курсу є:

1. Формування системного уявлення про організацію виробничих процесів.

Студенти повинні оволодіти знаннями про структуру та логіку функціонування виробничих систем, зрозуміти взаємозв'язок між технологічними, організаційними, економічними та соціальними елементами виробництва. Це дозволяє сприймати підприємство як цілісний організм, у якому всі підрозділи діють узгоджено для досягнення спільної мети - випуску продукції чи надання послуг з найвищою ефективністю.

2. Засвоєння принципів раціональної організації праці та управління ресурсами.

У процесі навчання акцент робиться на вивченні принципів ефективного використання трудових, матеріальних, фінансових і часових ресурсів. Майбутні фахівці повинні розуміти, як правильно організувати роботу персоналу,

уникнути простоїв, втрат робочого часу, оптимізувати рух матеріальних потоків та забезпечити безперервність виробництва.

3. Набуття практичних навичок планування і нормування виробництва.

Дисципліна передбачає формування у студентів уміння розробляти виробничі плани, календарно - планові графіки, здійснювати розрахунок виробничої потужності підприємства та його підрозділів, визначати потребу в персоналі, встановлювати норми часу, обсягу робіт і чисельності працівників. Опанування цих навичок є основою для прийняття обґрунтованих управлінських рішень на практиці.

4. Ознайомлення з сучасними методами підвищення продуктивності та якості виробництва.

Курс розкриває сутність інноваційних підходів до організації виробничих процесів - упровадження принципів **Lean Production, Just - in - Time, Total Quality Management**, цифрових технологій, автоматизованих систем управління, гнучких виробничих структур. Студенти мають зрозуміти, як ці інструменти сприяють підвищенню ефективності, конкурентоспроможності та екологічної збалансованості підприємства.

5. Формування аналітичного та управлінського мислення.

Завданням дисципліни є навчити майбутніх фахівців аналізувати виробничі ситуації, виявляти «вузькі місця» у процесах, обґрунтовувати пропозиції щодо вдосконалення організації праці, впровадження нових технологій і систем управління. Це сприяє розвитку стратегічного бачення і здатності приймати рішення в умовах невизначеності.

6. Виховання культури організаційної діяльності та відповідальності за результати роботи.

Курс формує у студентів розуміння необхідності дотримання виробничої дисципліни, стандартів якості, вимог охорони праці й екологічної безпеки, а також навчає відповідального ставлення до організації робочого процесу та ресурсів підприємства.

У підсумку дисципліна **«Організація виробництва»** забезпечує формування у студентів теоретичних знань і практичних компетентностей, необхідних для ефективної управлінської діяльності на промислових, аграрних, будівельних, сервісних та інших підприємствах у сучасних умовах економіки знань.

Методи дослідження

У процесі вивчення дисципліни **«Організація виробництва»** застосовується широкий спектр наукових методів, які забезпечують комплексне вивчення закономірностей, принципів і механізмів функціонування виробничих систем. Методи дослідження дають змогу поєднати теоретичний аналіз із практичними розрахунками, а також здійснювати оцінку ефективності виробничих процесів і розробляти шляхи їх оптимізації.

Вибір конкретного методу залежить від мети дослідження, характеру виробничої системи, рівня її складності та доступності інформації. Застосування методів у поєднанні дозволяє отримати об'єктивну картину стану організації виробництва, виявити резерви підвищення продуктивності праці, скорочення витрат і підвищення якості продукції.

Основні методи дослідження організації виробництва включають:

1. Аналітичний метод.

Цей метод полягає у вивченні структури виробничого процесу, його складових елементів, стадій і взаємозв'язків між ними. Аналізуються операції, тривалість виробничого циклу, послідовність технологічних етапів, рівень використання обладнання та трудових ресурсів. За допомогою аналітичного методу визначаються «вузькі місця» у виробничій системі, причини втрат робочого часу, низької продуктивності або перевитрат матеріалів. Наприклад, аналіз структури витрат часу на виконання замовлення дозволяє виявити етапи, що потребують реорганізації або автоматизації.

2. Порівняльний метод.

Передбачає зіставлення різних варіантів організації виробничих процесів, технологій, структур управління чи систем мотивації праці з метою визначення

найбільш ефективного. Порівняння може проводитися між різними підприємствами, цехами або виробничими дільницями. За допомогою цього методу можна оцінити, який тип виробництва - серійний чи масовий - забезпечує кращі результати за умов певної галузі, або які технологічні рішення дозволяють скоротити час виготовлення продукції.

3. Економіко - математичне моделювання.

Застосовується для кількісного аналізу та оптимізації виробничих процесів. Побудова моделей дає змогу досліджувати вплив різних факторів на результати діяльності підприємства, прогнозувати наслідки управлінських рішень і обґрунтовувати вибір найкращих варіантів. Наприклад, за допомогою лінійного програмування можна визначити оптимальний розподіл ресурсів між видами продукції, а моделі черг - оцінити ефективність роботи обладнання або логістичних систем.

4. Системний підхід.

Це методологічна основа дослідження організації виробництва, яка передбачає розгляд підприємства як цілісної соціально - економічної системи, що складається з взаємопов'язаних елементів - підрозділів, працівників, ресурсів, технологій, інформаційних потоків.

Системний підхід дозволяє аналізувати не окремі елементи, а їхню взаємодію та вплив на загальну ефективність функціонування підприємства. Він є ключовим при розробці організаційних структур, плануванні виробничих потужностей, управлінні запасами й матеріальними потоками.

5. Графічні та мережеві методи.

Ці методи забезпечують наочне відображення логіки й послідовності виконання робіт у виробничому процесі. Використовуються діаграми Ганта, мережеві графіки (PERT, CPM), структурно - функціональні схеми та інші візуальні інструменти.

Вони дозволяють оптимізувати строки виконання робіт, визначати критичні шляхи проєктів, координувати дії підрозділів та контролювати використання ресурсів у часі. У сучасних умовах графічні методи реалізуються

за допомогою спеціалізованих програм - **MS Project, Primavera, Asana, Trello** тощо.

6. Експериментальний метод.

Полягає у практичній перевірці нових форм організації виробництва, технологій або систем управління в реальних або наближених до реальних умовах. Такий метод дозволяє оцінити ефективність упровадження змін, виявити їхні переваги та ризики.

Наприклад, підприємство може впровадити експериментальну зміну структури цеху, системи мотивації працівників або графіка роботи обладнання, щоб визначити вплив нововведень на продуктивність і витрати.

7. Соціологічні методи.

Оскільки виробництво є не лише технічною, а й соціальною системою, до дослідження залучаються методи спостереження, анкетування, інтерв'ювання, аналізу мотивації працівників та їх задоволеності умовами праці. Це дає змогу оцінити вплив людського фактора на результативність виробничих процесів.

8. Комплексний (інтегрований) підхід.

Передбачає одночасне використання декількох методів для отримання повної картини функціонування виробничої системи. Наприклад, аналітичний аналіз може поєднуватися з математичним моделюванням і мережевим плануванням, що забезпечує точніші управлінські рішення.

Зміст дисципліни

Зміст дисципліни «**Організація виробництва**» охоплює широке коло питань, пов'язаних із теоретичним, методологічним і практичним забезпеченням ефективного функціонування виробничих систем підприємства. Вивчення курсу спрямоване на формування у студентів комплексного розуміння закономірностей організації праці, виробничих процесів, технологічної взаємодії та управління ресурсами.

У межах дисципліни розглядаються такі основні тематичні напрями:

1. Теоретичні основи організації виробництва.

Вивчаються сутність і завдання організації виробничої діяльності, її роль у загальній системі управління підприємством, принципи та закономірності побудови ефективних виробничих систем. Особлива увага приділяється понятійно - категоріальному апарату, історичним етапам становлення науки про організацію виробництва, а також зв'язкам цієї дисципліни з економікою підприємства, менеджментом, логістикою та маркетингом.

2. Дослідження виробничих систем.

Пояснюється структура, склад, взаємозв'язки та функції виробничих систем різних рівнів - від робочого місця до підприємства в цілому. Аналізуються їхні властивості як відкритих соціально - економічних систем, що взаємодіють із зовнішнім середовищем. Розглядаються методи моделювання, проектування та вдосконалення виробничих структур, критерії оцінки їх ефективності.

3. Розгляд виробничих процесів.

Дисципліна приділяє значну увагу характеристиці виробничого процесу як сукупності взаємопов'язаних операцій, що забезпечують перетворення сировини на готову продукцію. Аналізується структура процесу - основні, допоміжні й обслуговуючі роботи, а також закономірності їх поєднання у часі та просторі.

4. Організація виробничих процесів у часі та просторі.

Розглядаються принципи побудови виробничих потоків, визначення послідовності технологічних операцій, оптимізація розміщення устаткування і робочих місць, проектування планувальних рішень цехів і підприємств. Вивчаються форми організації руху предметів праці - послідовна, паралельна, паралельно - послідовна, а також методи скорочення виробничого циклу.

5. Організація трудових процесів.

Поглиблено досліджуються питання поділу та кооперації праці, організації робочих місць, раціоналізації трудових прийомів і режимів праці та відпочинку. Аналізуються сучасні підходи до управління персоналом у

виробництві, зокрема впровадження елементів гнучкої зайнятості, автоматизації та цифровізації робочих процесів.

6. Формування якості та забезпечення конкурентоспроможності виробництва.

Вивчаються методи управління якістю продукції та процесів, системи контролю якості, сертифікація, стандартизація, використання міжнародних стандартів ISO 9000. Розкривається зв'язок між рівнем організації виробництва, продуктивністю праці та конкурентоспроможністю підприємства на внутрішньому й зовнішньому ринках.

7. Організація технічного нормування праці.

Розглядаються принципи і методи встановлення норм часу, обслуговування, виробітку, чисельності працівників. Вивчаються методи фотографії робочого дня, хронометражу, статистичні підходи до визначення нормативів, а також шляхи використання результатів нормування для підвищення продуктивності праці та обґрунтування системи оплати.

8. Організація матеріально - технічного забезпечення виробництва.

Аналізуються процеси постачання, зберігання, транспортування, обліку та використання матеріальних ресурсів. Пояснюється роль логістики у забезпеченні безперервності виробничого процесу, оптимізації запасів, скороченні витрат і підвищенні гнучкості підприємства.

9. Організація науково - технічної та організаційно - економічної підготовки виробництва і освоєння нового продукту.

Розкривається зміст технічної підготовки виробництва - розроблення конструкторської та технологічної документації, проектування процесів, підготовка матеріально - технічної бази. Також висвітлюються етапи організаційно - економічної підготовки: формування планів, розрахунок потреб у ресурсах, підготовка кадрів і впровадження інноваційних рішень.

10. Організація поточкових методів виробництва.

Вивчаються принципи побудови та функціонування потокових ліній, їх структура, параметри та особливості використання у різних типах виробництва. Розглядаються питання ритмічності, синхронізації операцій, балансування робочих місць і впровадження автоматизованих систем управління потоковими процесами.

11. Організація інструментального, ремонтного, енергетичного та транспортного господарства підприємства.

Описуються функції допоміжних служб, що забезпечують безперервну роботу основного виробництва: інструментальне господарство - виготовлення, зберігання й облік інструменту; ремонтне - технічне обслуговування та модернізація обладнання; енергетичне - постачання енергії, палива, води, тепла; транспортне - внутрішньоцехове і міжцехове переміщення вантажів, організація логістичних потоків.

Зміст дисципліни охоплює як теоретичні засади, так і прикладні аспекти організації виробництва, що дозволяє майбутнім фахівцям не лише зрозуміти закономірності побудови виробничих процесів, а й розвинути практичні навички з управління, планування, контролю та вдосконалення діяльності підприємства в умовах сучасної економіки.

Поняття та значення дисципліни «Організація виробництва»

Організація виробництва - це наукова навчальна дисципліна, що вивчає теоретичні, методичні та практичні аспекти побудови, функціонування і вдосконалення виробничих процесів на підприємствах різних галузей. Її предметом є закономірності й принципи раціонального поєднання трудових, матеріальних, фінансових, інформаційних і природних ресурсів у просторі та часі з метою забезпечення ефективної діяльності підприємства, зростання продуктивності праці, підвищення якості продукції та конкурентоспроможності виробництва.

Дисципліна охоплює питання **раціонального узгодження дій трудових колективів, ефективного використання предметів і знарядь праці, побудови оптимальної структури виробництва, організації праці**

персоналу, нормування витрат часу та забезпечення ритмічності й безперервності виробничих процесів.

У центрі її уваги - виявлення внутрішніх і зовнішніх факторів, які впливають на результативність роботи підприємства, а також розроблення шляхів підвищення ефективності виробничої діяльності.

Організація виробництва займає одне з провідних місць у системі підготовки фахівців економічного, управлінського та технічного профілю. Вона формує у студентів здатність бачити виробництво як динамічну систему, у якій усі елементи взаємопов'язані - від технологічних процесів і руху матеріальних потоків до роботи персоналу та взаємодії підрозділів. Опанування цієї дисципліни дозволяє майбутнім спеціалістам:

- грамотно планувати і координувати роботу підрозділів підприємства;
- аналізувати виробничі ситуації та виявляти «вузькі місця» у процесах;
- розробляти заходи з раціоналізації праці, технологій і управління;
- ефективно використовувати наявні ресурси та зменшувати втрати у виробництві.

У сучасних умовах трансформації економіки, цифровізації та інтеграції у світовий ринок дисципліна **«Організація виробництва»** набуває особливої актуальності. Вона виступає ключовою ланкою між теорією менеджменту та практикою господарської діяльності підприємств. Саме через її засвоєння студенти отримують уявлення про реальні механізми функціонування виробничих систем, методи прийняття управлінських рішень, організацію праці, планування і контроль виробничих процесів.

Підсумовуючи, **організація виробництва** - це не лише сукупність знань про технічні та економічні закономірності, але й важливий **інструмент управління підприємством**, спрямований на забезпечення його ефективного розвитку, стабільності, інноваційності та конкурентоспроможності.

2. Сутність та поняття організації виробництва

Функціонування будь - якої держави, її економічне зростання, соціальний розвиток і добробут населення неможливі без ефективної виробничої діяльності людей.

Виробництво є основою існування суспільства, адже саме воно створює матеріальні та нематеріальні блага, необхідні для задоволення людських потреб. Через виробничу діяльність забезпечується стабільність економічної, фінансової та соціальної системи держави, зміцнюється її економічна безпека та підвищується рівень життя населення.

Виробнича діяльність людини - це цілеспрямована система дій, спрямованих на створення продукції, робіт або послуг. У процесі виробництва людина взаємодіє з природою, перетворюючи природні ресурси, сировину та матеріали у готові продукти, що задовольняють суспільні потреби. У сучасній економіці виробництво - це не лише виготовлення матеріальних благ, а й надання послуг, створення інформаційних продуктів, програмного забезпечення, енергії, знань тощо.

Виробництво можна розглядати як **цілеспрямований процес перетворення входних елементів (ресурсів)** - сировини, матеріалів, енергії, трудових і фінансових ресурсів - у **вихідні елементи** - готову продукцію чи послуги, що мають споживчу вартість. Цей процес являє собою **трансформацію ресурсів у результат**, який забезпечує не лише економічний прибуток, але й соціальний ефект - задоволення потреб людини та суспільства.

Основною метою виробництва в умовах ринкової економіки є **забезпечення споживача продукцією або послугами належної якості, у необхідні терміни, з мінімальними витратами ресурсів**. Таким чином, ефективність виробництва визначається не лише обсягом випуску продукції, а й рівнем задоволення потреб ринку, здатністю підприємства оперативно реагувати на зміни попиту, технологій, цінових тенденцій і конкурентного середовища.

Результативність та ефективність діяльності будь - якого підприємства безпосередньо залежать від рівня **організації виробництва** - ступеня упорядкованості та узгодженості взаємодії всіх його елементів: людей, техніки, технологій, матеріальних і фінансових ресурсів. Чим раціональніше організований процес, тим ефективніше використовуються ресурси, коротший виробничий цикл, вищі якість і прибутковість.

У ринкових умовах господарювання виробництво повинно бути організоване таким чином, щоб одночасно задовольняти вимоги споживачів за якістю, дизайном, надійністю та ціною продукції, і при цьому залишатися економічно вигідним для власників. Саме це завдання - **поєднання інтересів ринку, підприємства і працівників** - становить ядро науки про організацію виробництва.

Необхідність раціональної організації виробничих процесів зумовила появу понад сто років тому окремої галузі знань - **науки про організацію виробництва**. Її становлення пов'язане з розвитком промисловості та пошуком шляхів підвищення продуктивності праці.

Перші наукові підходи до вивчення організації виробництва з'явилися на початку ХХ століття у працях **К. Адамецького, І. Будрянського, Ю. Мілонова** та інших дослідників. Значний внесок у розвиток теорії зробили представники школи наукової організації праці та менеджменту - **О. Богданов, Ф. Тейлор, Г. Гант, Г. Емерсон, Б. Каценбоген, Ю. Любович**, які сформулювали концепції нормування праці, планування процесів, побудови виробничих потоків.

У 60- 80 - х роках ХХ ст. інтерес до проблеми знову зріс - науковці **М. Іпатов, В. Бабич, Є. Бойко, В. Герасимчук, Г. Захарченко, Р. Фатхутдінов, Й. Петрович, Л. Синиця, О. Туровець, І. Черевко** та інші досліджували питання комплексної механізації, автоматизації та підвищення ефективності виробничих систем. Сьогодні наука про організацію виробництва активно розвивається під впливом **цифровізації, автоматизації, концепцій "Індустрії 4.0" та "бережливого виробництва" (Lean Manufacturing)**.

Науковці пропонують численні визначення цього поняття, що відображає його багатогранність і складність як статико - динамічного явища. Найпоширеніші визначення такі:

- **Організація виробництва** - це система способів і прийомів раціонального поєднання праці, засобів і предметів праці в просторі та часі з метою досягнення найвищих результатів за мінімальних витрат.
- Це **сукупність правил, процесів і дій**, що забезпечують узгоджене функціонування всіх елементів виробничої системи.
- Це **координація й оптимізація у часі та просторі матеріальних і трудових ресурсів**, спрямована на випуск продукції, необхідної споживачеві, у встановлені терміни та з належною якістю.
- Це **процес упорядкування елементів створення продукції** для задоволення суспільних потреб.
- Це **комплекс заходів, спрямованих на ефективне поєднання процесів праці з речовими елементами виробництва** з метою підвищення результативності діяльності підприємства.

Різноманіття визначень пояснюється тим, що кожне з них акцентує увагу на певному аспекті: **економічному, технічному, соціальному або управлінському**. У сучасних умовах господарювання організація виробництва розглядається як **динамічний процес**, який забезпечує адаптацію підприємства до постійних змін зовнішнього та внутрішнього середовища, технологічного прогресу й вимог ринку.

Основою ефективною виробничої діяльності підприємства є **організаційний принцип**, що передбачає постійне вдосконалення процесів відповідно до вимог ринку.

Сучасне виробництво має бути гнучким, адаптивним і технологічно досконалим, здатним швидко реагувати на зміни попиту, індивідуалізацію споживчих замовлень, скорочення життєвого циклу продукції.

Зовнішнє середовище - ринок, споживачі, конкуренція, державне регулювання, міжнародні стандарти - формує **вимоги до продукції**, а отже,

визначає і характер організації виробничої діяльності. Внутрішнє середовище підприємства - його структура, кадровий потенціал, технологічний рівень, культура управління - створює умови для реалізації цих вимог.

Організація виробництва покликана забезпечити **гармонійне узгодження усіх елементів системи** - технічних, економічних, соціальних, інформаційних - задля досягнення спільної мети: виробництва конкурентоспроможної продукції з найвищою ефективністю, мінімальними витратами та стабільною якістю.

Отже, **організація виробництва** - це не лише процес упорядкування і регулювання діяльності підприємства, а й **інструмент стратегічного розвитку**, що забезпечує його стійкість, інноваційність і здатність функціонувати в умовах глобальної конкуренції та швидких технологічних змін.

Таблиця 1.

Визначення поняття “Організація виробництва” різними вченими

Автор (період)	Визначення поняття “Організація виробництва”	Характерні особливості підходу
К. Адамецький (початок ХХ ст.)	Організація виробництва - це система прийомів і методів раціональної побудови трудового процесу для досягнення максимальної продуктивності.	Заклав основи наукової організації праці, акцентував на технічних аспектах і узгодженості дій робітників.
Ф. Тейлор (1910- 1920 - ті рр.)	Це процес раціоналізації виробництва шляхом розподілу праці, нормування часу і впровадження системи управління, що базується на науковому аналізі операцій.	Науковий менеджмент: ефективність через стандартизацію, контроль і мотивацію працівників.
О. Богданов (1920- 1930 - ті рр.)	Організація виробництва - це впорядкування взаємодії елементів системи «людина - техніка - середовище» для досягнення цілісності процесу.	Системний підхід, поєднання технічних і соціальних аспектів у межах “технології”.
Б. Каценбоген, Ю. Любович (1930- 1940 - ві рр.)	Організація виробництва - це сукупність методів і прийомів найраціональнішого використання ресурсів у просторі та часі.	Формування радянської школи організації виробництва, увага до матеріальних і трудових ресурсів.
М. Іпатов (1960 - ті рр.)	Організація виробництва - це система форм, методів і	Орієнтація на автоматизацію,

	принципів упорядкування виробничих процесів на основі наукових досягнень.	комплексну механізацію, вдосконалення структури підприємства.
В. Бабич, Є. Бойко (1970-1980 - ті рр.)	Організація виробництва - це процес упорядкування елементів створення продукції для задоволення потреб суспільства.	Акцент на соціально - економічній сутності виробництва, взаємозв'язку науки, техніки та праці.
Р. Фатхутдінов (1990 - ті рр.)	Організація виробництва - це координація у часі та просторі матеріальних, трудових і фінансових елементів виробничої системи з метою отримання прибутку.	Поєднання класичних принципів і сучасних підходів менеджменту, орієнтація на ефективність.
В. Герасимчук, Г. Захарченко (2000 - ні рр.)	Організація виробництва - це цілеспрямований процес раціонального поєднання виробничих факторів і управлінських рішень для забезпечення сталого розвитку підприємства.	Інтеграція економічних, екологічних і соціальних аспектів у межах концепції сталого розвитку.
О. Віханський, О. Ковальов (2010- 2020 - ті рр.)	Організація виробництва - це динамічна система управління процесами створення продукції, орієнтована на інновації, цифровізацію та конкурентоспроможність.	Сучасний підхід, що враховує глобалізацію, автоматизацію, "Індустрію 4.0" і гнучкі методи управління.

Еволюція визначення поняття *«організація виробництва»* відображає розвиток самої економічної науки - від акценту на механічній раціоналізації праці (Тейлор, Адамецький) до розуміння виробництва як складної соціально - економічної та технічної системи, що функціонує в умовах цифрової економіки (Віханський, Герасимчук).

Аналіз різних підходів до визначення поняття *«організація виробництва»* свідчить, що попри відмінність у формулюваннях, усі вони зводяться до спільної ідеї - **поєднання, узгодження та координації елементів виробничого процесу** для досягнення певного результату з найменшими витратами. Сутність організації полягає у створенні цілісної системи, де всі компоненти - люди, техніка, технологія, ресурси, інформація - взаємодіють

гармонійно й у єдиному ритмі.

Організація виробництва - це своєрідна «архітектура» виробничої системи, що формує її структуру, задає порядок взаємодії підрозділів і працівників, визначає логіку руху матеріальних, енергетичних та інформаційних потоків. Без належного рівня організації окремі частини виробництва функціонували б розрізнено, втрачалася б синергія, знижувалася продуктивність, а кінцевий результат не відповідав би запланованим цілям.

Кожен елемент виробництва - **предмети праці, засоби праці та трудові ресурси** - має власні властивості, динаміку розвитку та вплив на результат. Вони не можуть діяти хаотично: лише через організаційні зв'язки між ними утворюється виробнича система, здатна створювати нову вартість. Тому організація виконує подвійну роль: з одного боку, вона є **умовою існування системи**, а з іншого - **результатом її функціонування**, що безперервно вдосконалюється у процесі діяльності.

Зі зміною суспільно - економічних формацій трансформувалися й підходи до розуміння сутності організації виробництва. Якщо в індустріальну епоху основний акцент робився на підвищенні продуктивності праці та стандартизації процесів, то сьогодні пріоритетом стає **гнучкість, адаптивність і клієнтоорієнтованість**. Перехід до ринкових відносин зумовив нову логіку організації: у центрі уваги опинився споживач, а ефективність стала вимірюватися не лише обсягами виробництва, а й здатністю задовольняти змінні потреби ринку.

Сучасна організація виробництва вимагає **високого рівня динамічності** - швидкого оновлення асортименту, освоєння нових технологій, скорочення виробничих циклів, гнучкого управління запасами, персоналом і витратами.

Організація виробництва перестає бути лише внутрішнім процесом підприємства - вона стає **елементом стратегічного менеджменту**, який інтегрує виробничі, фінансові, маркетингові та логістичні аспекти діяльності у єдину систему.

Найбільш повно сутність організації виробництва розкриває **системний**

підхід. У цьому контексті її слід розглядати як сукупність взаємопов'язаних видів діяльності, що спрямовані на створення, підтримання та вдосконалення функціонування виробничої системи.

Організація проявляється у трьох взаємозалежних вимірах:

1. **Як субстанція системи** - тобто її внутрішня сутність, структура і зміст, які визначають характер і взаємодію елементів.

2. **Як явище** - конкретна форма побудови підприємства, що має просторове розміщення, певну ієрархію та взаємозв'язки між частинами.

3. **Як процес** - динамічна діяльність, спрямована на перетворення ресурсів у готову продукцію, що реалізується через управління, контроль, координацію та вдосконалення.

Ці три аспекти не існують окремо: **субстанція є первинною**, вона визначає явище та процес, але водночас розвивається через них. Саме тому організація виробництва розглядається як **єдність структури, змісту і функціонування виробничої системи**.

Організаційний вплив охоплює всі основні елементи виробництва:

- **предмети праці** (сировина, матеріали, напівфабрикати), які визначають напрям технологічних процесів;
- **знаряддя праці** (обладнання, техніка, інструменти), що задають темп і характер виконання робіт;
- **трудові ресурси** - люди, які реалізують цілі підприємства, володіють професійними знаннями та навичками.

Кожен з цих елементів не лише підпорядковується організаційним рішенням, а й сам впливає на ефективність системи. Людський фактор, зокрема мотивація, культура, комунікації, є визначальним у сучасному виробництві, де технології швидко змінюються, але ініціатива і компетентність працівників залишаються основним джерелом розвитку.

Синтезуючи різні підходи, можна визначити, що організація виробництва - це процес цілеспрямованого впорядкування, координації та оптимізації в просторі й часі всіх господарських процесів, операцій і ресурсів, необхідних

для створення та реалізації продукції, з метою досягнення стратегічних і соціально - економічних цілей підприємства.

3. Функції, завдання та напрями організації виробництва

З наукового погляду, **організація виробництва** відображає сукупність законів, закономірностей, принципів, форм, методів, процесів і практичних дій, спрямованих на забезпечення взаємодії всіх елементів виробничої системи. Її сутність полягає у встановленні необхідних зв'язків, раціональному узгодженні дій усіх учасників виробництва, забезпеченні стабільного функціонування підприємства й досягненні головної мети - **підвищення ефективності виробництва, конкурентоспроможності продукції та отримання прибутку.**

В основі будь - якої організації лежить **творча продуктивна праця людини**, результатом якої є створення матеріальних і нематеріальних благ. Саме діяльність людини надає виробничому процесу цілеспрямованості та перетворює його з механічної сукупності дій на впорядковану систему. Найпростіша модель сфери виробничої діяльності відображає взаємозв'язок її ключових елементів - **людини, предметів праці та засобів праці** (рис. 1.1)

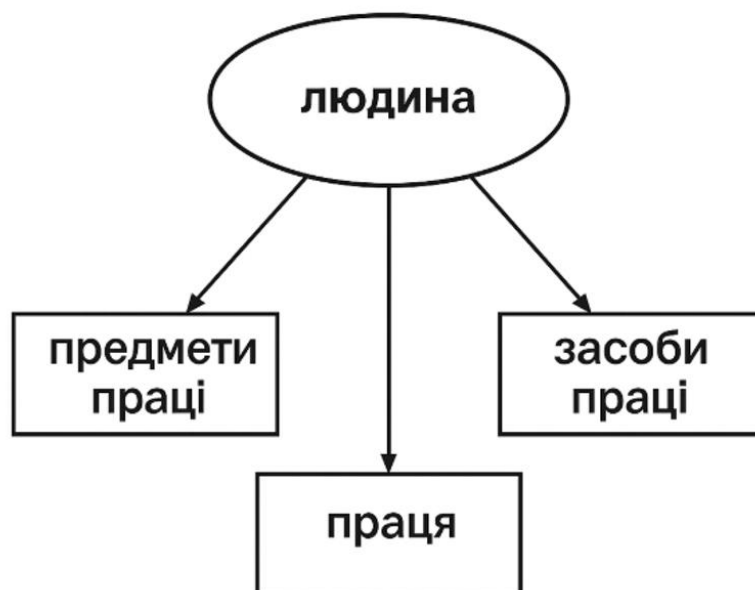


Рис. 1.1. Модель сфери виробничої діяльності людини

Організація виробництва є невід’ємною частиною будь - якого способу виробництва і виступає як **механізм поєднання праці, засобів і предметів праці**. Її завдання полягає не лише в тому, щоб забезпечити взаємодію цих елементів, а й зробити цю взаємодію максимально ефективною - у часі, просторі, послідовності операцій, витратах ресурсів та кінцевому результаті.

Організація виробництва спрямована на досягнення узгодженості всіх ланок виробничої системи, оптимальне використання матеріально - технічних і трудових ресурсів, скорочення виробничих витрат і підвищення якості продукції. Основні елементи організації виробничої діяльності людини наведено на рис. 2

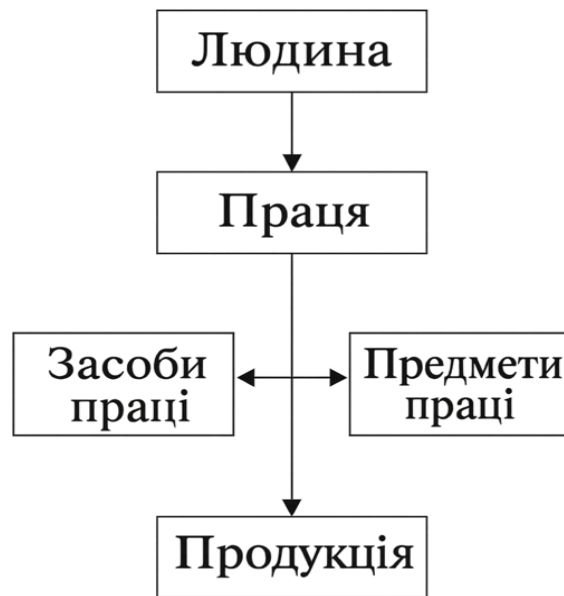


Рис. 1.2. Схема організації виробничої діяльності людини

У сфері виробництва діють **виробничі сили**, що визначають його матеріальну основу. Центральним елементом виробничих сил є **людина**, яка приводить у дію засоби праці (машини, обладнання, інструменти) і використовує **предмети праці** (сировину, матеріали, енергію) для створення продукції.

- **Засоби праці** - це все те, за допомогою чого людина впливає на предмет праці: інструменти, устаткування, будівлі, транспорт, енергетичні системи.

- **Предмети праці** - це об'єкти, на які спрямована людська діяльність, і з яких створюється продукція - сировина, напівфабрикати, природні ресурси.

У процесі виробництва людина, використовуючи засоби праці, впливає на предмети праці, змінюючи їхню форму, властивості чи стан, і створює **нову вартість** - конкретний продукт, роботу чи послугу, призначену для задоволення суспільних потреб.

Для ефективного функціонування виробництва необхідне поєднання трьох умов:

1. **Наявність і концентрація ресурсів** - достатня кількість засобів виробництва і трудових ресурсів потрібної кваліфікації;

2. **Раціональна побудова виробничого процесу** - визначення послідовності операцій, узгодження їх у часі та просторі, запобігання простоїв;

3. **Організація управління** - планування, координація і контроль діяльності підрозділів, забезпечення інформаційних зв'язків, мотивації працівників і відповідальності за результат.

Без належного рівня організації навіть за наявності сучасної техніки і кваліфікованого персоналу підприємство не зможе досягти стабільних результатів, оскільки відсутність координації призводить до втрат часу, сировини та фінансових ресурсів.

Різноманітність форм праці зумовлює різні види результатів діяльності:

- **Продукція** - завершений матеріальний результат, який має споживчу та мінову вартість;

- **Роботи** - сукупність операцій, спрямованих на створення або вдосконалення об'єкта (наприклад, будівельно - монтажні, ремонтні роботи);

- **Послуги** - діяльність, результатом якої є не матеріальний виріб, а задоволення потреб споживача через взаємодію з ним (транспортні, фінансові, комунікаційні тощо).

Кожен вид результату - виріб, робота чи послуга - є проявом **цілеспрямованої діяльності людини**, спрямованої на задоволення потреб суспільства. На ринку вони набувають властивостей **товарів**, стаючи об'єктом

обміну та джерелом прибутку підприємства.

Для створення продукції підприємство споживає **ресурси** - сировину, матеріали, паливо, енергію, комплектуючі, які під час технологічної обробки перетворюються на готові вироби. При цьому один і той самий матеріал може виступати **результатом праці** для одного підприємства і **сировиною** для іншого (наприклад, металеві заготовки для заводу - виробника деталей).

Залежно від стадії технологічного процесу розрізняють:

- **незавершене виробництво** - продукція, що перебуває в процесі обробки;
- **напівфабрикати** - проміжні результати, які можуть бути використані для подальшої переробки;
- **готову продукцію** - кінцевий результат, що відповідає технічним умовам і призначений для споживача.

Рациональна організація виробництва має забезпечити безперервність і узгодженість усіх цих стадій, скорочення часу проходження продукції через технологічні етапи та мінімізацію втрат.

Організація виробництва покликана забезпечити **взаємозв'язок і взаємодію елементів виробничої системи**, а також створити умови для досягнення цілей підприємства. Основними функціями організації виробництва є:

- **координаційна** - забезпечення узгодженої роботи всіх підрозділів, синхронізація операцій у часі й просторі;
- **регулююча** - оперативне коригування планів, усунення відхилень і запобігання збоям у роботі;
- **інноваційна** - упровадження нових технологій, методів праці, сучасних форм управління;
- **мотиваційна** - створення умов для підвищення трудової активності персоналу, розвитку професійних компетенцій;
- **контрольна** - забезпечення оцінки ефективності використання ресурсів, якості продукції та виконання планових завдань.

Організація виробництва не підміняє собою технологію, адже технологія описує як саме здійснюється процес перетворення сировини у продукт, а організація визначає як найкраще забезпечити виконання цієї технології - у просторі, часі та з урахуванням людського фактора. Якщо технологія відповідає за зміст операцій, то організація забезпечує їх порядок, послідовність, тривалість, взаємозв'язок і відповідність ресурсів.

У цьому полягає її системоутворююча роль: організація інтегрує всі процеси підприємства в єдиний механізм, здатний створювати вартість, генерувати прибуток і задовольняти потреби споживачів. Без ефективної організації технологічно досконале виробництво може втратити ефективність через несвоєчасне постачання, неузгоджені дії персоналу чи перевантаження окремих ланок системи.

Технологія виробничих процесів та функції організації виробництва поділяється на :

1. Взаємозв'язок технології та організації виробництва

Технологія виробничих процесів - це сукупність методів, прийомів, способів і засобів, які забезпечують перетворення різноманітних ресурсів - сировини, матеріалів, енергії, інформації, знань - у кінцевий продукт, що має визначені споживчі властивості та ринкову цінність. Технологія визначає **що саме** потрібно зробити з предметом праці, **якими засобами** і **в якій послідовності** слід здійснити вплив на нього для отримання потрібного результату.

З одного боку, технологія реалізується **через організацію виробництва**, яка забезпечує її практичне впровадження. З іншого - саме технологія формує **основу виробничої системи**, визначає її структуру, склад операцій, ритм і динаміку розвитку. Без технологічної бази неможливе саме існування виробництва, проте без організації технологічний процес втрачає узгодженість і ефективність.

Організаційні заходи спрямовані на **пошук найкращих методів, форм і умов** виконання технологічних операцій у різних виробничих ситуаціях. Вони

забезпечують впорядкованість, ритмічність, узгодженість дій працівників, раціональне використання обладнання і матеріалів. Таким чином, **організація виробництва і технологія** становлять взаємозалежну систему:

- технологія задає зміст і послідовність операцій;
- організація визначає порядок їх виконання, взаємодію учасників, часові та просторові параметри.

У практиці господарювання ці функції **нерозривно пов'язані**. Наприклад, удосконалення технології без перегляду організації праці може не дати очікуваного ефекту, як і найкраща організація не компенсує застарілий технологічний процес.

2. Взаємозумовленість технологічних та організаційних функцій

Технологія створює потенціал виробництва - можливість збільшення його обсягів, підвищення продуктивності, покращення якості продукції. Організація виробництва, у свою чергу, забезпечує реалізацію цього потенціалу через оптимальне використання ресурсів, удосконалення структури управління, раціональне розміщення робочих місць і синхронізацію процесів у часі.

Раціональна організація виробництва повинна **перетворювати різноманітні елементи** - людей, обладнання, матеріали, інформаційні потоки - на **єдину високоефективну систему**, здатну до саморегулювання та вдосконалення.

Основною метою організації виробництва є **економія суспільної праці**, підвищення результативності та створення сприятливих умов для реалізації потенціалу трудових, матеріальних і фінансових ресурсів.

3. Організація виробництва як управлінська функція

У процесі виробничої діяльності між людьми неминує виникають **виробничі відносини**, які потрібно планувати, координувати, мотивувати й контролювати. Саме ці функції виконує **управління виробництвом**, яке є вищою формою організації. Управління поєднує стратегічне бачення розвитку підприємства з поточним регулюванням виробничих процесів, розподілом ресурсів і контролем результатів.

Спеціалізація управлінської праці призвела до **виокремлення функцій**

організації виробництва як окремої сфери професійної діяльності. Вона охоплює упорядкування всіх елементів створення, освоєння та випуску продукції, організацію процесів у просторі та часі, розробку системи контролю та стимулювання ефективності праці.

4. Функції організації виробництва

Усі функції організації можна звести до чотирьох загальних системних функцій, що відображають її сутність і роль у діяльності підприємства (рис. 3):

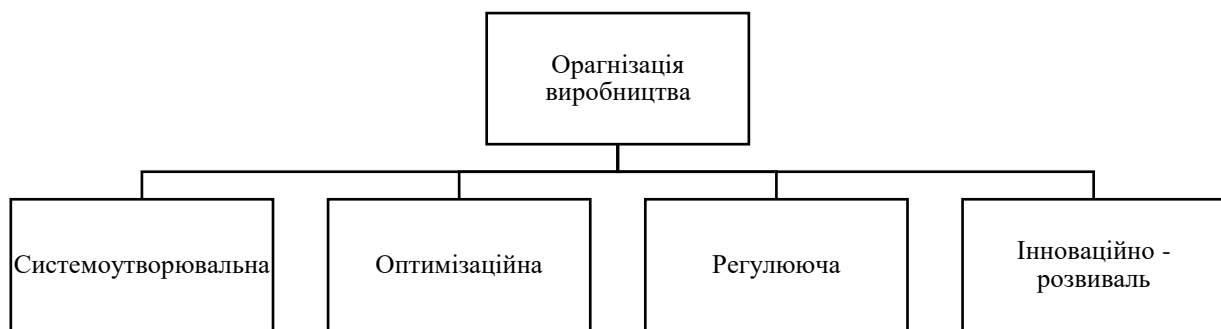


Рис 1.3. Основні функції організації виробництва

1. Системоутворювальна функція.

Організація об'єднує різноманітні елементи виробничої системи - людей, техніку, технології, матеріали - в єдине ціле. Завдяки цій функції створюється упорядкована структура, яка забезпечує цілісність процесів і узгодженість дій усіх учасників виробництва.

2. Оптимізаційна функція.

Спрямована на пошук найефективніших варіантів виконання виробничих процесів, раціональне використання ресурсів, скорочення витрат, підвищення продуктивності праці та рентабельності. Вона передбачає моделювання процесів, аналіз альтернатив і впровадження інновацій.

3. Регулююча функція.

Забезпечує динамічну рівновагу між окремими елементами виробництва, оперативне реагування на відхилення, координацію дій підрозділів, підтримання ритмічності роботи. Це особливо важливо в умовах ринкової нестабільності, коли виробництво має бути здатним швидко адаптуватися.

4. Інноваційно - розвивальна функція.

Полягає у впровадженні нових форм і методів організації праці, використанні сучасних інформаційних технологій, автоматизації процесів, удосконаленні системи управління. Вона сприяє розвитку науково - технічного прогресу та підвищенню конкурентоспроможності підприємства.

У сучасних умовах господарювання, особливо в період переходу до ринкових відносин, відбувається зміна підходів до організації виробництва. Якщо раніше її розглядали переважно як інструмент посилення використання матеріально - технічної бази та трудових ресурсів, тобто як внутрішній механізм підвищення ефективності без урахування зовнішніх факторів, то сьогодні акценти суттєво змінилися.

У ринкових умовах підприємство вже не може діяти відокремлено від середовища - його ефективність визначається здатністю адаптуватися до вимог споживача, коливань попиту, технологічних змін і конкурентного тиску. Тому організацію виробництва доцільно розглядати як гнучку, саморегульовану систему, що динамічно реагує на зміни середовища і здатна самостійно оновлювати власну структуру, процеси та методи управління.

Основна мета сучасної організації виробництва - задоволення потреб споживача при одночасному досягненні цілей власника підприємства, тобто прибутковості, стабільності та розвитку. Такий підхід потребує переходу від технократичної до людиноцентричної моделі організації, у якій ключову роль відіграють гнучкість, інноваційність, якість і соціальна відповідальність.

Серед головних напрямів сучасної організації виробництва можна виокремити:

- **Технологічний напрям**, що передбачає удосконалення технологічних процесів, впровадження автоматизації, цифровізації, систем управління якістю, Lean - і Just - in - Time - підходів.
- **Економічний напрям**, який охоплює раціональне використання ресурсів, зниження витрат, підвищення продуктивності праці та рентабельності.
- **Організаційно - структурний напрям**, спрямований на оптимізацію структури підприємства, розподіл функцій, делегування повноважень і розвиток командної роботи.
- **Соціально - трудовий напрям**, що передбачає удосконалення умов праці, мотивації персоналу, корпоративної культури та професійного розвитку.
- **Екологічний напрям**, який інтегрує принципи сталого розвитку, раціонального природокористування та зниження негативного впливу виробництва на довкілля.

У комплексі ці напрями формують нову **парадигму організації виробництва**, яка поєднує економічну ефективність, гнучкість, технологічну інноваційність і соціальну відповідальність підприємства. Така система здатна не лише ефективно функціонувати, а й розвиватися, зберігаючи конкурентоспроможність у динамічному середовищі сучасного ринку.

4. Основи теорії організації виробництва

Організація виробництва є самостійною науковою дисципліною, що має власний предмет, методологію та систему принципів. Її теоретичні основи формуються на перетині економічних, управлінських, технічних і соціальних наук, оскільки будь - яке виробництво водночас є економічною системою, технічним комплексом і соціальною спільнотою людей, об'єднаних спільною метою.

Прийняття правильних управлінських рішень у виробничій діяльності неможливе без науково обґрунтованих підходів до аналізу об'єкта управління. Від рівня наукової обґрунтованості підходів залежить точність діагностики

виробничих процесів, правильність прогнозів і ефективність управлінських дій. Саме тому сучасна теорія організації виробництва базується на **комплексній методології дослідження**, що поєднує декілька взаємодоповнюючих підходів.

У практиці наукових досліджень застосовується низка підходів, кожен із яких дозволяє по - своєму пояснити механізми функціонування та розвитку виробничих систем. Серед найважливіших виділяють якісний, кількісний, відтворювальний, маркетинговий, ситуаційний, нормативний, динамічний, комплексний і системний.

Якісний підхід передбачає вивчення сутності та змісту об'єкта організації виробництва. Він спрямований на виявлення закономірностей, властивостей і характеристик виробничої системи, які визначають її природу, цілі та функції. Завдяки цьому підходу можна зрозуміти, як взаємодіють елементи системи та які фактори забезпечують її цілісність.

Кількісний підхід зосереджується на числовому вимірюванні результатів діяльності виробничої системи. Він дає змогу використовувати математичні, статистичні та економіко - аналітичні методи для оцінки ефективності, продуктивності, динаміки витрат і обсягів виробництва. Поєднання якісного й кількісного підходів забезпечує повноту наукового аналізу.

Відтворювальний підхід розглядає виробництво як безперервний процес оновлення ресурсів і результатів праці. Його головна увага спрямована на циклічність, спадковість і розвиток виробничої системи, а також на підтримання рівноваги між споживанням і відтворенням ресурсів.

Маркетинговий підхід акцентує на орієнтації виробництва на потреби споживача. Він передбачає, що всі організаційні рішення мають ґрунтуватися на аналізі ринку, попиту, конкурентного середовища та тенденцій розвитку. У такий спосіб організація виробництва перетворюється на інструмент реалізації стратегічних цілей підприємства у взаємодії з ринком.

Ситуаційний підхід визнає, що не існує універсальної моделі організації, придатної для всіх випадків. Ефективна організація виробництва повинна відповідати конкретній ситуації - рівню розвитку технологій, структурі

підприємства, умовам ринку, кадровому потенціалу тощо. Тому управлінські рішення мають прийматися з урахуванням конкретних обставин і ресурсних можливостей.

Нормативний підхід зосереджується на розробленні стандартів, норм і правил організації праці, використання ресурсів, розподілу часу і виробничого простору. Його мета - забезпечення стабільності, дисципліни та єдності дій у межах виробничої системи.

Динамічний підхід підкреслює необхідність постійного розвитку та вдосконалення виробництва. Він розглядає організацію як живу систему, що перебуває в безперервному русі, реагує на зміни зовнішнього середовища, впроваджує інновації та модернізує свої процеси.

Комплексний підхід передбачає одночасний розгляд усіх сторін виробництва - технічної, економічної, соціальної, екологічної та управлінської. Тільки у поєднанні цих складових можна досягти справжньої ефективності виробничої системи.

Системний підхід є методологічною основою сучасної науки про організацію виробництва. Він розглядає підприємство як цілісну систему, що складається з взаємопов'язаних елементів, які функціонують у спільному напрямі та мають єдину мету. Системний підхід дає змогу аналізувати виробництво не ізольовано, а у взаємозв'язку з усім середовищем - економічним, соціальним і технологічним.

Теорія організації виробництва базується на наукових **законах і закономірностях**, які відображають об'єктивні зв'язки між елементами виробничої системи та процесами, що відбуваються в ній. Закони в організаційній сфері описують характер взаємодії між працівниками, технічними засобами, інформаційними потоками, ресурсами й управлінськими структурами. Вони визначають умови стабільності, пропорційності й ритмічності виробництва, а також механізми його розвитку.

Закономірності організації показують **тенденції взаємодії факторів виробництва** - технічних, економічних і соціальних. Вони допомагають

передбачити, як зміни одного елемента (наприклад, технології або кваліфікації персоналу) вплинуть на інші складові системи.

На основі законів і закономірностей сформовано **принципи організації виробництва** - вихідні методологічні положення, які визначають раціональну побудову, функціонування та розвиток виробничих систем. Принципи дають можливість створювати оптимальні моделі виробничих процесів, забезпечувати їх ефективність і гнучкість. Серед базових принципів виділяють: пропорційність, ритмічність, безперервність, гнучкість, спеціалізацію, паралельність і автоматизацію.

На виробничі системи діють **внутрішні та зовнішні чинники**, які можуть як стимулювати розвиток, так і обмежувати його. Внутрішні чинники пов'язані з організаційною структурою підприємства, рівнем технологічного розвитку, кваліфікацією персоналу, системою управління та корпоративною культурою. Зовнішні чинники - це економічне середовище, державна політика, науково - технічний прогрес, ринкова кон'юнктура, соціальні тенденції й екологічні вимоги.

Ефективний механізм організації виробництва повинен **враховувати всі ці чинники** при розробці стратегій розвитку. Вплив факторів проявляється через зміну параметрів системи: її продуктивності, якості продукції, собівартості, швидкості реакції на зміни попиту. Тільки комплексний урахування внутрішніх і зовнішніх умов дозволяє побудувати гнучку, адаптивну й стійку систему організації виробництва.

Основи теорії організації виробництва становлять фундамент для формування практичних рішень у сфері управління підприємством. Вони забезпечують наукову базу для розуміння закономірностей функціонування виробничих систем, визначення принципів їх удосконалення й розробки ефективних методів управління в умовах постійних змін ринку та технологічного середовища.

Питання для самоконтролю:

1. Що розуміють під організацією виробництва як науковою категорією?

2. Які основні принципи організації виробництва? Поясніть їх зміст.
3. У чому полягає різниця між раціональною та ефективною організацією виробничих процесів?
4. Назвіть та охарактеризуйте основні елементи виробничої системи.
5. Що таке виробничий процес? Які його складові?
6. Які вимоги висуваються до побудови раціонального виробничого процесу?
7. Чим відрізняються основні, допоміжні та обслуговувальні процеси? Наведіть приклади.
8. Що являє собою технологічний процес та яка його роль в організації виробництва?
9. Які існують типи виробництва? Охарактеризуйте їх особливості.
10. Що таке спеціалізація виробництва? Які її форми?
11. У чому полягає кооперування виробництва? Які його переваги та недоліки?
12. Що таке комбінування виробництва й у яких випадках воно є доцільним?
13. Дайте визначення виробничої структури підприємства. Які її основні види?
14. Що впливає на формування виробничої структури підприємства?
15. Що таке організаційна структура управління виробництвом? Які функції вона виконує?

РОЗДІЛ 2. ВИРОБНИЧІ СИСТЕМИ

1. Виробнича система та її сутність

У центрі будь - якої господарської діяльності перебуває виробнича система - основа функціонування підприємства, його матеріально - технічна, організаційна й соціальна структура. Саме виробнича система визначає, як саме ресурси - матеріальні, трудові, інформаційні й фінансові - перетворюються у готову продукцію, роботи чи послуги, які задовольняють потреби споживачів.

Виробнича система - це впорядкована сукупність взаємопов'язаних елементів (працівників, засобів праці, технологічних процесів, предметів праці, інформаційних і управлінських зв'язків), об'єднаних спільною метою - створення продукції або надання послуг із певними якісними характеристиками в оптимальні строки й з мінімальними витратами.

Іншими словами, виробнича система є **організаційно - технічною моделлю підприємства**, у межах якої здійснюється процес перетворення вхідних елементів (сировини, матеріалів, енергії, інформації, робочої сили) на вихідний результат - готовий продукт.

Сутність виробничої системи полягає у цілеспрямованій взаємодії елементів, що забезпечує стабільність, безперервність і результативність виробничого процесу. Її діяльність відбувається у певному просторі та часі, що потребує раціональної організації трудових, матеріальних і технологічних потоків.

До ключових характеристик виробничої системи належать:

- **цілісність** - усі елементи системи взаємопов'язані та взаємозалежні;
- **структурованість** - система має певну ієрархію, рівні управління та функціональні зв'язки;
- **відкритість** - виробнича система постійно взаємодіє із зовнішнім середовищем (ринком, постачальниками, споживачами, державою);
- **динамічність** - система змінюється та розвивається під впливом науково - технічного прогресу, змін у попиті та внутрішніх процесах;

- **адаптивність** - здатність гнучко реагувати на зміни умов діяльності;
- **керованість** - можливість цілеспрямованого впливу на її складові для досягнення запланованих результатів.

Виробнича система підприємства зазвичай складається з **трьох основних підсистем**:

1. **Основна підсистема** - охоплює процеси безпосереднього виготовлення продукції, виконання робіт або надання послуг. Вона включає основні виробничі підрозділи, робочі місця, устаткування, технологічні лінії та персонал.

2. **Допоміжна підсистема** - забезпечує функціонування основного виробництва через ремонтне, енергетичне, транспортне, інструментальне, складське та інше обслуговування.

3. **Обслуговуюча підсистема** - виконує функції матеріально - технічного постачання, контролю якості, збуту продукції, а також організації управління, планування, інформаційного супроводу.

Між цими підсистемами існують тісні взаємозв'язки. Без ефективного функціонування допоміжних і обслуговуючих ланок основне виробництво не може досягти необхідного рівня ефективності та стабільності.

Головною метою виробничої системи є забезпечення безперервного процесу створення конкурентоспроможної продукції при оптимальному використанні ресурсів. Для досягнення цієї мети система виконує низку завдань:

- забезпечує узгоджене функціонування усіх підрозділів підприємства;
- організовує потоки матеріалів, енергії, інформації та праці у логічній послідовності;
- формує механізм управління якістю, витратами й ризиками;
- створює умови для інноваційного розвитку та технічного оновлення виробництва;

- сприяє підвищенню продуктивності праці, зниженню собівартості продукції та зростанню прибутковості підприємства.

З погляду управління, виробнича система - це **динамічний об'єкт**, який перебуває під постійним впливом внутрішніх і зовнішніх факторів. Управління виробничою системою полягає у плануванні, організації, мотивації та контролі діяльності всіх її елементів для досягнення стратегічних і поточних цілей підприємства.

Для ефективного управління важливо визначити **входи, процеси і виходи системи**. Вхідними елементами є ресурси (матеріальні, трудові, інформаційні, фінансові), процесом - їх трансформація у виробничому циклі, виходом - готова продукція, роботи чи послуги.

2. Склад і структура виробничої системи

Виробнича система - це система виробництва продукції, яка динамічно функціонує у просторі й часі. Вона становить сукупність виробничих процесів, об'єктів і суб'єктів виробництва, що утворює складну інтегровану систему з певними функціональними та структурними ознаками, які поєднані для досягнення спільної мети.

Обов'язковими компонентами виробничої системи є вхід, виробничий процес, вихід і зворотний зв'язок. Вхідний компонент забезпечує функціонування системи через постачання їй необхідних ресурсів - сировини, матеріалів, енергії, працівників і т.д. Виробничий процес спрямований на сполучення основних ресурсів і перетворення сировинних ресурсів у нову продукцію. Вихідний компонент системи становить результат функціонування системи у вигляді її кінцевого продукту. Виробничій системі властиві певні структура, поведінка, еволюція.

Виробничі системи належать до складних систем, характерною рисою яких є багаторівневність (ієрархічність). Причому окремі складові виробничої системи чи її підсистем самі є системами. Вони, своєю чергою, можуть

складатися із менших підсистем. Система може мати декілька ступенів ієрархії.

Елементом виробничої системи є складова системи, яка не розчленовується на дрібніші частини. Такими елементами виробничої системи є працівники, знаряддя, предмети, продукти праці, а також виробничі процеси та їхня організація.

Елементами виробничої системи нижчого рівня є окремий працівник, окреме робоче місце як частина виробничої площі, окремий предмет праці, окреме знаряддя праці тощо. Підсистемою найнижчого рівня виробничої системи можна вважати сукупність «людина - машина», тобто робітник, його робоче місце разом із знаряддями і предметами праці, які він обслуговує, загалом. У цій підсистемі окремі елементи взаємодіють та взаємозалежні.

Унаслідок інтеграції цих підсистем «людина - машина» виникають виробничі ділянки - підсистеми наступного рівня, що включають основні та допоміжні елементи й функціональні підсистеми, пронизані різноманітними взаємозв'язками та взаємовідносинами.

Наступним рівнем підсистем виробничої системи підприємства є цехи, які можуть об'єднуватися в корпуси, з яких складаються підприємства. Сукупність підприємств утворює виробничу систему галузі, а сукупність останніх складає виробничу систему країни, її народне господарство. Підсистема того чи іншого рівня відображає найістотніші риси системи вищого рівня, до якої вона входить.

Підсистема - це сукупність взаємопов'язаних елементів, які виконують певну групу функцій системи. Останні визначають належність підсистеми до того чи іншого рівня системи. На основі ієрархічної ознаки виробничу систему можна уявити як низку окремих підсистем, які будуть визначати її структуру

Кожну систему певного рівня ієрархії можна розглядати як підсистему системи вищого рівня та одночасно як систему, що включає елементи підсистеми нижчого рівня. Вищий ступінь ієрархії є компонентом зовнішнього середовища для нижчого, а нижчий є компонентом внутрішнього середовища для вищого.

До виробничих систем належать: господарство країни, окремі галузі, підприємства, корпуси, цехи, дільниці, робочі місця. Системами є комплекси функцій, види діяльності, що здійснюються на підприємствах.

На підставі ресурсного підходу, склад виробничої системи можна представити сукупністю технічних, технологічних, трудових, просторових, земельних, фінансових, інформаційних, організаційних та інших видів ресурсів (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Склад виробничої системи

Виробничі системи містять такі основні компоненти:

1. Матеріально - технічні ресурси, до яких включають виробниче обладнання, інструмент, інвентар, оснащення, енергоресурси, основні та допоміжні матеріали.

2. Технологічні ресурси, які виявляються через технологічні процеси, конкурентоспроможні ідеї, наукові розробки та ін.

3. Трудові ресурси, які формуються кваліфікаційним складом працівників.

4. Просторові ресурси, які складаються з виробничих приміщень, території, комунікацій тощо.

5. Земельні ресурси, які формує земля як основний засіб виробництва або

як базис для розміщення виробництва.

6. Організаційні ресурси, які визначаються структурою виробничої системи, виробничих процесів, системи управління.

7. Інформаційні ресурси, які формуються на основі системи і характеру інформації, технічних засобів і т.д.

8. Фінансові ресурси, які показують розмір та стан активів, їхню ліквідність, наявність кредитних можливостей.

Частини виробничої системи можуть самі бути системами і складатися з менших підсистем, які виділяються за ієрархічною, функціональною або технологічною ознаками.

Підсистема виробничої системи - це сукупність взаємопов'язаних елементів, які реалізують певну групу функцій системи або функціонують на певному ієрархічному рівні.

Функціональні елементи системи - це відокремлені частини системи, які при їхній безпосередній взаємодії створюють систему певного функціонального призначення.

Виробнича система підприємства може бути представлена трьома головними функціональними підсистемами: переробною підсистемою, підсистемою забезпечення, підсистемою управління.

Розглянемо сутність операційних функцій її складових.

1. Підсистема переробки є основною частиною виробничої системи і здійснює функцію переробки вхідних ресурсів на вихідні товари (послуги). Переробка вхідних компонентів здійснюється певним способом, за прийнятою технологією у процесі поєднання праці, предметів та засобів праці.

2. Підсистема забезпечення виконує функції забезпечення безперебійної роботи переробної підсистеми. Вона сама складається з низки функціональних підсистем нижчого рівня:

- технічної підготовки виробництва, яка включає науково - дослідні та експериментальні дослідження, конструкторські розробки й організаційно - технологічне проектування та освоєння нових виробів;

- технічного обслуговування виробництва, куди входить виготовлення інструментів та оснащення, виконання ремонтних робіт та модернізації обладнання, здійснення транспортних і складських операцій сировини та готової продукції;

- ресурсного забезпечення, яке підтримує необхідний рівень запасів матеріалів, енергії, інформації, трудових ресурсів.

3. Підсистема управління виконує функції аналізування, планування, організування, мотивування, координування і контролю за

переробною підсистемою та підсистемою забезпечення в межах виробничої системи для досягнення визначених виробничих цілей.

Внутрішній склад виробничої системи визначається її окремими елементами: технологічними процесами, виробничими потужностями, асортиментним складом та характеристиками продукції, технологією її виготовлення, технічною підготовкою виробництва, системою освоєння нової техніки, контролем якості процесів і продукції та ін. У сукупності ці елементи створюють виробничий потенціал системи.

У кожній виробничій системі здійснюється виробничий процес, який змінює елементи виробничої системи. Однак система зберігається при постійних змінах і перебуває у динамічній рівновазі. Така властивість системи забезпечується її **структурою**. Під впливом різних факторів стан системи змінюється. При цьому важливе значення мають параметри системи, завдяки яким формується її інерційність та встановлюються напрями цілеспрямованого її розвитку.

Виробнича структура характеризується певним складом елементів та частин. Їхнє сполучення відображає виробничу структуру системи зі своїми взаємозв'язками.

Структура формується за технологічним або функціональним принципом. Вона включає основні та допоміжні матеріальні та соціальні елементи. **Технологічна структура** включає матеріальні елементи, а **соціальна структура** - працівників, що зумовлюється поділом праці. Основними

матеріальними елементами будуть технологічне устаткування та оснащення, за допомогою якого здійснюється обробка чи складання предметів праці. Допоміжні матеріальні елементи забезпечують нормальне функціонування основних елементів, які потребують транспортування, складування, забезпечення енергією, ресурсами, інструментом, ремонтом тощо.

До соціальних елементів належать працівники, які здійснюють виробничі процеси, впливаючи засобами праці під час своєї праці на предмети праці і виготовляючи продукцію.

Матеріальні та соціальні елементи виконують певні функції, і їхня структура має відповідати загальним цілям системи та постійно пристосовуватися до умов середовища.

Структура виробничої системи - це сукупність елементів і стійких зв'язків між ними, які забезпечують збереження основних властивостей та цілісність цієї системи. Вона відображає склад, взаємозв'язки її елементів і підсистем між собою, а також зв'язки із зовнішнім середовищем. Структуру системи можна розглядати в часі і в просторі.

Просторова структура показує розташування елементів системи по території.

Часова структура відображає послідовність змін стану елементів у часі.

Структура підприємства як виробничої системи може бути дуже різноманітною. На неї впливає багато факторів. Головними з них є:

- вид продукції та її конструктивні й технологічні особливості, які визначають характер виробничих процесів і склад підрозділів підприємства. Із зростанням складності конструкції продукції та технології її виготовлення ускладнюються внутрішні зв'язки та відносини, збільшується кількість виробничих та обслуговуючих ланок;

- обсяг виробництва, який зумовлює склад та кількість підрозділів підприємства. При цьому зростання масштабів виробництва визначає тип організації виробництва, спонукає використання його масових форм;

- спеціалізація та кооперація виробничої системи з іншими системами, які

спрощують її структуру та підвищують її однорідність;

- рівень використання машин та механізмів, зростання якого дає можливість скоротити використання обсягів ручної праці та кількість ланок структури.

3. Форма та процес організації виробничої системи

Для здійснення виробничої діяльності з випуску продукції людина створює підприємство, основним завданням якого є налагодження функціонування виробничої системи.

Виробнича система характеризується організованістю, оскільки створюється цілеспрямовано і має певну структуру. Вона матеріалізується у формі підприємства, що відображає її внутрішню будову. Підприємство є відкритою системою, яка тісно взаємодіє із зовнішнім середовищем, складається з взаємопов'язаних елементів, що змінюються й удосконалюються в процесі діяльності. У виробничій діяльності підприємство виступає як цілісне утворення, що включає окремі компоненти, об'єднані спільною метою. Взаємодіючи між собою за певними принципами, ці компоненти формують функціональні, організаційні, виробничі та управлінські підсистеми.

Підприємство - це складна система виробничого призначення, елементи якої об'єднані в єдиному процесі створення корисного ефекту. Воно бере участь у функціонуванні ширших соціально - економічних систем і має властивість формувати нову якість, що не зводиться до простої суми властивостей окремих елементів.

Основні риси підприємства як системи:

1. **Динамічність** - здатність постійно змінюватися, переходячи з одного стану в інший, зберігаючи при цьому системні властивості.

2. **Комплексність** - багатогранність явищ і процесів, що відбуваються на підприємстві, а також необхідність комплексного підходу до встановлення цілей.

3. **Цілісність** - залучення всієї сукупності елементів до виконання поставлених завдань.
4. **Саморегулювання** - здатність системи пристосовуватися до змін внутрішнього й зовнішнього середовища.
5. **Цілеспрямованість** - орієнтація на створення продукції для задоволення певних потреб.
6. **Поліструктурність** - одночасна належність окремих елементів до різних підсистем.
7. **Відкритість** - обмін ресурсами, інформацією та товарами із зовнішнім середовищем.
8. **Складність** - наявність великої кількості елементів, процесів, зв'язків і взаємовідносин.

Підприємство здатне змінювати свої параметри, зберігаючи при цьому властивості системи. Основними з них є **керованість, гнучкість і результативність**. Воно водночас є підсистемою галузевої системи та самостійною складною структурою, що поєднує технічні, економічні, інформаційні й соціальні елементи.

У структурі підприємства можна виокремити такі підсистеми:

1. **Блок підготовки і розвитку виробництв** - охоплює науково - дослідні, конструкторські, інформаційні та організаційно - економічні роботи.
2. **Виробничий блок** - безпосередньо забезпечує виготовлення кінцевої продукції.
3. **Блок забезпечення виробництва** - відповідає за постачання матеріалів, сировини та ресурсів.
4. **Блок обслуговування** - включає енергетичне, транспортне, складське, ремонтне та інші види обслуговування.

Такі підсистеми є типовими для більшості підприємств, проте їхня структура може відрізнятись залежно від галузі та технологічних особливостей.

Для виробничої системи характерні два стани - **функціонування і розвиток**. Функціонування відбувається через реалізацію виробничих процесів,

у ході яких працівники за допомогою засобів праці перетворюють предмети праці на готову продукцію. Цей процес супроводжується зносом засобів праці та постійною трансформацією елементів системи.

Організація виробництва має динамічний характер і здійснюється як **безперервний процес**, що включає комплекс взаємопов'язаних видів робіт - проектування, побудову, забезпечення функціонування та вдосконалення виробничої системи. У результаті цього система переходить із одного стану в інший.

Основні етапи процесу організації виробництва:

1. **Цілепокладання.** Виробництво здійснюється з певною метою, що визначає напрямок усіх дій. Мета процесу організації виробництва повинна відповідати загальній меті підприємства. Вона конкретизується через такі цілі, як підвищення ефективності, забезпечення ритмічності, оптимізація запасів, освоєння нових продуктів, удосконалення управління тощо.

2. **Встановлення завдань, робіт та виконавців.** Досягнення цілей можливе через формування системи завдань і визначення відповідальних виконавців. Для цього використовується метод побудови «дерева цілей», що допомагає деталізувати загальні наміри у конкретні дії.

3. **Аналіз стану підприємства.** Необхідно постійно досліджувати фактичний стан виробничої системи, її зв'язки, ефективність і відповідність поставленим цілям.

4. **Оцінка стану підприємства.** Проводиться порівняння показників діяльності з плановими або еталонними, що дозволяє визначити рівень розвитку системи.

5. **Розробка варіантів організаційної перебудови.** На основі оцінки відхилень формуються альтернативні варіанти вдосконалення виробничої системи.

6. **Розробка організаційного проєкту.** Передбачає створення комплексу заходів, визначення ресурсного забезпечення, фінансування, кадрових рішень і механізмів реалізації.

7. **Реалізація організаційного проєкту.** Виконання запланованих заходів та забезпечення їх ефективного впровадження у виробничу діяльність.

8. **Контроль виконання.** Систематичне відстеження процесу реалізації проєкту, усунення відхилень і коригування дій.

9. **Оцінка ефективності.** Завершальний етап, на якому визначається ступінь досягнення поставлених цілей і доцільність подальших змін.

Зміна зовнішніх умов, поява нових викликів і технологій потребує постійного вдосконалення організаційних процесів, тому організація виробництва є безперервним, ітераційним і циклічним процесом. Вона охоплює планування, аналіз, організацію, мотивацію, виконання, координацію та контроль, які можуть здійснюватися послідовно або паралельно.

Центральною ланкою організаційної діяльності виступає **організація виробничого процесу**, яка забезпечує узгодження взаємодії праці, засобів і предметів праці. Її ефективність визначається тим, наскільки раціонально побудована структура виробництва, узгоджені зв'язки між його елементами та забезпечено гармонійний розвиток усієї системи.

Організація виробничого процесу здійснюється з використанням різних методів і принципів, що базуються на загальних законах організації виробництва, спрямованих на досягнення стабільного, ефективного й адаптивного функціонування підприємства.

4. Принципи організації виробництва

Принципи організації виробництва - це основоположні правила та орієнтири, на яких ґрунтується побудова, функціонування й удосконалення виробничих систем. Вони відображають практичне застосування законів і закономірностей організації, визначають вимоги до побудови структури, процесів і управління підприємством.

Якщо закони організації відображають об'єктивні зв'язки між елементами системи, то принципи - це узагальнені вимоги до діяльності, що впливають із

цих законів. Вони мають нормативний характер, тобто показують, **як треба діяти**, щоб забезпечити ефективність виробництва, раціональне використання ресурсів і стале функціонування підприємства.

Дотримання принципів організації виробництва сприяє:

- досягненню поставлених цілей підприємства;
- раціональному використанню трудових, матеріальних і фінансових ресурсів;
- забезпеченню стабільності, гнучкості та конкурентоспроможності виробничої системи;
- підвищенню якості продукції й ефективності управління.

Залежно від масштабів і рівня управління, принципи можуть мати **загальносистемний, структурний, процесуальний** чи **соціально - економічний** характер. Їхнє комплексне дотримання створює основу для гармонійного поєднання технічних, організаційних і людських факторів виробництва.

Система принципів організації виробництва є складною та багаторівневою. Вона охоплює як загальні вимоги, що стосуються будь - яких виробничих систем, так і спеціальні принципи, характерні для окремих галузей або видів виробництва. Усі принципи діють у взаємозв'язку й мають забезпечувати узгодженість структури, технології, процесів і управління.

За змістом і сферою застосування принципи організації виробництва можна поділити на кілька основних груп:

1. **Загальносистемні (універсальні)** - відображають фундаментальні вимоги до побудови будь - якої системи. Серед них: системність, цілеспрямованість, оптимальність, відповідність зовнішньому середовищу, зворотний зв'язок, узгодженість цілей і підсистем.

2. **Структурно - організаційні (статичні)** - регулюють побудову й взаємозв'язки елементів виробничої структури. До них належать принципи спеціалізації, кооперації, стандартизації, уніфікації, раціональної композиції підрозділів, пропорційності та мінімізації надлишкових ланок.

3. **Процесуальні або динамічні** - визначають організацію виробничих процесів у часі та просторі. Вони включають принципи безперервності, ритмічності, паралельності, прямоточності, синхронності та гнучкості виробництва.

4. **Економічні та ресурсні** - орієнтують діяльність підприємства на раціональне використання ресурсів. Сюди належать принципи економії часу, матеріалів, енергії, оптимального завантаження потужностей, нормування праці та матеріалів, ефективного управління запасами.

5. **Людиноцентричні** - підкреслюють роль людського фактора у виробництві. Вони включають принципи раціональної організації праці, безпеки, мотивації, підвищення кваліфікації, участі працівників в управлінні, формування корпоративної культури.

6. **Принципи якості та вдосконалення** - спрямовані на підвищення результативності виробництва. Це орієнтація на споживача, процесний підхід, стандартизація якості (ISO, TQM, Lean, Kaizen), управління ризиками та безперервне поліпшення.

7. **Принципи сталого розвитку** - базуються на екологічній, соціальній та економічній збалансованості. Вони передбачають ресурсозбереження, екологічну безпечність, соціальну відповідальність і гармонізацію відносин між людиною, технікою та природою.

8. **Принципи цифровізації та інноваційності** - враховують сучасні тенденції автоматизації й цифрового управління виробництвом. До них належать принципи інтеграції інформаційних систем, прозорості даних, аналітичності, кібербезпеки та використання цифрових двійників.

Класифікація принципів організації виробництва дає змогу системно розглядати вимоги до ефективного функціонування підприємства на всіх рівнях - від технічної структури до стратегічного управління. Їхнє поєднання формує основу для побудови стійкої, адаптивної та конкурентоспроможної виробничої системи.

Принципи організації виробництва становлять науково обґрунтовану систему положень, що визначають закономірності побудови, функціонування та розвитку виробничих систем. Вони є методологічною основою для проектування, удосконалення й управління підприємствами будь - яких галузей.

Застосування принципів організації виробництва забезпечує узгодженість між цілями, засобами та результатами діяльності, сприяє раціональному використанню ресурсів, підвищенню ефективності праці, стабільності процесів та якості продукції.

Кожна група принципів виконує власну функцію в системі управління виробництвом:

- **загальноорганізаційні принципи** визначають структуру та порядок побудови виробничої системи;
- **структурні** - встановлюють взаємозв'язки між її елементами та підрозділами;
- **функціональні** - регламентують розподіл функцій і відповідальності;
- **процесуальні (динамічні)** - забезпечують ритмічність, безперервність і синхронізацію виробничих процесів;
- **економічні та ресурсні** - орієнтують на досягнення максимального результату при мінімальних витратах;
- **людиноцентричні** - ставлять у центр виробничої системи людину як головний чинник її розвитку;
- **принципи якості** - гарантують стабільність і конкурентоспроможність продукції;
- **принципи сталого розвитку** - поєднують економічну, соціальну та екологічну складові діяльності;
- **інноваційні принципи** - формують здатність підприємства до безперервного вдосконалення та технологічного оновлення.

У сукупності ці принципи створюють цілісну концепцію організації виробництва, що базується на поєднанні ефективності, гнучкості, відповідальності та розвитку. Їх системне використання забезпечує формування сучасної виробничої культури, орієнтованої на якість, інноваційність та сталий розвиток підприємства в умовах глобальної економіки.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке виробнича система? Наведіть визначення.
2. Які основні елементи виробничої системи?
3. Чим відрізняється проста виробнича система від складної?
4. Які ознаки характеризують виробничу систему як відкриту?
5. Що таке вхід, вихід та трансформаційний процес у виробничій системі?
6. Які фактори впливають на функціонування виробничих систем?
(ресурсні, технологічні, організаційні, зовнішні)
7. Як здійснюється класифікація виробничих систем?
8. У чому полягає принцип цілісності виробничої системи?
9. Які зв'язки існують між елементами виробничої системи?
(прямі, зворотні, інформаційні, матеріальні)
10. Що таке гнучка виробнича система та де вона застосовується?
11. Що означає адаптивність виробничої системи?
12. Які показники ефективності виробничих систем використовуються на підприємствах?
13. Яка роль технологічного процесу у виробничій системі?
14. Що таке виробничий цикл та як він впливає на результативність системи?
15. Яким чином цифровізація впливає на розвиток виробничих систем?

ТЕМА 3. ВИРОБНИЧІ ПРОЦЕСИ

1. Визначення виробничого процесу та його основних елементів

Виробничий процес є центральною ланкою діяльності будь - якого підприємства, адже саме він забезпечує перетворення ресурсів на готову продукцію, роботи або послуги, що мають споживчу вартість. Ефективна організація виробничого процесу визначає конкурентоспроможність підприємства, рівень продуктивності праці, якість продукції та загальну результативність функціонування виробничої системи.

Виробничий процес - це сукупність взаємопов'язаних дій працівників, засобів праці та предметів праці, спрямованих на виготовлення продукції або виконання робіт, що задовольняють потреби споживачів. Іншими словами, це процес цілеспрямованого впливу людини за допомогою технічних засобів на сировину, матеріали, енергію, інформацію для отримання готового продукту.

Виробничий процес є системою, що функціонує у часі та просторі, має власну структуру, послідовність і логіку. Його можна розглядати як сукупність **технологічних, організаційних, економічних та соціальних** компонентів, що взаємодіють для досягнення кінцевої мети виробництва.

Структура виробничого процесу охоплює три взаємопов'язані елементи: **предмети праці, знаряддя праці та живу працю людини.**

1. **Предмети праці** - це об'єкти, на які спрямовується праця людини. До них належать сировина, матеріали, напівфабрикати, енергія, інформація. У процесі виробництва предмети праці змінюють свій стан, форму, властивості або місце розташування.

2. **Знаряддя праці** - це засоби, за допомогою яких працівник впливає на предмет праці, змінюючи його. До знарядь праці належать машини, устаткування, інструменти, прилади, будівлі, споруди, транспортні засоби, а також інформаційні технології та програмне забезпечення, що забезпечують виконання виробничих операцій.

3. **Жива праця (людина)** - це активний елемент виробничого процесу, який керує дією засобів праці, організовує послідовність операцій, контролює якість і приймає рішення. Саме людина є головним носієм творчої ініціативи, знань та управлінського впливу, що перетворює ресурси на готовий продукт.

У процесі взаємодії цих трьох елементів виникає **виробнича діяльність**, результатом якої є продукція, що має споживчу та вартісну форму.

Виробничий процес характеризується певними структурними ознаками:

- **Єдністю та цілісністю** - усі елементи процесу взаємопов'язані й підпорядковані спільній меті;
- **Безперервностію** - процес має послідовний характер, де кожна операція логічно переходить у наступну;
- **Просторовою організацією** - операції відбуваються у певному технологічному середовищі, визначеному розташуванням обладнання, робочих місць, транспортних засобів;
- **Часовою послідовністю** - процес має певну тривалість, ритмічність і періодичність.

Результатом виробничого процесу є **готова продукція**, що відповідає встановленим стандартам якості, кількості та термінам виготовлення. Вона може бути матеріальною (виріб, деталь, машина) або нематеріальною (послуга, інформаційний продукт, енергія).

Рациональна організація виробничого процесу передбачає оптимальне поєднання його елементів у просторі та часі, мінімізацію втрат, забезпечення ритмічності, гнучкості та високої якості кінцевого результату.

2. Класифікація виробничих процесів залежно від призначення та ролі у процесі виробництва

Виробничий процес на підприємстві являє собою складну систему взаємопов'язаних операцій, які виконуються з певною метою - перетворення

сировини та матеріалів у готову продукцію. Для раціональної організації та управління виробництвом усі процеси класифікують за різними ознаками, зокрема - за їхнім призначенням і роллю в загальній структурі виробничої діяльності. Така класифікація дає змогу встановити функціональні зв'язки між окремими видами процесів, визначити їх місце у виробничій системі та забезпечити ефективну координацію роботи підрозділів.

Залежно від призначення та ролі у створенні кінцевого продукту виробничі процеси поділяються на **основні, допоміжні та обслуговуючі** (рис. умовно).

1. Основні виробничі процеси

Основні процеси безпосередньо пов'язані зі створенням основної продукції підприємства, тобто тієї, для виготовлення якої воно засноване. У ході таких процесів предмети праці зазнають суттєвих перетворень - фізичних, хімічних або механічних, унаслідок чого утворюється готовий виріб чи напівфабрикат.

До основних процесів належать:

- обробка сировини та матеріалів;
- складання деталей, вузлів, агрегатів;
- зварювання, лиття, пресування, пакування готової продукції тощо.

Наприклад, у машинобудуванні основний процес охоплює виготовлення деталей і складання машин, у харчовій промисловості - приготування продуктів, а в швейній - розкрій і пошиття виробів.

2. Допоміжні виробничі процеси

Допоміжні процеси не створюють готової продукції, але забезпечують безперервне функціонування основного виробництва. Вони виконують підтримувальні, забезпечувальні або підготовчі функції.

До допоміжних процесів належать:

- виготовлення інструментів, оснащення, запасних частин;
- ремонт і обслуговування обладнання;

- енергетичне забезпечення (виробництво тепла, електроенергії, стисненого повітря тощо);
- транспортні операції всередині підприємства;
- технічний контроль і лабораторні випробування.

Допоміжне виробництво сприяє стабільності основних процесів, підвищенню якості продукції та скороченню втрат часу.

3. Обслуговуючі процеси

Обслуговуючі процеси забезпечують нормальне функціонування як основного, так і допоміжного виробництва, створюючи умови для своєчасного постачання, переміщення, зберігання та реалізації продукції.

До них належать:

- складські, транспортно - логістичні та експедиційні операції;
- процеси постачання матеріалів і збуту готової продукції;
- санітарно - технічне, комунальне, інформаційне та господарське обслуговування;
- прибирання, охорона, утилізація відходів тощо.

Обслуговуючі процеси є невід'ємною частиною організаційного механізму виробництва, від їх чіткої роботи залежить ритмічність усієї системи.

Ці три групи процесів тісно взаємопов'язані між собою, утворюючи **єдиний комплекс виробничої діяльності підприємства.**

- Основні процеси створюють споживну вартість продукції.
- Допоміжні забезпечують технічну готовність і надійність виробничих потужностей.
- Обслуговуючі підтримують організаційні, логістичні та побутові умови праці.

Без злагодженої взаємодії всіх трьох складових неможливо досягти безперебійності виробництва, високої продуктивності та якості кінцевого продукту.

Класифікація виробничих процесів за призначенням відображає функціональну структуру виробничої системи підприємства. Вона дає змогу:

- встановити пріоритети у використанні ресурсів;
- оптимізувати взаємозв'язки між підрозділами;
- забезпечити ефективне планування, контроль і управління;
- створити умови для комплексного підвищення результативності виробництва.

3. Основні принципи організації виробничого процесу на підприємстві

Організація виробничого процесу є ключовим чинником ефективного функціонування підприємства. Вона визначає, наскільки раціонально поєднуються у часі й просторі праця, засоби праці та предмети праці з метою досягнення основної мети підприємства - виготовлення продукції високої якості за мінімальних витрат ресурсів.

Для забезпечення результативності виробничої діяльності застосовується система основних принципів, які формують науково обґрунтовані правила побудови, узгодження та вдосконалення виробничих процесів.

Насамперед важливим є **принцип спеціалізації**, який полягає у зосередженні зусиль підрозділів і працівників на виконанні однорідних операцій або виготовленні певних видів продукції. Він сприяє зростанню продуктивності праці, підвищенню якості виробів і зменшенню собівартості.

Пропорційність забезпечує узгодженість між окремими ланками виробничої системи за потужністю, тривалістю операцій і обсягом робіт. Дотримання цього принципу усуває дисбаланси, «вузькі місця» і простої, сприяє рівномірному завантаженню устаткування.

Безперервність означає організацію процесу таким чином, щоб рух предметів праці від однієї операції до іншої здійснювався без зупинок і перерв. Вона досягається шляхом синхронізації всіх етапів виробництва, скорочення часу очікування та застосування потокових методів.

Паралельність характеризує можливість одночасного виконання окремих операцій або процесів, що скорочує загальну тривалість виробничого

циклу. Її впровадження дає змогу ефективно використовувати робочий час і ресурси.

Не менш важливим є принцип **прямоточності**, який передбачає найкоротший шлях руху предметів праці між робочими місцями без зворотних або зустрічних потоків. Раціональне планування приміщень і технологічних маршрутів підвищує швидкість виконання робіт і знижує транспортні витрати.

Важливе значення має **ритмічність**, тобто рівномірність випуску продукції у встановлені проміжки часу. Ритмічна робота сприяє стабільному завантаженню обладнання, дотриманню термінів постачання і фінансовій стабільності підприємства.

Сучасні підприємства активно реалізують принцип **автоматичності**, що полягає у застосуванні машин, механізмів, автоматизованих систем та роботизованих комплексів. Автоматизація підвищує точність, швидкість, безпеку та стабільність виробничого процесу.

В умовах мінливої ринкової кон'юнктури особливої ваги набуває **гнучкість** виробництва - здатність швидко адаптуватися до зміни попиту, технологій, номенклатури продукції чи обсягів робіт. Гнучкі системи дозволяють підприємству зберігати конкурентоспроможність і ефективно реагувати на зовнішні виклики.

Завершальним є принцип **економічності**, який вимагає досягнення максимального результату за мінімальних витрат усіх видів ресурсів - матеріальних, енергетичних, трудових і фінансових. Реалізація цього принципу ґрунтується на системному підході до управління витратами, оптимізації процесів та впровадженні інноваційних технологій.

У сукупності ці принципи забезпечують науково обґрунтовану організацію виробничого процесу, підвищують його ефективність, скорочують виробничий цикл, знижують собівартість продукції та сприяють сталому розвитку підприємства в умовах сучасної економіки.

4. Організаційні типи виробництв та їхня техніко - економічна характеристика

Організаційний тип виробництва визначає спосіб поєднання засобів і предметів праці, працівників та операцій у єдиний процес виготовлення продукції. Вибір типу виробництва залежить від характеру продукції, її обсягів, стабільності номенклатури, рівня технічного оснащення, кваліфікації персоналу та організаційної структури підприємства.

За ступенем повторюваності виробничих процесів, обсягом випуску продукції і широтою номенклатури розрізняють **три основні організаційні типи виробництва**: одиничне, серійне та масове. Кожен із них має власні техніко - економічні особливості, що зумовлюють різні вимоги до планування, технології, оснащення та управління.

Одиничне виробництво характеризується виготовленням індивідуальних виробів або невеликих партій продукції, часто неповторного характеру. Кожен виріб має власну конструкцію, технологічний маршрут та унікальну послідовність операцій. Таке виробництво типово для підприємств, що виконують ремонтні, дослідно - експериментальні або замовні роботи. Воно потребує висококваліфікованих працівників, універсального устаткування та гнучкої організації праці. Основними перевагами є можливість швидкого реагування на індивідуальні замовлення й висока науково - технічна глибина процесів, а недоліками - тривалий виробничий цикл, невисока продуктивність і значна собівартість продукції.

Серійне виробництво передбачає виготовлення певних партій продукції з періодичною повторюваністю. Номенклатура виробів є відносно стабільною, а технологічні процеси частково стандартизовані. Операції закріплюються за групами робочих місць, що дозволяє досягти певного рівня спеціалізації й механізації праці. Залежно від розмірів партій серійне виробництво поділяють на дрібносерійне, середньосерійне та великосерійне. Цей тип є найпоширенішим у сучасній промисловості, оскільки поєднує гнучкість у

випуску різних виробів із достатньою стабільністю технологічних процесів. Серійне виробництво забезпечує прийнятну собівартість, добрий рівень продуктивності та можливість швидкої модернізації асортименту.

Масове виробництво відзначається великими обсягами випуску однорідної продукції протягом тривалого часу. Усі технологічні операції стабільні, виконуються в певній послідовності на спеціалізованих робочих місцях, часто із застосуванням потокових ліній та автоматизованих систем. Це дозволяє максимально механізувати й автоматизувати процеси, знизити витрати ручної праці, забезпечити високу точність, ритмічність і низьку собівартість продукції. Однак такий тип має обмежену гнучкість і потребує значних капітальних вкладень у створення спеціального обладнання. Масове виробництво характерне для машинобудівних, харчових, текстильних, електронних та автомобільних підприємств.

Зіставлення техніко - економічних характеристик показує, що з **підвищенням серійності** зростають рівень спеціалізації, продуктивність праці, використання обладнання, ритмічність і стабільність виробництва, але одночасно зменшується його гнучкість. У свою чергу, **чим менша серійність**, тим більше універсальності, індивідуальності й творчого підходу, але нижчий рівень технічної озброєності та економічної ефективності.

Таким чином, кожен тип виробництва має свої переваги та обмеження. Вибір оптимальної форми організації залежить від стратегії підприємства, його ресурсів, технологічних можливостей і кон'юнктури ринку. На практиці часто застосовують **змішані типи**, поєднуючи елементи серійного та масового виробництва, що дозволяє досягати гнучкості при збереженні високої економічної ефективності.

5. Одиничний та партійний методи організації виробництва

Метод організації виробничого процесу визначає спосіб поєднання операцій у часі й просторі, порядок руху предметів праці між робочими

місцями, а також ступінь їхньої узгодженості. Вибір методу залежить від типу виробництва, складності продукції, технологічної структури процесу, обсягу випуску та рівня механізації.

Вирізняють два основні методи організації виробництва - **одиничний** та **партійний**, які застосовуються на підприємствах різних типів і мають власні техніко - економічні особливості.

Одиничний метод полягає у виготовленні виробів послідовно, один за одним, без формування партій. Після завершення обробки на одній операції виріб передається на наступну. Такий метод найчастіше використовується в одиничному або дрібносерійному виробництві, де виготовляються унікальні або нестандартні вироби - наприклад, дослідні зразки машин, обладнання, прототипи, ремонтні деталі.

Основною особливістю одиничного методу є **індивідуальний маршрут руху предметів праці**, що може змінюватися залежно від характеристик конкретного виробу. Робочі місця зазвичай оснащені універсальним обладнанням, здатним виконувати різні операції. Працівники мають високу кваліфікацію, оскільки їхня діяльність часто потребує самостійності та творчого підходу.

Перевагами одиничного методу є гнучкість, можливість виготовлення різноманітних і складних виробів, швидке реагування на індивідуальні замовлення. Серед недоліків - значна тривалість виробничого циклу, низький рівень завантаження обладнання, висока собівартість продукції та складність планування процесів.

Партійний метод (іноді його називають серійним) передбачає виготовлення продукції окремими партіями, тобто групами однотипних виробів, які послідовно проходять усі операції технологічного процесу. Розмір партії визначається з урахуванням тривалості виготовлення, часу налаштування обладнання, транспортних можливостей і потреб ринку.

Цей метод поширений у серійному виробництві, де забезпечується певна повторюваність процесів. Кожна операція виконується над усією партією

виробів або її частиною, після чого продукція передається на наступну стадію. Такий підхід дає змогу поєднати елементи безперервності й спеціалізації, забезпечуючи баланс між гнучкістю та ефективністю.

Переваги партійного методу полягають у підвищенні продуктивності праці, зменшенні простоїв обладнання, кращому використанні матеріалів і часу підготовки виробництва. Завдяки повторюваності процесів спрощується планування, контроль і нормування праці. Недоліком є наявність перерв між обробкою окремих партій, що збільшує тривалість виробничого циклу порівняно з потоковими методами.

У сучасних умовах цифровізації та автоматизації партійний метод часто поєднується з елементами гнучкого виробництва, що дозволяє швидко змінювати номенклатуру продукції без втрати ефективності.

Отже, одиничний метод є доцільним для індивідуальних, складних або унікальних замовлень, тоді як партійний - для стабільного випуску серійної продукції середніх обсягів. Вибір методу організації виробництва визначається виробничим типом підприємства, техніко - технологічними умовами та стратегічними завданнями розвитку.

Питання для самоконтролю

1. Що таке виробничий процес? Які його основні ознаки?
2. Які елементи входять до складу виробничого процесу?
3. Чим відрізняються основні, допоміжні та обслуговувальні процеси?

Наведіть приклади.

4. Що таке технологічний процес і яку роль він відіграє у виробництві?
5. Які стадії проходить виробничий процес від сировини до готової продукції?
6. Які вимоги висуваються до раціональної організації виробничих процесів?
7. Що таке операція? Які бувають її види?
8. Що таке виробничий цикл? Які фактори впливають на його тривалість?
9. Як визначається структура виробничого циклу?

ТЕМА 4. ВИРОБНИЧІ ЦИКЛИ

1. Сутність організації виробничого процесу в часі.

Організація виробничого процесу в часі є фундаментальним елементом системи управління виробництвом і передбачає впорядкування виконання технологічних, допоміжних та обслуговуючих операцій у певній хронологічній послідовності. Її ключовою метою є забезпечення ритмічності, безперервності та узгодженості всіх стадій виготовлення продукції або надання послуг. Ефективна організація процесу в часі дає змогу мінімізувати втрати часу, скорочувати виробничий цикл, знижувати собівартість та підвищувати загальну продуктивність підприємства.

У науковій літературі виробничий процес розглядається як системно організована сукупність трудових, технологічних та природних процесів, що взаємодіють для створення матеріальних благ. Часовий аспект організації виробництва передбачає узгодження усіх цих процесів таким чином, щоб забезпечити оптимальне співвідношення між трудомісткістю, тривалістю операцій і пропускнуою спроможністю обладнання.

Центральним показником, який характеризує ступінь упорядкованості виробничого процесу в часі, є **виробничий цикл**. Він визначає часовий інтервал від моменту надходження сировини чи заготовок у виробництво до повного завершення всіх операцій і отримання готової продукції. Тривалість виробничого циклу безпосередньо впливає на обсяг незавершеного виробництва, потребу в оборотних коштах, рівень завантаження обладнання та логістику внутрішніх потоків.

Структура виробничого циклу є комплексною і включає такі основні складові:

1. Технологічний час - період, протягом якого виконується безпосередня технологічна обробка матеріалів або деталей. Саме цей елемент виробничого циклу формує нову споживчу вартість продукції. Технологічний час залежить від типу виробництва, характеристик обладнання, кваліфікації

персоналу та технологічної маршрутизації.

2. Допоміжний час – охоплює операції підготовчо – завершального характеру (налагодження устаткування, встановлення та зняття деталей, заміна інструменту), а також внутрішнє транспортування. Незважаючи на те, що допоміжні процеси не створюють доданої вартості, вони забезпечують безперервність і технологічну цілісність виробництва.

3. Час природних процесів - це проміжки, у які відбуваються фізико - хімічні або біологічні реакції, що не потребують участі працівника чи роботи обладнання (сушіння, витримка, охолодження, полімеризація тощо). Їхня тривалість визначається властивостями матеріалів і є незмінною, що часто зумовлює збільшення загального виробничого циклу.

4. Перерви у виробництві - часові інтервали, пов'язані з очікуванням обробки (черги на обладнання), комплектуванням партій, технологічними паузами, зміною режимів роботи або організаційними перебоями. Перерви можуть бути плановими та неплановими, і їх мінімізація є одним із ключових завдань удосконалення організації виробництва.

Таблиця 4.1.

Структура виробничого циклу та характеристика його елементів

Елемент виробничого циклу	Зміст та характеристика	Вплив на ефективність виробництва
Технологічний час	Виконання основних операцій, що змінюють форму, властивості або стан продукції	Визначає трудомісткість і швидкість виготовлення продукції
Допоміжний час	Підготовчо - завершальні роботи, внутрішнє транспортування, налагодження устаткування	За умови надмірної тривалості збільшує загальний цикл
Час природних процесів	Фізичні, хімічні та біологічні процеси, що відбуваються без участі працівника	Часто є незмінним; може істотно подовжувати цикл
Перерви у виробництві	Очікування, паузи між операціями, комплектування, нерівномірність навантаження	Негативно впливають на ритмічність і продуктивність

Поглиблений аналіз структури виробничого циклу дозволяє стверджувати, що ефективність організації виробничого процесу значною мірою залежить від взаємної узгодженості окремих його елементів і здатності підприємства забезпечувати їх оптимальне співвідношення. Кожен елемент виробничого циклу виконує свою функцію, однак саме їхня інтеграція формує цілісність виробничої системи та впливає на кінцевий результат діяльності.

Раціональна організація виробничого процесу передбачає не лише скорочення технологічного часу за рахунок модернізації устаткування чи удосконалення технологій, а й зменшення допоміжних операцій шляхом впровадження ефективних методів внутрішньоцехового транспортування, механізації та автоматизації підготовчих робіт. Значну увагу приділяють також оптимізації природних процесів, зокрема вибору матеріалів, що потребують менш тривалих фаз витримки, або застосуванню спеціальних технологій, які дозволяють скоротити ці інтервали.

Одним із найбільш вагомих чинників, що впливають на тривалість виробничого циклу, є перерви у виробництві. Вони виникають унаслідок технологічних, організаційних або технічних причин і часто є результатом недосконалого планування, нерівномірного завантаження обладнання, неузгодженої роботи структурних підрозділів або недостатньої забезпеченості ресурсами. Зменшення кількості та тривалості таких перерв є одним із ключових напрямів удосконалення виробничої системи.

Для досягнення оптимальної тривалості виробничого циклу на практиці застосовують комплекс організаційно - технічних заходів: удосконалення технологічних маршрутів, введення паралельно - послідовних форм організації праці, використання гнучких виробничих систем, впровадження сучасних інформаційних технологій оперативного планування. Важливе значення має побудова узгодженого графіка виробництва, що забезпечує рівномірне завантаження устаткування, скорочення часу очікування і стабільність ритму роботи.

Виробничий цикл виступає інтегральним показником організаційного та технічного рівня підприємства, а його раціоналізація є однією з передумов підвищення конкурентоспроможності та ефективності виробничої діяльності. У сучасних умовах динамічного ринкового середовища скорочення тривалості виробничого циклу, зниження рівня незавершеного виробництва та забезпечення ритмічності операцій розглядаються як стратегічні напрями розвитку промислових підприємств.

2. Розрахунок тривалості технологічного циклу з урахуванням різних видів руху предметів праці

Раціональна організація виробничого процесу неможлива без точного визначення тривалості технологічного циклу, який визначає послідовність і часову узгодженість виконання всіх операцій та етапів виробництва. Виробничий цикл у класичному розумінні охоплює проміжок часу від початку обробки першої деталі або продукту до завершення роботи над останнім екземпляром партії, включаючи всі технологічні, допоміжні та природні процеси. Одним із ключових параметрів, що безпосередньо впливає на довжину циклу, виступає **вид руху предметів праці** між операціями.

Вид руху предметів праці визначає спосіб передачі деталей або заготовок від однієї технологічної операції до іншої. У виробничій практиці виокремлюють три основні види руху: **послідовний, паралельний і паралельно - послідовний**. Вибір конкретного виду руху залежить від типу виробництва, технічних можливостей устаткування, рівня організації праці, структури партії та глибини спеціалізації робочих місць.

Послідовний рух предметів праці є найбільш традиційним і технологічно простим видом організації передачі заготовок між операціями. Його сутність полягає в тому, що кожна операція в межах виробничого процесу розпочинається лише після повного завершення попередньої, причому для *всієї партії* деталей або виробів. За такої організації передавальна партія збігається з

виробничою, тобто весь обсяг продукції, що знаходиться у процесі виробництва, переміщується між операціями єдиним масивом.

У практичних умовах послідовний рух найбільш поширений в одиничному та дрібносерійному типах виробництва, де вироби часто відрізняються за конструкцією, потребують тривалих підготовчо - завершальних операцій або обробляються на універсальному обладнанні. Тут ключовим завданням є не забезпечення безперервності, а гарантування точності, індивідуалізації та можливості адаптації до різних технологічних вимог.

Послідовний рух зручний у тих випадках, коли:

- виробнича партія є невеликою;
- технологічні операції не можуть бути виконані паралельно через технічні обмеження;
- потрібно уникнути перенавантаження робочих місць;
- важливо забезпечити повний контроль якості після виконання кожної операції.

У таких умовах виробничий процес набуває максимальної прозорості: завершення кожної операції чітко фіксується, а передача продукції на наступну стадію відбувається централізовано. Це істотно спрощує облік, планування, контроль та координацію виробництва.

Разом з тим, жорстка послідовність створює значні часові втрати. Передусім це стосується **часу очікування**, який накопичується на кожній наступній операції, поки вся партія не буде повністю оброблена на попередній. У великих партіях такі паузи можуть призводити до істотного збільшення незавершеного виробництва, зниження оборотності ресурсів та уповільнення загального виробничого циклу.

Переваги:

- простота організації і мінімальні вимоги до координації;
- висока гнучкість і адаптивність до індивідуальних технологічних маршрутів;

- можливість суворого контролю якості між операціями;
- зручність обліку, планування та документування виробничих процесів.

Недоліки:

- найбільша тривалість виробничого циклу порівняно з іншими видами руху;
- значні перерви очікування між операціями;
- низький рівень синхронності та ритмічності роботи обладнання;
- збільшення потреби в оборотних коштах через накопичення незавершеного виробництва.

Оскільки при послідовному русі відсутня можливість паралельної обробки предметів праці, загальна тривалість циклу визначається простою сумою тривалостей усіх операцій технологічного маршруту. Це відображає лінійний характер проходження партії через систему робочих місць.

$$T_{\text{п.п}} = \sum_{i=1}^n t_i$$

де

t_i - тривалість i - ої операції;

n - кількість операцій у технологічному процесі.

Ця формула демонструє, що будь - яке збільшення тривалості хоча б однієї операції призводить до пропорційного збільшення всього виробничого циклу. Для послідовного руху характерна також висока залежність тривалості циклу від технологічних перерв і допоміжних операцій, що робить процес більш чутливим до організаційних недоліків.

Незважаючи на очевидні недоліки, послідовний рух предметів праці має високу практичну цінність у ряді виробничих ситуацій, зокрема тоді, коли:

- важливим є дотримання складної технологічної послідовності;
- здійснюється виготовлення унікальної або штучної продукції;

- застосовується устаткування з довгим періодом налагодження;
- потрібен високий рівень контролю між операціями;
- серійність виробів не дозволяє автоматизувати або паралелізувати операції.

У сучасних умовах послідовний рух часто використовується у гнучких виробничих системах, малих майстернях, ремонтних службах, дослідних лабораторіях та підприємствах з нестандартним асортиментом продукції.

Послідовний вид руху виступає основою класичного виробничого процесу, забезпечуючи логічність та технологічну дисципліну. Водночас його раціональне використання потребує обґрунтованого аналізу структури виробничої партії, тривалості операцій та можливостей оптимізації допоміжного часу з метою мінімізації загальної тривалості виробничого циклу.

3. Паралельний рух предметів праці

Паралельний рух предметів праці є найбільш інтенсивною та прогресивною формою організації виробничого процесу. Його сутність полягає в тому, що кожна наступна операція розпочинається одразу після завершення обробки першої одиниці продукції на попередній операції. Це означає, що рух заготовок між операціями здійснюється без очікування завершення всієї партії, а сам виробничий процес набуває безперервного характеру.

На відміну від послідовного руху, де кожна операція чекає закінчення обробки всієї партії, паралельний рух забезпечує одночасне виконання декількох операцій над різними предметами праці. Така форма організації можлива лише за умов високої ритмічності, стабільності технологічних режимів та достатньої пропускної спроможності обладнання.

Для реалізації паралельного руху необхідно забезпечити:

- чітке узгодження тривалості операцій;
- синхронізацію роботи робочих місць;
- мінімальні підготовчо - завершальні операції;

- одноманітність та повторюваність технологічних процесів;
- стабільну якість сировини та матеріалів;
- відсутність тривалих технологічних або організаційних перерв.

Тому ця форма є ідеальною для **масового та великосерійного виробництва**, де випуск продукції здійснюється великими партіями, а технологічні маршрути є добре стандартизованими та вирівняними за тривалістю.

Переваги паралельного руху

1. Максимальне скорочення тривалості виробничого циклу
Завдяки одночасності виконання операцій загальний час виготовлення партії значно зменшується.

2. Ритмічність та стабільність роботи обладнання
Кожне робоче місце отримує навантаження без великих інтервалів очікування.

3. Зменшення запасів незавершеного виробництва
Паралельність зменшує обсяги предметів праці, що накопичуються між операціями.

4. Підвищення продуктивності праці
Оператори та обладнання працюють більш рівномірно, а паузи мінімізуються.

5. Можливість інтеграції автоматизованих та потокових систем
Паралельний рух лежить в основі конвеєрних ліній, роторних ліній та FMS - систем.

Недоліки паралельного руху

Попри значні переваги, паралельний рух має певні обмеження:

- висока чутливість до асинхронності операцій;
- потреба у дорогому високопродуктивному обладнанні;
- труднощі організації при виготовленні різнорідних або нестандартизованих виробів;
- ризик зупинки всього потоку через відмову одного робочого місця («ефект вузького місця»).

Якщо хоча б одна операція має надмірну тривалість або часто дає

відмови, це може призвести до збоїв у всій виробничій системі.

Тривалість технологічного циклу за паралельної передачі визначається за формулою:

$$T_{\text{п.пар}} = t_{\text{max}} + (n - 1)t_{\text{min}}$$

де:

t_{max} - тривалість найдовшої операції;

t_{min} - тривалість найкоротшої операції;

n - кількість деталей або операцій (залежно від схеми).

З формули випливає, що тривалість паралельного циклу завжди менша за послідовний, оскільки він не включає повну суму тривалостей операцій, а обмежується їх накладанням у часі.

У паралельному процесі виробничий цикл формується за принципом «ефекту хвилі», коли заготовки, завершуючи обробку на першій операції, постійно надходять на наступну. Таким чином:

- перша одиниця продукції проходить технологічний маршрут найшвидше;
- наступні одиниці розташовуються в певному ритмічному інтервалі;
- загальна тривалість партії зменшується завдяки накладанню операцій.

У потоковому виробництві цей принцип формує основу конвеєрного методу, де предмети праці передаються безперервно з робочого місця на робоче місце.

Паралельний рух є базовим для:

- конвеєрних ліній автоскладальних підприємств;
- масового виготовлення електронних компонентів;
- харчової промисловості (лінії розливу, пакування, фасування);
- фармацевтики;

- текстильних та хімічних виробництв;
- будь - яких високошвидкісних автоматизованих систем.

Паралельний рух дозволяє забезпечити так звану «високу пропускну здатність виробництва», що є критично важливим для підприємств, де обсяг виробництва прямо впливає на собівартість і конкурентоспроможність.

У паралельному русі ключовим параметром є *рівність або кратність тривалостей операцій*. Якщо одна операція триває значно довше, ніж інші, вона стає «вузьким місцем» і знижує пропускну спроможність усієї системи.

Тому на практиці застосовують:

- балансування потокової лінії;
- вирівнювання тривалості операцій;
- дублювання обладнання на найбільш тривалих стадіях;
- автоматизацію повторюваних процесів;
- використання паралельних постів для складних операцій.

Паралельний рух предметів праці є найбільш ефективною формою організації виробничого процесу в умовах стандартизованих технологічних операцій і великого обсягу виробництва. Він забезпечує мінімальні витрати часу, високу продуктивність та конкурентоспроможність продукції, що робить його основою сучасних високоефективних виробничих систем.

Паралельно - послідовний рух предметів праці є проміжною формою організації виробничого процесу, яка поєднує елементи традиційного послідовного та високоінтенсивного паралельного руху. Його сутність полягає в поділі виробничої партії на декілька передавальних груп (передавальних партій), які передаються на наступні операції не одночасно і не поодиночно, а послідовно невеликими частинами.

Цей вид руху забезпечує оптимальний баланс між стабільністю виробничого процесу та можливістю його прискорення, оскільки дозволяє зменшити час очікування між операціями і водночас не вимагає ідеальної синхронізації, характерної для паралельного руху.

У межах паралельно - послідовної схеми виробнича партія розбивається

на m однакових або близьких за розміром передавальних партій. Передача першої такої партії на наступну операцію здійснюється відразу після завершення її обробки на попередній стадії, у той час як інші партії продовжують оброблятися на попередньому робочому місці.

Таким чином:

- виробничий процес запускається раніше, ніж оброблена вся партія;
- операції частково накладаються одна на одну;
- зберігається технологічна послідовність, але зменшується час простою;
- ритмічність роботи зростає порівняно з послідовною схемою;
- вимоги до синхронізації нижчі, ніж при паралельному русі.

Переваги паралельно - послідовного руху

1. Суттєве скорочення тривалості виробничого циклу, порівняно з послідовним рухом.
2. Раціональніший розподіл навантаження на робочі місця, оскільки операції частково виконуються паралельно.
3. Менша потреба в координації та балансуванні, ніж у паралельних системах.
4. Гнучкість у виборі розміру передавальної партії, що дозволяє адаптувати процес до особливостей виробництва.
5. Можливість зменшення незавершеного виробництва, особливо при оптимальному визначенні m .

Недоліки паралельно - послідовного руху

- Потреба у виборі оптимального розміру передавальної партії, від чого безпосередньо залежить ефективність процесу.
- Ризик нераціонального завантаження обладнання при надто малих або надто великих передавальних партіях.
- Складність організації при різко відмінних тривалостях операцій.

- Певні втрати часу зберігаються, оскільки повної паралельності досягти неможливо.

Для паралельно - послідовного руху тривалість виробничого циклу визначають за формулою:

$$T_{\text{ц.п-п}} = - \sum_{i=1}^n t_i - 1)t_{\text{пер}}$$

, де:

m - кількість передавальних партій;

$t_{\text{пер}}$ - час передавання (проміжок між обробкою передавальних партій);

t_i - тривалість операцій;

n - кількість операцій.

Формула демонструє, що за рахунок накладання операцій у часі віднімається частина простоїв, які мали би місце у разі послідовного руху.

Вибір величини m є ключовим. Надто великі партії фактично перетворюють рух на послідовний, тоді як надто малі - наближають його до паралельного, але створюють організаційні труднощі. Отже, економічно доцільно обирати m так, щоб забезпечити:

- мінімальну тривалість циклу;
- рівномірне завантаження робочих місць;
- мінімізацію транспортних витрат;
- відсутність «вузьких місць».

Аналітичні та експериментальні методи визначення оптимального m часто застосовуються під час проектування виробничих систем і поточкових ліній.

Паралельно - послідовна схема найбільш ефективна у:

- серійному виробництві;
- виготовленні партій деталей середнього розміру;
- машинобудуванні і приладобудуванні;
- виробництві меблів;

- харчовій та хімічній промисловості;
- ремонтно - технічних підрозділах.

Цей вид руху забезпечує компроміс між гнучкістю та швидкістю і є надзвичайно ефективним у виробництвах з помірною повторюваністю операцій.

Для узагальнення наведемо основні переваги кожного виду руху:

Таблиця 4.2.

Переваги різних видів руху

Вид руху	Тривалість циклу	Вимоги до синхронізації	Придатність для масового виробництва	Гнучкість
Послідовний	Найдовша	Мінімальні	Низька	Висока
Паралельний	Найкоротша	Максимальні	Висока	Низька
Паралельно - послідовний	Середня	Помірні	Середня	Помірна

Паралельно - послідовний рух предметів праці є важливою формою організації виробництва, що забезпечує оптимальний баланс між швидкістю, гнучкістю та ритмічністю роботи виробничої системи. Правильне визначення параметрів такої схеми - зокрема розміру передавальної партії - дозволяє суттєво знизити тривалість виробничого циклу та підвищити ефективність підприємства в умовах сучасного конкурентного середовища.

Вибір оптимальної схеми руху предметів праці залежить від таких чинників:

- типу виробництва (одичне, серійне, масове);
- рівня спеціалізації робочих місць;
- варіативності продукції;
- потужностей і технічного стану обладнання;
- величини виробничої партії;

У сучасних умовах дедалі більшого поширення набувають гнучкі й

автоматизовані виробничі системи, де поєднуються елементи паралельного та паралельно - послідовного руху. Це дозволяє скоротити цикл, підвищити ритмічність та оптимізувати використання виробничих ресурсів.

Ефективність організації виробничого процесу значною мірою визначається тим, який вид руху предметів праці застосовується на підприємстві: послідовний, паралельний або паралельно - послідовний. Кожен із цих видів має власні структурні особливості, переваги й недоліки, що прямо впливають на тривалість виробничого циклу, ритмічність роботи обладнання, рівень використання виробничих ресурсів і собівартість продукції.

Порівняння за тривалістю виробничого циклу

Найбільшою тривалістю циклу характеризується послідовний рух, оскільки кожна операція розпочинається лише після повного завершення обробки всієї партії на попередній стадії. Це створює значні часові паузи між операціями, особливо у випадках роботи з великими партіями.

Паралельний рух, навпаки, забезпечує найкоротшу тривалість виробничого циклу завдяки одночасній роботі кількох операцій над різними предметами праці. За цієї схеми тривалість циклу визначається найдовшою операцією, а всі інші операції накладаються у часі.

Паралельно - послідовний рух займає проміжне місце: він скорочує цикл порівняно з послідовним, але не досягає мінімуму, характерного для паралельного руху. Величина скорочення залежить від оптимального розміру передавальної партії та рівня синхронізації між операціями.

Порівняння за рівнем ритмічності та стабільності виробництва

- Послідовний рух забезпечує стабільність, але не ритмічність, оскільки операції часто працюють нерівномірно, чергуючись періодами повного завантаження та очікування.

- Паралельний рух дає високу ритмічність, але вимагає точного балансування операцій, інакше можливе виникнення «вузьких місць», що порушує роботу всієї системи.

- Паралельно - послідовний рух створює оптимальний ритм, поєднуючи відносну стабільність із частковою паралельністю операцій.

Порівняння за вимогами до організації та управління

Послідовний рух має найнижчі організаційні вимоги: синхронізація не є критичною, а технологічний контроль здійснюється просто. Це зручно для одиничного та ремонтного виробництва.

Паралельний рух потребує найвищої точності в координації операцій, стабільності обладнання та рівномірності завантаження. Він можливий лише в умовах стандартизованих процесів, де мінімізовано варіативність операцій.

Паралельно - послідовний рух характеризується середніми вимогами: він забезпечує гнучкість і часткову паралельність, але не вимагає ідеальної синхронізації операцій.

Порівняння за рівнем використання ресурсів

Паралельний рух дозволяє досягти максимальної завантаженості обладнання, оскільки операції накладаються в часі. Проте це можливо лише при високій технічній надійності робочих місць.

Послідовний рух, навпаки, створює значні простоя обладнання, що знижує ефективність його використання та збільшує собівартість продукції.

Паралельно - послідовний рух забезпечує збалансоване використання ресурсів: робочі місця завантажені більш рівномірно, ніж у послідовному русі, але не настільки інтенсивно, як при паралельному.

Таблиця 4.3.

Порівняльна характеристика трьох видів руху предметів праці

Критерій	Послідовний рух	Паралельний рух	Паралельно - послідовний рух
Тривалість виробничого циклу	Найдовша	Найкоротша	Середня
Ритмічність виробництва	Низька	Висока	Середня
Вимоги до синхронізації	Мінімальні	Максимальні	Помірні

Використання обладнання	Низьке, з простоями	Максимальне	Оптимальне
Гнучкість	Висока	Низька	Помірна
Сфера застосування	Одиничне, дрібносерійне виробництво	Масове, потокове виробництво	Серійне, комбіновані схеми
Вплив на собівартість	Підвищує	Знижує	Помірний
Накопичення незавершеного виробництва	Високе	Низьке	Помірне

Проведений аналіз демонструє, що кожен вид руху предметів праці має свої оптимальні умови застосування. Послідовний рух підходить для умов, де вирішальне значення має технологічна точність та можливість контролю, а не швидкість. Паралельний рух забезпечує найвищу ефективність у масовому виробництві, де стандартизація операцій дозволяє реалізувати повну паралельність. Паралельно - послідовний рух займає проміжне місце, забезпечуючи гнучкість та економічність у серійному виробництві та при виготовленні партій середнього розміру.

Аналіз тривалості технологічного циклу простого виробничого процесу є ключовим елементом оцінювання ефективності роботи підприємства, оскільки саме тривалість циклу визначає швидкість перетворення сировини та матеріалів у готову продукцію. Простий технологічний процес передбачає послідовне виконання операцій без можливості їх паралельного або частково паралельного накладання. Це робить часову структуру процесу більш прозорою, але водночас значно залежною від організації окремих операцій.

У простому процесі кожна операція виконується у встановленій технологічній послідовності, а початок наступної залежить від повного завершення попередньої. Таким чином, загальна тривалість технологічного циклу формується як накопичення часу виконання всіх технологічних операцій, включаючи підготовчо - завершальні дії, внутрішньоцехові переміщення,

технологічні паузи та можливі організаційні перерви. Практика показує, що саме ці непродуктивні проміжки можуть становити значну частину загального циклу, іноді перевищуючи час активної технологічної обробки.

Поглиблений аналіз технологічного циклу дозволяє виявити операції, які мають найбільший вплив на загальну тривалість. Часто такою операцією є найбільш трудомістка - так звана "критична операція", час виконання якої визначає мінімальну можливу тривалість виробничого циклу навіть за умови ідеальної організації процесу. Виявлення таких операцій є важливим завданням, адже саме вони стають резервами для оптимізації: модернізації обладнання, зміни технологічних режимів або перерозподілу трудових ресурсів.

Аналіз тривалості циклу також передбачає оцінку допоміжних та обслуговуючих операцій. У простому виробництві вони відіграють важливу роль, оскільки виконуються вручну або напівавтоматично й нерідко є причиною додаткових затримок. Оптимізація часу підготовки робочого місця, транспортування предметів праці між операціями та організація їх зберігання дозволяють суттєво скоротити тривалість циклу без змін основної технології.

Окремої уваги заслуговують природні процеси - сушіння, охолодження, витримка тощо. У найпростіших технологічних процесах вони часто є найбільш тривалими й не піддаються значному скороченню. Проте правильний вибір матеріалів або підтримання оптимальних умов виробництва може зменшити час виконання цих операцій.

Ще одним важливим елементом аналізу є виявлення організаційних втрат часу: очікування матеріалів, простої через неузгодженість дій працівників, нерівномірне завантаження обладнання. Такі втрати не входять до технологічних операцій, але істотно подовжують цикл і знижують загальну продуктивність. У простому процесі вони особливо помітні, оскільки технологічні операції не накладаються одна на одну і кожна затримка миттєво впливає на загальний час виготовлення продукції.

Раціональний аналіз технологічного циклу простого виробництва створює основу для визначення резервів скорочення тривалості виробництва. З цією

метою використовують різні підходи: хронометраж та фотографію робочого часу, аналіз технологічної маршрутизації, оптимізацію внутрішньоцехових потоків, удосконалення організації праці на робочому місці, застосування принципів лінійного балансування та використання технічних засобів механізації допоміжних операцій.

Зменшення тривалості технологічного циклу має комплексний позитивний вплив на діяльність підприємства: підвищується пропускна здатність виробництва, скорочуються запаси незавершеного виробництва, зменшується собівартість продукції, підвищується оборотність капіталу та забезпечується швидше виконання замовлень. У сучасних умовах конкурентної економіки скорочення тривалості технологічного циклу є одним з ключових стратегічних напрямів підвищення конкурентоспроможності підприємств.

Питання для самоконтролю

1. Що таке виробничий цикл? Які елементи до нього входять?
2. У чому полягає сутність операційного циклу підприємства?
3. Які основні частини виробничого циклу виділяють?
4. Що характеризує технологічний цикл?
5. Як визначається тривалість виробничого циклу?
6. Які фактори впливають на довжину виробничого циклу?
7. Що таке перерви у виробничому циклі? Які їх види?
8. Що таке природні процеси у виробничому циклі? Наведіть приклади.
9. У чому різниця між робочим часом та часом очікування у циклі?
10. Чому важливо зменшувати тривалість виробничого циклу?
11. Які методи скорочення виробничого циклу застосовуються на підприємствах?
12. Що таке паралельний, послідовний та паралельно-послідовний типи виконання операцій?
13. Порівняйте переваги та недоліки послідовного й паралельного виконання операцій.

ТЕМА 5 ВИРОБНИЧА СТРУКТУРА

1. Характеристика виробничої структури підприємства

Структура підприємства - це склад і співвідношення його внутрішніх ланок (цехів, ділянок, відділів, лабораторій та інших підрозділів), що становлять єдиний господарський об'єкт. Розрізняють загальну, виробничу й організаційну структури підприємства.

Під загальною структурою підприємства розуміється комплекс виробничих та обслуговуючих підрозділів, а також апарат управління підприємством. Загальна структура підприємства характеризується взаємозв'язками і співвідношеннями між цими підрозділами за розміром зайнятих площ, чисельністю працівників і пропускну здатністю (потужністю).

До виробничих підрозділів належать цехи, дільниці, лабораторії, в яких виготовляється, проходить контрольну перевірку й випробування основна продукція, що випускається підприємством, комплектуючі вироби, які придбані на стороні, матеріали й напівфабрикати, запасні частини для обслуговування виробів та ремонту в процесі експлуатації, різні види енергії для технологічних цілей тощо. До підрозділів, які обслуговують працівників, належать житлово-комунальні господарства, їхні служби, їдальні, буфети, дитячі сади та ясла, санаторії, пансіонати, будинки відпочинку, профілакторії, медсанчастини, добровільні спортивні товариства, відділи технічного навчання й навчальні заклади, які займаються підвищенням виробничої кваліфікації, культурного рівня робітників, інженерно-технічних працівників і службовців.

На відміну від загальної, виробнича структура підприємства є формою організації виробничого процесу вона виражається в розмірі підприємства, кількості й складі цехів та служб, їх плануванні, а також у кількості планування виробничих ділянок та робочих місць усередині цехів.

Розрізняють такі види цехів і ділянок:

1. основні;
2. допоміжні;

3. обслуговувальні;
4. побічні.

Виробнича структура підприємства являє собою впорядковану систему взаємопов'язаних підрозділів, що забезпечують виконання повного виробничого циклу - від надходження сировини до випуску готової продукції. Її формування визначається специфікою технології, масштабами виробництва, рівнем спеціалізації, а також організаційно-економічними умовами функціонування підприємства.

Наукові підходи розглядають виробничу структуру як **динамічну, багаторівневу систему**, у якій кожен елемент виконує певну функцію та взаємодіє з іншими елементами для досягнення цілей підприємства: підвищення ефективності, мінімізації витрат, забезпечення гнучкості та ритмічності виробництва.

Основні принципи формування виробничої структури

1. **Спеціалізація** - поділ підрозділів за однорідністю виконуваних функцій.
2. **Пропорційність** - узгодженість продуктивності всіх ланок виробничого процесу.
3. **Безперервність і ритмічність** - мінімізація перерв і забезпечення рівномірного завантаження робочих місць.
4. **Гнучкість** - здатність структури адаптуватися до змін ринку, обсягів та номенклатури продукції.
5. **Комплексність** - оптимальне поєднання основних, допоміжних і обслуговувальних процесів.

Класична виробнича структура охоплює три групи підрозділів:

1. **Основні підрозділи** - виконують головні технологічні операції, безпосередньо пов'язані з виготовленням продукції (механоскладальні цехи, заготівельні ділянки, лінії обробки тощо).

2. **Допоміжні підрозділи** - забезпечують умови для безперервної роботи основних підрозділів (ремонтні служби, інструментальні цехи, енергогосподарство).

3. **Обслуговувальні підрозділи** - створюють логістичні, транспортні, складські та комунікаційні можливості (склади, транспортна служба, служба контролю якості, лабораторії).

Структура підприємства повинна забезпечувати оптимальний рух матеріальних потоків, скорочення виробничого циклу та рівномірне завантаження потужностей.

Таблиця 5.1.

Основні елементи виробничої структури підприємства

Група підрозділів	Характеристика	Приклади підрозділів	Функції в системі виробництва
Основні	Здійснюють провідні технологічні операції з виготовлення продукції	Заготівельний цех, механічна дільниця, складальний цех	Формування споживчих властивостей продукції, виконання ключових операцій
Допоміжні	Забезпечують умови і ресурси для роботи основних підрозділів	Інструментальний цех, ремонтна дільниця, енергогосподарство	Ремонт та техобслуговування, енергозабезпечення, виготовлення оснащення
Обслуговувальні	Забезпечують логістику, контроль та організаційний супровід виробничих процесів	Склади, транспортна служба, ОТК, лабораторія	Складування, транспортування, контроль якості, внутрішня логістика
Управлінські	Координують і регулюють діяльність усіх підрозділів	Виробничий відділ, планово-економічний відділ, служба диспетчеризації	Планування, контроль, координація потоків, формування виробничої програми

2. Склад і класифікація основних виробничих ланок

Первинною та найменшою ланкою виробничого процесу є **робоче місце**, адже саме на ньому безпосередньо здійснюється трудова діяльність працівника.

Відповідно до ДСТУ 2960-94, п. 5.8, робоче місце - це елементарна одиниця виробничої структури, що охоплює визначену частину простору виробничого підрозділу та оснащується необхідними матеріально-технічними засобами, які забезпечують виконання конкретної операції. Робоче місце є точкою перетину діяльності працівника та застосовуваних засобів і предметів праці.

У практиці управління виробництвом робочим місцем вважають ділянку виробничої площі, де один працівник або бригада виконує задану технологічну операцію з виготовлення продукції чи обслуговування виробничого процесу, використовуючи відповідне устаткування. Структура та технічне оснащення робочого місця значною мірою визначають тип виробничої структури підприємства.

Типологія робочих місць охоплює:

- **просте робоче місце** - один робітник обслуговує одну одиницю обладнання;
- **багатоверстатне** - один працівник керує кількома машинами чи агрегатами;
- **колективне** - група робітників обслуговує один складний агрегат чи комплекс техніки.

З розвитком технічної бази підприємства робочі місця ускладнюються: поширюються комплексні системи, в яких функції працівника зводяться до контролю, налаштування й обслуговування автоматизованих машин і механізмів.

Групи взаємопов'язаних робочих місць утворюють **виробничі дільниці** - первинні структурні одиниці підприємства. На дільницях здійснюється локально завершена частина виробничого процесу: виготовлення вузлів,

деталей, окремих елементів продукції або виконання певних стадій технологічного циклу.

Згідно з ДСТУ 2960-94, п. 5.6, виробнича дільниця - це структурний підрозділ підприємства або цеху, який об'єднує групу робочих місць за предметним, технологічним або предметно-технологічним принципом спеціалізації.

Сукупність дільниць формує більш складні виробничі підрозділи - **цехи**, а на великих підприємствах - **корпуси**.

Цех як ключовий елемент виробничої структури

Згідно з ДСТУ 2960-94, п. 5.4, цех - це організаційно та/або технологічно відокремлений структурний підрозділ, який бере безпосередню або опосередковану участь у перетворенні предметів праці на готову продукцію. Цех складається із системи виробничих дільниць і виконує певну частину загального виробничого процесу.

На практиці цехи функціонують на основі внутрішньовиробничого госпрозрахунку, що сприяє підвищенню відповідальності за результати діяльності та ефективному використанню ресурсів.

На малих і середніх підприємствах поширено **безцехову структуру**, коли підприємство складається лише з окремих виробничих дільниць без поділу на цехи. Такий підхід характерний для виробництв з невеликим обсягом або простою технологією.

Види виробничих підрозділів за функціональним призначенням:

У структурі підприємства виділяють **основні, допоміжні, обслуговуючі та побічні** виробництва.

1. Основне виробництво

Відповідно до ДСТУ 2960-94, п. 4.12, основне виробництво охоплює діяльність, спрямовану на безпосереднє перетворення предметів праці на головну продукцію підприємства. Тут виконуються ключові технологічні процеси, що формують основу виробничої програми: ливарні, зварювальні, механоскладальні, ковально-штампувальні та інші роботи.

Сукупність основних цехів формує основне виробниче ядро підприємства, яке визначає його спеціалізацію.

2. Допоміжне виробництво

Відповідно до ДСТУ 2960-94, п. 4.13, допоміжне виробництво забезпечує безперебійну роботу основних підрозділів, створює необхідні умови для їх функціонування, продукує інструменти, ремонтні деталі, енергію, оснастку тощо.

До допоміжних підрозділів належать:

ремонтні, інструментальні, модельні, енергетичні цехи та інші дільниці, що забезпечують технічну підтримку основних процесів.

3. Обслуговуючі господарства

Ці підрозділи виконують роботи, пов'язані з переміщенням, зберіганням і постачанням сировини, транспортуванням напівфабрикатів і готової продукції. До них належать транспортне, складське та інші види господарств.

4. Побічне виробництво

Відповідно до ДСТУ 2960-94, п. 4.15, побічне виробництво займається переробкою та використанням відходів основного виробництва. Прикладами є цехи з виготовлення товарів широкого вжитку (ширвжиток), виробництва побічної продукції тощо.

Функціональна диференціація виробничої структури забезпечує раціональний розподіл праці, спеціалізацію процесів та оптимальне використання виробничих ресурсів. Відповідно до сучасних принципів організації виробництва, взаємодія між робочими місцями, дільницями та цехами має бути побудована на основі логістичних підходів, скорочення внутрішніх втрат часу, гнучкості й адаптивності до змін попиту.

Сучасні підприємства дедалі частіше впроваджують інтегровані підходи до формування виробничих структур, зокрема цифрові системи моніторингу, автоматизовані лінії та гнучкі виробничі комплекси, що дозволяє підвищити ефективність, скоротити виробничі цикли та зменшити витрати.

3. Особливості спеціалізації виробничих ланок підприємства

Спеціалізація виробничих ланок підприємства є фундаментальним принципом побудови сучасних виробничих систем і визначає рівень ефективності, технологічної організації та конкурентоспроможності підприємства. Вона відображає поділ виробничого процесу на відносно самостійні частини, кожна з яких зосереджується на виконанні певного типу однорідних операцій, виготовленні конкретних деталей, вузлів або готових виробів.

У сучасній економіці, де темп технологічних змін постійно зростає, спеціалізація набуває особливої важливості, забезпечуючи підприємствам можливість зменшити собівартість продукції, підвищити гнучкість виробництва та збільшити продуктивність.

Спеціалізація виробничих ланок дозволяє підприємству раціонально використовувати наявні ресурси - матеріальні, трудові та технічні. Концентрація однотипних робіт у межах одного цеху або виробничої дільниці сприяє впровадженню високопродуктивного обладнання, автоматизованих ліній, застосуванню стандартизованих технологічних маршрутів і методів контролю якості. Працівники таких ланок досягають високого рівня професійної майстерності та набувають вузькоспеціалізованих компетенцій, що підвищує швидкість, точність та ефективність виконання операцій.

Важливою особливістю спеціалізації є її здатність сприяти **масштабності та стандартизації виробництва**. Чим більш однорідною є продукція та стабільнішим попит на неї, тим глибшою може бути спеціалізація. На масових і великосерійних виробництвах спеціалізація дозволяє впроваджувати потокові лінії, досягати мінімальних витрат часу між операціями, зменшувати потребу в ручних переналагодженнях і суттєво скорочувати виробничий цикл.

Разом з тим, надмірна спеціалізація може мати і певні недоліки. Зокрема, вона знижує адаптивність підприємства до змін ринку, ускладнює швидкий перехід на випуск іншої продукції та робить виробництво залежним від збуту

конкретного виду виробів або компонентів. Для мінімізації цих ризиків підприємства впроваджують **комбіновані форми спеціалізації** або поєднують спеціалізацію з гнучкими технологічними системами.

На глибину спеціалізації впливають такі фактори:

- **характер продукції** (складність, матеріаломісткість, ступінь стандартизації);
- **масштаб та тип виробництва** (одиничне, дрібносерійне, серійне, масове);
- **технологічний рівень підприємства** (автоматизація, цифровізація, роботизація);
- **кваліфікація персоналу;**
- **вимоги ринку та конкурентне середовище;**
- **організаційна структура підприємства.**

У межах підприємства спеціалізація проявляється на трьох рівнях:

1. **Міжцехова спеціалізація** - закріплення за окремими цехами виготовлення певних видів продукції або її частин.
2. **Внутрішньоцехова спеціалізація** - розподіл робіт між дільницями та бригадами всередині цеху.
3. **Спеціалізація робочих місць** - закріплення конкретних операцій за окремими робочими постами.

Таблиця 5.2.

Види спеціалізації виробничих ланок підприємства

Вид спеціалізації	Сутність	Приклади
Предметна	Закріплення виготовлення певного виробу або групи виробів за цехом чи дільницею	цех збирання тракторів, цех виготовлення корпусів
Подетальна	Спеціалізація на виготовленні окремих деталей або вузлів	дільниця виготовлення валів, цех лиття деталей
Технологічна	Виконання однотипних технологічних операцій незалежно від продукції	токальні, фрезерні, шліфувальні дільниці
Функціональна	Виконання допоміжних чи сервісних функцій	ремонтні, інструментальні, енергетичні цехи

Професійно-кваліфікаційна	Поділ за професіями або кваліфікаціями	робочі місця зварювальників, електромонтерів
Комбінована	Поєднання кількох видів спеціалізації залежно від потреб виробництва	предметно-технологічні схеми

Спеціалізація виробничих ланок підприємства є фундаментальним принципом організації виробництва, що передбачає поділ його структури на окремі елементи, які виконують однорідні або взаємопов'язані технологічні операції. Вона забезпечує раціональний розподіл праці, ефективне використання виробничих ресурсів та підвищення продуктивності. У сучасних умовах високої конкуренції, глобалізації ринку та динамічних технологічних змін саме спеціалізація стає одним із найважливіших чинників сталого розвитку підприємства.

Спеціалізація передбачає формування таких виробничих структур, у яких кожна ланка - цех, ділянка, робоче місце - орієнтована на виконання повторюваних операцій або випуск вузької номенклатури продукції. Це дає змогу стандартизувати технологічні процеси, глибше використовувати обладнання, підвищувати кваліфікаційний рівень працівників та скорочувати тривалість виробничого циклу.

Особливістю спеціалізації є її здатність забезпечувати ефект масштабності, коли збільшення обсягу однорідного виробництва сприяє зниженню собівартості одиниці продукції. Водночас спеціалізація сприяє впровадженню механізації та автоматизації виробничих процесів, оскільки повторюваність операцій створює передумови для використання високопродуктивного спеціального обладнання.

Разом із тим варто враховувати, що надмірно вузька спеціалізація може знижувати гнучкість виробничої системи. За умов різкої зміни попиту підприємство може втратити здатність оперативно адаптувати номенклатуру продукції або технологічні процеси. Саме тому впровадження спеціалізації потребує збалансованості та ґрунтовного аналізу виробничих ризиків.

На практиці підприємства комбінують різні види спеціалізації, залежно

від масштабів виробництва, складності продукції, рівня технологічного розвитку та стратегічних цілей бізнесу. Ступінь спеціалізації формується під впливом ряду факторів: структури ринку, обсягів виробництва, тривалості життєвого циклу продукції, рівня автоматизації, кваліфікації персоналу, техніко-технологічних можливостей підприємства тощо.

Таблиця 5.3.

Основні види спеціалізації підприємства

Вид спеціалізації	Характеристика	Сфера застосування
Предметна	Орієнтація підрозділів на виробництво завершених виробів або їх укрупнених складальних одиниць.	Машинобудування, автомобілебудування, приладобудування.
Подетальна	Виробництво окремих деталей або елементів виробів.	Металообробка, виготовлення стандартних деталей.
Технологічна (фазова)	Спеціалізація на виконанні окремих технологічних операцій (токарні, фрезерні, шліфувальні роботи).	Металообробні та механоскладальні виробництва.
Функціональна	Орієнтована на виконання певних організаційних або інфраструктурних функцій.	Ремонтні служби, енергетичні підрозділи, логістика.
Міжвиробнича	Спеціалізація окремих підприємств у межах галузі на певній продукції або операціях.	Галузеві виробничі об'єднання, кооперативи.
Внутрішньоцехова	Спеціалізація ділянок або робочих місць у межах одного цеху.	Усі масові й серійні виробництва.
Гнучка спеціалізація	Поєднання вузької спеціалізації та здатності адаптуватися до змін номенклатури.	Сучасні автоматизовані підприємства, гнучкі виробничі системи.

Запровадження спеціалізації на підприємстві має глибокий організаційний і економічний зміст. По-перше, вона визначає логіку побудови виробничої структури - від структури робочих місць до міжцехової взаємодії. По-друге, спеціалізація формує систему кооперації між підрозділами: чим більше спеціалізовані ланки, тим вищі вимоги до чіткої взаємодії, ритмічності

та синхронізації операцій.

Важливою особливістю є вплив спеціалізації на технологічну дисципліну. Закріплення певних операцій за конкретними робочими місцями сприяє стандартизації робіт, забезпечує стабільну якість продукції та підвищує відповідальність персоналу за результати своєї діяльності.

Спеціалізація також полегшує впровадження сучасних методів управління виробництвом - таких як Lean, Just-in-Time, Kaizen, TPM. Завдяки чіткому розподілу операцій стає можливим точний аналіз втрат, ідентифікація вузьких місць, оптимізація потоків матеріалів і зменшення часу простою.

У стратегічному вимірі спеціалізація є основою конкурентоспроможності підприємства. Вона дозволяє:

- формувати індивідуальні виробничі компетенції, які важко копіювати конкурентам;
- забезпечувати стабільну якість продукції й послуг;
- досягати високої ефективності використання ресурсів;
- швидше впроваджувати інновації в окремих виробничих ланках;
- формувати гнучкі виробничі системи.

Підсумовуючи, спеціалізація виробничих ланок підприємства є складною, багаторівневою системою організації виробництва, що забезпечує підвищення ефективності діяльності підприємства, сприяє його технологічному розвитку та формує передумови для стійкого економічного зростання.

Питання до самоконтролю

1. У чому полягає сутність виробничої структури підприємства та які чинники впливають на її формування?
2. Як визначається робоче місце відповідно до ДСТУ 2960-94 та яку роль воно відіграє у структурі виробництва?
3. Які основні ознаки та принципи формування виробничих ділянок?
4. Чим відрізняється предметна спеціалізація виробничих підрозділів від технологічної?

5. У чому переваги та недоліки предметно-замкнутих дільниць?
6. Які функції виконують основні, допоміжні, обслуговуючі та побічні цехи підприємства?
7. Яким чином виробнича структура впливає на тривалість виробничого циклу та ефективність використання обладнання?
8. Які існують типові моделі виробничої структури підприємства та в яких умовах доцільно їх застосовувати?
9. Як співвідносяться між собою виробнича структура та організаційна структура управління підприємством?
10. Яким чином спеціалізація та кооперування впливають на формування виробничих підрозділів?
11. Які критерії використовуються для оцінювання раціональності виробничої структури?
12. Чому важливо забезпечувати пропорційність і безперервність між окремими ланками виробничого процесу?
13. Як зміна номенклатури продукції може вплинути на перебудову виробничої структури?
14. Які сучасні тенденції трансформації виробничої структури в умовах цифровізації та автоматизації?
15. У яких випадках застосовується гнучка виробнича структура та які її ключові переваги?

ТЕМА 6. СПЕЦИФІКА ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

1. Принципи та фактори формування організації виробничого процесу

Організація виробничого процесу є фундаментальною категорією теорії та практики управління виробництвом. Її призначення полягає у забезпеченні узгодженого функціонування всіх ланок виробничої системи, оптимальному використанні трудових, матеріальних, фінансових та інформаційних ресурсів, а також у досягненні високої ефективності виробництва відповідно до стратегічних цілей підприємства. Від якості побудови виробничого процесу залежить конкурентоспроможність підприємства, тривалість виробничого циклу, стабільність випуску продукції, можливість освоєння нових технологій та здатність оперативно реагувати на зовнішні зміни.

Організація виробничого процесу спирається на низку **класичних та сучасних наукових принципів**, які формують методологічну основу раціонального поєднання операцій, технічних засобів, матеріальних потоків і трудових функцій. Ці принципи утворюють універсальну систему координат, у межах якої підприємства вибудовують структуру своїх виробничих підрозділів, технологічні маршрути, параметри ланцюгів створення цінності та форми технологічної взаємодії.

Принцип спеціалізації передбачає концентрацію діяльності на обмеженому колі продукції, операцій чи технологій. Зміст цього принципу полягає в тому, що кожен виробничий підрозділ виконує ті функції, які є найбільш ефективними з погляду технології, оснащення та кваліфікації персоналу. Спеціалізація дає змогу зменшити номенклатуру робіт, скоротити трудомісткість обробки деталей, покращити якість продукції, знизити потребу у переналагодженні обладнання, підвищити рівень механізації та автоматизації.

У сучасних умовах спеціалізація набуває нових ознак: підприємства дедалі частіше переходять до **подетальної, предметно-замкнутої, групової та технологічної спеціалізації**, що дає змогу будувати гнучкі виробничі системи, адаптовані до масового та серійного виробництва. Поглиблення спеціалізації

прямо пов'язане з розвитком систем стандартизації та уніфікації, без яких неможливе сучасне машинобудування, хімічне чи електронне виробництво.

Принцип пропорційності передбачає узгодженість продуктивності окремих ланок виробництва. Кожен підрозділ повинен мати пропускну спроможність, що відповідає завантаженню суміжних етапів. Порушення пропорційності призводить до надлишкових запасів, простоїв, збільшення тривалості виробничого циклу та високих логістичних витрат. На підприємствах пропорційність досягається шляхом балансування виробничих потужностей, використанням норм часу, математичного моделювання черг, систем планування MRP та ERP, а також оперативно-календарних методів.

Принцип паралельності – сутність принципу полягає у можливості одночасного виконання кількох операцій чи технологічних стадій. Це дозволяє суттєво скоротити загальну тривалість виробничого циклу без втрати якості продукції. Паралельність найбільш ефективна у серійному та масовому виробництві, на потокових лініях, у гнучких автоматизованих комплексах. Рівень паралельності визначається технологічною структурою виробу, наявністю операцій, що можуть виконуватися незалежно одна від одної, та кількістю робочих місць, здатних працювати синхронно.

Принцип безперервності

Безперервність передбачає мінімізацію перерв у технологічному процесі. Досягнення безперервності залежить від узгодженості роботи обладнання, забезпеченості сировиною, організації внутрішнього транспорту, оперативності виконання допоміжних процесів. Реалізація принципу забезпечує стабільність потоку, зниження собівартості, зменшення витрат часу та енергії. Безперервність є визначальною рисою високотехнологічних виробництв, зокрема хімічної та металургійної промисловості.

Принцип прямоточності означає організацію руху предметів праці найкоротшим шляхом - від операції до операції без зворотних ходів і зайвих переміщень. Оптимальний маршрут забезпечує мінімальні транспортні витрати, скорочення логістичних пауз, зменшення внутрішньоцехових запасів.

Прямоточність тісно поєднана з правилами лінійного розташування обладнання, побудовою потокових ліній, використанням автоматизованих транспортерів і конвеєрів.

Принцип ритмічності. Ритмічність означає сталість повторення виробничих операцій протягом певних інтервалів часу. Вона забезпечує рівномірне завантаження устаткування, передбачуваність виробничої програми, стабільність випуску продукції та оптимальне використання робочої сили. Ритмічність є основою для формування змінно-нарядних завдань, планів-графіків, а також забезпечує надійність внутрішнього логістичного контуру підприємства.

Принцип гнучкості. Гнучкість визначає здатність виробничої системи швидко реагувати на зміну номенклатури продукції, технологій, обсягів виробництва та характеристик ринку. У сучасних умовах цей принцип набуває вирішального значення, оскільки підприємства функціонують у середовищі високої мінливості. Гнучкість забезпечують: модульні технології, універсальне обладнання, цифрове керування, 3D-моделювання, робототехніка, інтегровані інформаційні системи та гнучкі виробничі модулі.

Фактори формування організації виробничого процесу

Побудова раціональної системи виробничої діяльності залежить від поєднання низки чинників, які відображають технічні, економічні, організаційні та кадрові умови функціонування підприємства.

Техніко-технологічні фактори:

- рівень механізації та автоматизації;
- тип обладнання (універсальне, спеціальне, гнучке);
- складність продукції;
- технологічна структура процесу;
- ступінь стандартизації та уніфікації.

Організаційні фактори:

- структура управління виробництвом;
- форми оперативного-календарного планування;

- методи диспетчеризації (KANBAN, MRP, ERP);
- системи контролю якості (ISO, TQM);
- рівень логістичної координації між підрозділами.

Економічні фактори:

- масштаби виробництва;
- собівартість ресурсів;
- рентабельність виробничих операцій;
- рівень використання основних фондів;
- інвестиційна політика підприємства.

Кадрові фактори:

- кваліфікація персоналу;
- розподіл функцій між працівниками;
- рівень підготовки майстрів, технологів, інженерів;
- умови праці та мотивація.

У сучасних умовах вагому роль відіграють також **інноваційні фактори**: цифровізація процесів, використання цифрових двійників виробництва, аналітики великих даних, інтернету речей (IoT) та хмарних систем керування.

Організація виробничого процесу потребує постійного удосконалення, оскільки застарілі технологічні схеми не відповідають вимогам ринку. Підприємства, що системно впроваджують принципи гнучкого виробництва, оптимізації потоків, автоматизації та логістичної інтеграції, формують конкурентні переваги й здатні ефективно функціонувати в умовах високої складності економічного середовища.

2. Типи виробництва та їхній вплив на організацію технологічних процесів

Тип виробництва є системоутворювальною характеристикою підприємства, що визначає особливості побудови технологічних процесів, вибір обладнання, рівень механізації, гнучкість структури та економічну

ефективність діяльності. Він відображає взаємозв'язок між номенклатурою продукції, масштабами випуску, повторюваністю операцій та стабільністю виробничого потоку.

У промисловості традиційно виділяють три основні типи виробництва - **одиничне, серійне та масове**, кожне з яких формує специфічні принципи організації технологічних процесів.

Одиничне виробництво характеризується виготовленням широкої номенклатури продукції у невеликих обсягах, здебільшого - унікальної, штучної або такої, що потребує індивідуальних інженерних та технологічних рішень. До цього типу належать: виготовлення спеціального обладнання, ремонт складних агрегатів, суднобудування окремими секціями, виробництво прототипів і дослідних зразків. Головною рисою одиничного виробництва є відсутність стандартизованої повторюваності та значна варіативність процесів, що зумовлює високу гнучкість та адаптивність підприємства.

Вплив одиничного виробництва на організацію технологічного процесу:

1. Відсутність усталених потоків і регламентів

Технологічні маршрути не можуть бути уніфіковані, оскільки кожний виріб має власну конструкцію, матеріали та вимоги. Технології розробляються індивідуально, що потребує участі конструкторських і технологічних бюро на кожному етапі.

2. Переважання універсального обладнання та гнучких робочих місць

Через різноманітність завдань застосовують універсальні верстати, мобільні технологічні комплекси, інструменти загального призначення. Це збільшує здатність виробництва швидко змінювати завдання та налаштування.

3. Високі вимоги до кваліфікації персоналу

Працівники повинні володіти широким спектром компетенцій, приймати технологічні рішення на рівні виконавця, коригувати хід робіт залежно від поточної ситуації. Кваліфікація персоналу є визначальним чинником якості кінцевого виробу.

4. **Значні витрати часу на переналагодження обладнання**
Невелика повторюваність робіт зумовлює часте змінювання інструментів, пристосувань, технологічних режимів. Це збільшує частку підготовчо-завершальних операцій і впливає на собівартість продукції.

5. **Низька повторюваність операцій і нижча продуктивність праці**
Через індивідуальний характер замовлень виробнича система не може досягти ефекту масштабу. Кожний виріб вимагає окремого підходу, що обмежує можливості автоматизації та потоковості.

6. **Складність планування та диспетчерського управління**
Оскільки тривалість операцій, завантаженість ресурсів і послідовність робіт змінюються для кожного замовлення, календарно-планові розрахунки потребують постійного уточнення. Застосовуються індивідуальні графіки та методи гнучкого управління проєктами.

Одиничний тип виробництва забезпечує **максимальну гнучкість**, інноваційність та можливість виготовлення високотехнологічних унікальних виробів. Водночас він є **найбільш витратним** та складним у плануванні, що потребує високого рівня організації технологічних процесів, професійної компетентності персоналу і розвиненої інформаційної підтримки.

Саме тому одиничне виробництво найчастіше використовується у сферах, де **індивідуальність продукту** має більшу цінність, ніж ефект масштабу: машинобудування, авіабудування, оборонна промисловість, ремонтно-сервісні підрозділи.

Серійне виробництво передбачає виготовлення продукції окремими партіями - серіями, які можуть бути малими, середніми або великими залежно від обсягів випуску, складності виробів та рівня стандартизації технологічних операцій. Цей тип виробництва займає проміжне місце між одиничним та масовим, поєднуючи у собі елементи гнучкості та повторюваності, що робить його найбільш поширеним у промисловості. Його застосовують у машинобудуванні, харчовій і легкій промисловості, меблевому виробництві, виготовленні побутової техніки, електроніки тощо.

На відміну від одиничного виробництва, серійне базується на частковій стандартизації процесів, що дозволяє виробляти продукцію стабільними партіями з певною, заздалегідь запланованою періодичністю. Це знижує неритмічність роботи, спрощує контроль за якістю та створює передумови для впровадження поточкових та гнучких технологічних систем.

Вплив серійного виробництва на організацію технологічного процесу:

1. Часткова стандартизація технологій.

Технологічні операції мають більш усталену структуру порівняно з одиничним виробництвом, що дозволяє оптимізувати маршрути руху напівфабрикатів, скоротити простої та удосконалити документообіг. Стандартизовані переходи зменшують кількість помилок та підвищують стабільність якості.

2. Комбінація універсального та спеціального обладнання.

У залежності від розміру серії підприємства використовують як універсальні верстати, так і спеціальні або напівавтоматичні/автоматичні лінії. У дрібносерійному виробництві домінує універсальне обладнання, а в середньо- і великосерійному - спеціалізовані автоматизовані системи.

3. Забезпечення ритмічності виробничого процесу.

Чітко визначений обсяг серії дозволяє планувати завантаження робочих місць, потребу в матеріалах і трудових ресурсах. Підприємство може встановлювати стабільні інтервали випуску, що підвищує передбачуваність та ефективність управління виробничою програмою.

4. Можливість впровадження поточкових форм організації праці.

У великосерійному виробництві доцільно використовувати поточкові лінії, що дає можливість значно скоротити виробничий цикл, зменшити втрати на транспортування, забезпечити рівномірне завантаження обладнання та прискорити обіг виробів.

5. Скорочення часу на переналагодження.

У порівнянні з одиничним виробництвом серійне дозволяє зменшити витрати часу на переналаштування верстатів, оскільки одна й та сама партія

виробів виготовляється за ідентичною технологією. Це збільшує корисний фонд часу обладнання та сприяє підвищенню продуктивності праці.

6. Кращі можливості для планування і контролю.

Підприємство може прогнозувати потребу в матеріалах, розраховувати собівартість, оптимізувати запаси напівфабрикатів і формувати більш точні виробничі графіки.

7. Оптимізація витрат.

У порівнянні з одиничним типом серійне виробництво дозволяє значно зменшити постійні витрати завдяки багаторазовому повторенню операцій, кращій організації робочих місць та можливостям часткової автоматизації.

Серійне виробництво є компромісом між гнучкістю та стандартизацією. Воно дозволяє підприємствам одночасно задовольняти потреби ринку у різноманітній продукції та забезпечувати економічну ефективність за рахунок повторюваності процесів, економії на масштабах та можливості впровадження поточних форм організації праці. Саме тому воно вважається найбільш універсальним та адаптивним типом виробництва в умовах сучасної економіки.

Масове виробництво передбачає виготовлення великого обсягу однотипної, стандартизованої продукції протягом тривалого періоду часу. Його основною характеристикою є сталість номенклатури виробів, значні обсяги випуску та високий ступінь повторюваності технологічних операцій. Такий тип найширше застосовується у галузях, де потрібна безперервність, точність і економічність процесу - автомобілебудуванні, електроніці, виробництві побутової техніки, харчовій промисловості, фармацевтиці.

Масове виробництво ґрунтується на принципах стандартизації, уніфікації й глибокої спеціалізації, що дозволяє досягти високої продуктивності праці, мінімізувати втрати часу та оптимізувати організацію виробничих процесів. За рахунок тривалої повторюваності операцій забезпечується можливість застосування сучасних автоматизованих систем, конвеєрних ліній та робототехніки, що значно підвищує технологічну дисципліну та стабільність якості продукції.

Вплив масового виробництва на організацію технологічного процесу:

- **Чітка спеціалізація робочих місць.**

Кожне робоче місце виконує одну або кілька вузьких, чітко регламентованих операцій, що сприяє високій продуктивності та мінімізації помилок.

- **Максимальна стандартизація операцій, інструментів та обладнання.**

Всі технологічні елементи уніфіковані, що знижує вартість виготовлення і полегшує технічний контроль.

- **Широке застосування автоматизованих, конвеєрних і роботизованих виробничих ліній.**

Це дозволяє забезпечити безперервний рух предметів праці, синхронізувати операції та мінімізувати участь людини у рутинних процесах.

- **Мінімальні витрати часу на переналагодження.**

Завдяки стабільній номенклатурі та стандартизованості процесів тривалість простоїв практично відсутня.

- **Повна ритмічність, безперервність і рівномірність виробничого потоку.**

Основний пріоритет масового виробництва - стабільний, прогнозований темп роботи без відхилень.

- **Висока продуктивність і низька собівартість продукції.**

Ефективність досягається за рахунок великих обсягів випуску, оптимізації операцій та економії на масштабах виробництва.

Переваги масового виробництва:

- максимальна продуктивність праці;
- висока технологічна дисципліна;
- стабільна якість продукції;
- низька собівартість одиниці виробу;
- можливість повної автоматизації.

Недоліки:

- низька гнучкість виробничої системи;

- залежність від стабільного попиту на певний вид продукції;
- дороговартісна модернізація у разі зміни моделі виробу чи технології;
- потреба у значних інвестиціях у спеціалізоване обладнання та інфраструктуру.

Масове виробництво забезпечує найвищий рівень ефективності у випадках, коли підприємство працює з передбачуваним ринком та має можливість довгострокового планування. Проте впровадження змін потребує часу й ресурсів, що робить цей тип організації найменш адаптивним до коливань попиту.

Таблиця 6.1.

Порівняльна таблиця типів виробництва та їхніх характеристик

Тип виробництва	Характер номенклатури	Обсяг випуску	Повторюваність операцій	Обладнання	Гнучкість	Рівень спеціалізації
Одиничне	Широка, змінна, унікальна	Низький	Низька	Універсальне	Дуже висока	Низький
Серійне	Обмежена номенклатура	Середній	Середня	Змішане	Середня	Середній
Масове	Вузька, стабільна	Дуже високий	Висока	Спеціалізоване	Низька	Високий

3. Методи та форми організації виробничої діяльності на підприємстві

Організація виробничої діяльності на підприємстві передбачає раціональне поєднання ресурсів, технологій, трудових процесів і управлінських рішень з метою досягнення максимальної ефективності роботи виробничої системи. Вона охоплює вибір оптимальних методів і форм побудови виробничих процесів, що забезпечують злагоджену взаємодію всіх ланок підприємства від постачання сировини до випуску готової продукції. У

сучасних умовах високої конкуренції, цифровізації та зростання вимог до якості організація виробництва стає ключовим чинником забезпечення конкурентоспроможності підприємства.

Методи організації виробничої діяльності відображають принципи побудови технологічних процесів у часі та просторі. Найпоширенішими вважаються послідовний, паралельний та паралельно-послідовний методи. Послідовний метод характеризується тим, що кожна наступна операція починається лише після повного завершення попередньої, що забезпечує високу якість контролю, але подовжує виробничий цикл. Паралельний метод дає можливість виконувати операції одночасно на різних робочих місцях, що значно підвищує швидкість виробництва та скорочує цикл. Паралельно-послідовний метод поєднує риси обох підходів: операції розпочинаються частинами, у міру готовності виробу або його вузлів, що забезпечує гнучкість та прискорення процесу без втрати контролю за якістю. Вибір методу залежить від типу виробництва, складності продукції, технологічних можливостей та рівня кооперації між підрозділами.

Форми організації виробничої діяльності відображають структурну побудову та спосіб взаємодії між елементами виробничої системи. Традиційно виділяють індивідуальну, групову та потокову форми організації праці. Індивідуальна форма передбачає виконання завдань одним працівником або на одному робочому місці, що типово для одиничного виробництва та ремонтних робіт. Групова форма полягає в об'єднанні працівників у бригади чи виробничі колективи, що дозволяє ефективніше виконувати комплексні або тривалі операції. Найбільш ефективною у масовому та великосерійному виробництві є потокова форма, яка базується на принципах безперервності, ритмічності та закріплення конкретної операції за кожним робочим місцем. Саме потокове виробництво забезпечує найнижчу собівартість, чітку спеціалізацію та високий рівень механізації й автоматизації.

Важливим аспектом організації виробничої діяльності є забезпечення узгодженості між технологічними операціями, ритмічності їх виконання,

оптимального використання виробничої потужності та ресурсів. Ефективна організація передбачає також мінімізацію простоїв, раціональне завантаження обладнання, скорочення внутрішньоцехових переміщень і логістичних витрат. Сучасні підприємства активно впроваджують концепції Lean-виробництва, Just-in-Time, Kanban, 5S, які спрямовані на усунення втрат, зниження витрат часу, підвищення продуктивності та покращення культури виробництва.

Особливої актуальності набуває гнучкість виробничої системи, яка забезпечує здатність підприємства швидко змінювати асортимент продукції, адаптувати технологічні процеси до умов ринку та впроваджувати інновації. Для цього використовуються модульні технології, гнучкі виробничі лінії, роботизовані комплекси, цифрові платформи управління виробництвом. Підприємства поступово переходять до інтегрованих кіберфізичних систем, у яких управління процесами здійснюється за допомогою датчиків, штучного інтелекту та аналітики великих даних.

Таким чином, методи та форми організації виробничої діяльності формують основу ефективного функціонування підприємства. Їх правильний вибір і поєднання визначають тривалість виробничого циклу, рівень затрат, продуктивність праці, якість продукції та конкурентні переваги підприємства. У сучасній економіці ефективна організація виробництва виходить за межі суто технологічних рішень і включає системний підхід, орієнтований на інновації, гнучкість і сталий розвиток виробничих процесів.

Питання для самоконтролю

1. Що розуміють під допоміжними виробництвами на підприємстві та яку роль вони відіграють у забезпеченні основного виробництва?
2. Які ключові функції виконують обслуговуючі господарства на підприємстві?
3. У чому полягають відмінності між допоміжними та обслуговуючими структурними підрозділами?

4. Які фактори впливають на формування структури допоміжного виробництва?
5. Дайте класифікацію допоміжних виробництв та наведіть приклади для кожної групи.
6. Яким чином організація інструментального господарства впливає на ритмічність виробничого процесу?
7. У чому полягають основні завдання інструментального господарства підприємства?
8. Що включає в себе структура запасів технологічного оснащення?
9. Які методи використовуються для нормування витрат інструментального оснащення?
10. Які функції виконує ремонтне господарство підприємства?
11. У чому полягає значення планово-запобіжної системи ремонту обладнання?
12. Які види ремонту застосовуються на підприємствах?
13. Які показники використовують для оцінювання ефективності ремонтного господарства?
14. Які основні завдання транспортного господарства на підприємстві?
15. Як визначається потреба в транспортних засобах для внутрішньовиробничих перевезень?

ТЕМА 7. ОРГАНІЗАЦІЯ ДОПОМІЖНИХ ВИРОБНИЦТВ ТА ОБСЛУГОВУЮЧИХ ГОСПОДАРСТВ

1. Виробнича інфраструктура підприємства та технічне обслуговування виробництва

Виробнича інфраструктура підприємства є сукупністю допоміжних і обслуговуючих підрозділів, які забезпечують безперебійне функціонування основного виробництва. Вона формує технічну, організаційну та ресурсну основу для виконання технологічних процесів та відіграє ключову роль у досягненні високої ефективності виробничої діяльності. У сучасних умовах розвитку промисловості виробнича інфраструктура дедалі більше розглядається як стратегічний ресурс, здатний забезпечити стабільність операцій, підвищити продуктивність, скоротити витрати та сформувати конкурентні переваги підприємства.

Концептуальні підходи до організації виробничої інфраструктури

Концепція виробничої інфраструктури базується на розумінні її як цілісної системи, що об'єднує технічні, енергетичні, транспортні, ремонтні, інструментальні та складські підрозділи. Організація інфраструктури будується на системному підході, який передбачає взаємозв'язок між основним виробництвом та допоміжними процесами.

Серед ключових концептуальних підходів виокремлюють:

1. **Системний підхід** – аналіз інфраструктури як сукупності взаємопов'язаних елементів, де зміни в одному підрозділі впливають на результати діяльності інших.
2. **Процесно-орієнтований підхід** – організація інфраструктури з урахуванням логіки виробничих потоків і технологічних маршрутів.
3. **Функціональний підхід** – визначення ролі кожного підрозділу відповідно до його внеску в підтримку виробництва.
4. **Логістичний підхід** – оптимізація матеріальних, інформаційних та енергетичних потоків.

5. **Інноваційно-технологічний підхід** – інтеграція цифрових технологій, автоматизації та сучасних систем управління.

Розвиток інфраструктури потребує врахування змін у технологіях, збільшення складності виробів, необхідності дотримання стандартів якості та вимог ринкової гнучкості.

Виробнича інфраструктура складається з кількох ключових підрозділів, які виконують специфічні функції у забезпеченні основного виробництва:

Інструментальне господарство

Його завдання полягає у забезпеченні підприємства інструментом, технологічним оснащенням, пристроями та оснащенням для виконання виробничих операцій.

Функції включають:

- виготовлення та ремонт оснащення;
- облік і контроль інструменту;
- нормування витрат та формування запасів;
- забезпечення робочих місць інструментом «точно вчасно».

Ремонтне господарство

Гарантує технічну справність обладнання.

Основні функції:

- діагностика стану устаткування;
- проведення планово-запобіжних ремонтів;
- аварійне відновлення працездатності;
- модернізація обладнання;
- підтримка надійності виробничої системи.

Транспортне господарство

Забезпечує переміщення матеріалів, напівфабрикатів, готової продукції та відходів.

Його функції:

- організація внутрішньоцехових і міжцехових перевезень;
- оптимізація маршрутів;

- визначення потреби у транспортних засобах;
- контроль витрат та продуктивності транспорту.

Енергетичне господарство

Забезпечує підприємство всіма необхідними видами енергії.

Функції включають:

- постачання електроенергії, газу, води, тепла;
- контроль енергоспоживання;
- ремонт енергетичного обладнання;
- впровадження енергоощадних технологій.

Складське господарство

Відповідає за організацію зберігання матеріалів і продукції.

Цілі:

- формування оптимальних запасів;
- забезпечення умов зберігання;
- контроль руху матеріальних цінностей;
- участь у логістичному ланцюгу «постачання - виробництво - збут».

Кожен із цих підрозділів виконує критично важливу роль у стабільній роботі підприємства та формує інфраструктурну основу виробничої діяльності.

Технічне обслуговування виробництва охоплює комплекс робіт, спрямованих на забезпечення працездатності обладнання, умов функціонування технологічних процесів та раціонального використання ресурсів.

Зміст технічного обслуговування включає:

- підтримання технічної справності обладнання;
- своєчасне проведення оглядів, наладок і ремонтів;
- забезпечення робочих місць інструментами та пристроями;
- формування матеріальних потоків для виконання виробничих операцій;

операцій;

- дотримання стандартів безпеки та екологічних норм.

Принципи організації технічного обслуговування ґрунтуються на:

- **плановості** (регулярність ТО та ПЗР);

- **безперервності** (мінімізація простоїв);
- **оперативності** (швидке реагування на неполадки);
- **оптимізації витрат** (збалансування трудових, матеріальних і фінансових ресурсів);
- **профілактиці** (запобігання аваріям шляхом регулярних перевірок);
- **надійності** (забезпечення необхідного рівня працездатності обладнання).

У сучасному виробництві технічне обслуговування базується на цифрових системах діагностики, автоматизованих технічних засобах, стандартах TPM (Total Productive Maintenance) та концепції предиктивного ремонту (Predictive Maintenance), що підвищує точність прогнозування несправностей.

Роль служб технічного обслуговування та сучасні тенденції їх розвитку

Служби технічного обслуговування є стратегічним елементом виробничої інфраструктури, оскільки їх діяльність визначає стабільність роботи підприємства, мінімізує ризики аварійних зупинок та забезпечує максимально можливий рівень продуктивності обладнання.

До ключових ролей служб технічного обслуговування належать:

- забезпечення технічної готовності виробничої системи;
- скорочення часу простоїв;
- підвищення надійності та довговічності устаткування;
- оптимізація витрат на ремонти та обслуговування;
- модернізація обладнання та впровадження нових технологій;
- зниження технологічних втрат і браку.

Сучасні тенденції розвитку служб технічного обслуговування передбачають:

- цифровізацію ремонтних процесів;
- застосування систем моніторингу стану обладнання в реальному часі;
- використання штучного інтелекту для прогнозування поломок;

- перехід до сервісних моделей обслуговування (outsourcing maintenance);
- впровадження енергоефективних технологій;
- інтеграцію систем технічного обслуговування в ERP та MES-платформи;
- формування гнучких сервісних команд, орієнтованих на швидке реагування.

Розвиток інфраструктурних підрозділів створює основу для модернізації виробництва, підвищення його операційної стійкості та реалізації нових технологічних рішень.

2. Інструментальне та ремонтне господарство підприємства

Інструментальне та ремонтне господарство посідають важливе місце у виробничій системі підприємства, оскільки забезпечують безперебійність технологічних процесів, стабільність роботи обладнання й підтримання високого рівня технічної готовності основних фондів. Ці підсистеми створюють необхідні умови для якісного виконання виробничих операцій та безперервності випуску продукції, формуючи технічну основу ефективної діяльності підприємства.

Інструментальне господарство охоплює комплекс робіт, пов'язаних зі створенням, виготовленням, придбанням, зберіганням, обслуговуванням та списанням інструментів і технологічного оснащення. Основним його завданням є забезпечення всіх підрозділів підприємства необхідними засобами праці у потрібному асортименті, кількості та якості. Від функціонування інструментального господарства залежить точність технологічних операцій, продуктивність робочих місць та можливість переходу до прогресивних методів обробки. Класифікація технічного оснащення включає ріжучий, вимірювальний, слюсарно-монтажний інструмент, пристрої, штампи, прес-

форми, оснастку для механічної обробки тощо. Це дає змогу системно планувати потребу в оснащенні та оптимізувати витрати підприємства.

Важливим елементом діяльності інструментального господарства є нормування витрат і планування забезпечення оснащенням. Нормативи визначають тривалість використання інструментів, допустимий рівень зношування, потребу в оборотному фонді та дозволяють раціонально організувати закупівлі. Структура запасів забезпечує розподіл оснащення на оборотні, експлуатаційні та страхові фонди. Оборотний фонд представлений інструментами, що перебувають в обігу - тобто у використанні та ремонті; експлуатаційний включає засоби, що знаходяться на робочих місцях; страховий фонд створюється для непередбачуваних потреб або сезонних піків виробництва. Планування поповнення запасів здійснюється з урахуванням норм витрат, графіка виробництва, ресурсу інструментів і можливостей власного виготовлення.

Ефективність інструментального господарства оцінюється через рівень забезпеченості робочих місць оснащенням, своєчасність його подачі, втрати часу через відсутність інструмента, рівень зношування, частоту заміни та витрати на ремонт або закупівлю. Удосконалення інструментального господарства передбачає перехід до стандартизованої оснастки, використання сучасних матеріалів підвищеної зносостійкості, впровадження автоматизованих систем обліку та замовлення інструментів, а також оптимізацію оборотного фонду.

Ремонтне господарство, своєю чергою, забезпечує підтримання виробничого обладнання у працездатному стані шляхом проведення технічного обслуговування, діагностики та ремонту різної складності. Його функції охоплюють технічний огляд, поточні ремонти, планово-запобіжні ремонти, відновлення деталей, модернізацію обладнання та технічний нагляд за експлуатацією. Наявність ефективною ремонтної служби дозволяє мінімізувати простой, підвищити надійність виробничої системи та продовжити строк служби основних фондів.

Структурно ремонтне господарство складається з ремонтно-механічного цеху, ремонтних дільниць у виробничих підрозділах, складів запасних частин та служби технічного обслуговування. Центральним елементом є ремонтно-механічний цех, який виконує виготовлення та відновлення деталей, ремонт вузлів і агрегатів, а також модернізацію обладнання. Організація ремонтів ґрунтується на системі планово-запобіжного ремонту (ПЗР), що передбачає чітку періодичність оглядів, профілактичних робіт і капітальних ремонтів згідно з нормативами. Обсяги ремонтних робіт визначаються на основі технічного стану обладнання, інтенсивності його використання, рівня фізичного та морального зносу.

Методи ремонту можуть мати поточний, середній або капітальний характер і виконуються різними способами: централізованим, децентралізованим або змішаним. Централізований метод передбачає виконання основних ремонтних робіт у ремонтно-механічному цеху, що забезпечує високу якість і контроль технології. Децентралізований метод дозволяє здійснювати ремонти безпосередньо на виробничих дільницях, скорочуючи простої обладнання. Змішана форма поєднує переваги обох підходів.

Оцінка ефективності ремонтного господарства включає аналіз коефіцієнта технічної готовності обладнання, величину простоїв, частоту відмов, витрати на ремонт і обслуговування, а також рівень модернізації устаткування. Удосконалення ремонтного господарства можливе шляхом упровадження систем комп'ютерної діагностики, переходу до концепції ТРМ (Total Productive Maintenance), впровадження автоматизованих систем планування ремонтів, розширення відновлювальних технологій та інтеграції ремонтної політики в загальну стратегію розвитку підприємства.

Інструментальне та ремонтне господарства є стратегічно важливими складовими виробничої інфраструктури підприємства. Вони забезпечують високу якість технологічних процесів, стабільність функціонування обладнання, оптимальні умови праці та ефективне використання ресурсів.

Розвиток цих підсистем сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства, зниженню собівартості продукції та формуванню сучасної, гнучкої та надійної виробничої системи.

3. Організація транспортного, енергетичного та складського господарств

Організація транспортного, енергетичного та складського господарств є невід’ємним елементом виробничої інфраструктури підприємства, оскільки саме ці підсистеми забезпечують неперервність, ритмічність та ефективність основних і допоміжних виробничих процесів. Вони формують матеріально-технічну базу підприємства, впливаючи на рівень витрат, якість обслуговування внутрішніх потоків, енергетичну незалежність, технологічну швидкість та здатність підприємства своєчасно реагувати на зміни попиту й виробничої програми.

Таблиця 7.1.

Характеристика транспортного, енергетичного та складського господарств підприємства

Елемент господарства	Зміст та роль	Структура / класифікація	Основні показники та планування	Проблеми та напрями вдосконалення
Транспортне господарство	Забезпечує переміщення сировини, матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції, формує внутрішні та зовнішні логістичні зв’язки підприємства.	<ul style="list-style-type: none"> Внутрішньоцеховий транспорт Міжцеховий транспорт Зовнішній транспорт Класифікація засобів: вантажні авто, електрокари, навантажувачі, конвеєри, трубопровідний транспорт 	<ul style="list-style-type: none"> Продуктивність транспорту Вантажообіг Коефіцієнт використання вантажопідйомності Розрахунок маршрутів Визначення кількості транспортних одиниць 	<ul style="list-style-type: none"> Зменшення простоїв Оптимізація маршрутів Автоматизація диспетчеризації Перехід на енергоощадний транспорт
Енергетичн	Забезпечує	•	• Баланс	• Заміна

е господарств о	безперервне постачання всіх видів енергії: електричної, теплової, стисненого повітря, води, газу. Є основою стабільності виробництва.	Електрогосподарств о • Теплогосподарство • Газове господарство • Компресорні станції • Водопостачання та водовідведення	споживання енергії • Норми витрат енергоносіїв • Питомі витрати енергії на одиницю продукції • Планування потреби в енергоресурсах	зношеного обладнання • Впровадження енергоефективних технологій • Автоматизований контроль витрат • Оптимізація графіків навантажень
Складське господарств о	Організовує приймання, зберігання, рух матеріальних ресурсів і готової продукції, є частиною логістичного ланцюга підприємства.	• Склади матеріалів • Склади напівфабрикатів • Склади готової продукції • Відкриті, закриті, спеціалізовані склади	• Оборотність запасів • Ємність складів • Коефіцієнт використання площі • Розрахунок необхідної площі та обладнання	

Транспортне господарство підприємства забезпечує переміщення матеріалів, напівфабрикатів, інструменту, готової продукції та відходів виробництва як у межах підприємства, так і за його межами. Його зміст базується на сукупності технологічно взаємопов'язаних процесів, спрямованих на організацію вантажопотоків відповідно до виробничої програми. Роль транспортного господарства полягає у формуванні оптимальної логістичної взаємодії між цехами й ділянками, мінімізації часу на переміщення та зниженні транспортних витрат. Структура транспортного господарства зазвичай включає вантажний автотранспорт, внутрішньоцехові транспортні засоби, підйомно-транспортне обладнання, транспортно-експедиційні підрозділи та диспетчерську службу.

Класифікація транспортних засобів охоплює зовнішні та внутрішні, безрейкові й рейкові, підвісні, конвеєрні, автоматизовані та роботизовані

транспортні системи. Ефективність їх роботи визначається низкою показників, серед яких: продуктивність, вантажообіг, коефіцієнт використання пробігу, рівень завантаження, час простою та собівартість транспортної операції. Важливим завданням є проектування раціональних транспортних маршрутів, вибір оптимального парку транспортних одиниць та визначення їх кількості з урахуванням обсягів вантажоперевезень, графіка роботи виробничих підрозділів і дислокації складів.

Енергетичне господарство підприємства формує енергетичну основу виробничої діяльності та забезпечує постачання енергоносіїв у потрібному обсязі, належної якості та в установленій час. Основними завданнями енергетичного господарства є безперебійне енергопостачання, підвищення енергоефективності, оптимізація витрат енергії, технічне обслуговування енергетичного обладнання, а також контроль і регулювання режимів роботи технологічних систем. Структура енергетичного господарства складається з електрогосподарства, теплового, газового, водопостачального, компресорного та вентиляційного підрозділів, які забезпечують функціонування усіх технологічних процесів.

Енергетичні процеси включають виробництво, перетворення, транспортування та споживання енергії. Для оптимізації їх функціонування застосовується нормування витрат енергоносіїв, формування енергетичних балансів, прогнозування потреби в електроенергії, теплі, газі та воді, а також планування енергетичних режимів роботи обладнання. До показників ефективності енергетичного господарства належать питома енергоемність продукції, коефіцієнт корисної дії енергетичного обладнання, втрати енергоносіїв і рівень енергоощадності. У сучасних умовах важливого значення набувають напрями вдосконалення енергетичного господарства, такі як впровадження енергоощадних технологій, автоматизованих систем керування енергоспоживанням, використання альтернативних джерел енергії та модернізація внутрішніх інженерних мереж.

Складське господарство є логістичним ядром підприємства, яке забезпечує приймання, зберігання, облік, комплектування та відвантаження матеріальних ресурсів. Воно здійснює перетворення матеріальних потоків у просторі та часі, впливаючи на ритмічність роботи основних і допоміжних підрозділів. Функції складського господарства охоплюють накопичення запасів, їх збереження, підготовку матеріалів до виробництва, оптимізацію запасів та забезпечення плавності внутрішнього матеріального потоку.

Класифікація складів охоплює виробничі, матеріальні, інструментальні, збутові, спеціалізовані та універсальні. В логістичному ланцюгу склад виступає ключовою ланкою, що пов'язує постачальників, виробництво та споживачів. Ефективність складського господарства залежить від раціонального розміщення складів, оптимального вибору стелажних систем, організації зон зберігання, застосування механізації та автоматизації складських операцій, а також ефективного планування складських площ.

Оцінка рівня технічного оснащення складського господарства здійснюється за критеріями продуктивності вантажно-розвантажувальних робіт, пропускної спроможності, ефективності використання площ, рівня втрат і собівартості складських операцій. Оптимізація складської діяльності базується на використанні сучасних складських систем (WMS), автоматизованих транспортувальних засобів, роботизованих комплексів та технологій штучного інтелекту для управління запасами.

Таким чином, транспортне, енергетичне та складське господарства утворюють інтегровану інфраструктурну систему, що забезпечує фактичну можливість підприємства реалізовувати виробничу програму. Ефективна організація цих підсистем сприяє зниженню витрат, підвищенню технологічної надійності, покращенню логістичної взаємодії та формуванню конкурентних переваг підприємства в умовах динамічного ринкового середовища.

Питання до самоконтролю

1. Що розуміють під допоміжними виробництвами на підприємстві та яку роль вони відіграють у забезпеченні безперервності основного виробничого процесу?
2. Які основні види допоміжних виробництв функціонують на промислових підприємствах? Наведіть приклади.
3. У чому полягає специфіка організації інструментального господарства та які завдання воно виконує?
4. Як класифікується технічне оснащення підприємства та за якими критеріями здійснюється його нормування?
5. Що таке оборотний фонд оснащення? Які види запасів у його структурі розрізняють?
6. Які методи планування забезпечення підприємства інструментом та оснащенням застосовуються на практиці?
7. У чому полягає сутність та структура ремонтного господарства підприємства? Які його основні функції?
8. Поясніть принципи роботи ремонтно-механічного цеху та його взаємодію з іншими підрозділами.
9. Що таке система ПЗР (планово-запобіжних ремонтів)? Які її переваги та недоліки?
10. Які нормативи використовуються для визначення обсягів ремонтних робіт?
11. Охарактеризуйте основні форми та методи організації ремонтів обладнання. У чому їхнє порівняльне значення?
12. Які показники ефективності роботи ремонтного господарства застосовуються у сучасному виробництві?
13. Що включає транспортне господарство підприємства та як визначається раціональна структура транспортних потоків?
14. Як класифікуються транспортні засоби на підприємстві? Які чинники впливають на вибір їх типу?

ТЕМА 8. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА НОРМУВАННЯ ПРАЦІ

1. Теоретико-методологічні засади організації праці та трудових процесів

Організація праці становить фундаментальну складову системи виробничого менеджменту, оскільки вона забезпечує узгодження людського фактора з технікою, технологією та виробничим середовищем. Науково-методологічні засади організації праці ґрунтуються на комплексному підході, який враховує технічні, економічні, соціальні, психофізіологічні та ергономічні вимоги до процесу праці. У сучасних умовах цифровізації, автоматизації та розвитку інтелектуальних виробничих систем така взаємодія набуває ще більшої значущості, оскільки від ефективності праці залежить конкурентоспроможність підприємства, продуктивність, якість продукції та рівень соціального добробуту працівників.

Трудовий процес розглядається як послідовність взаємопов'язаних операцій, спрямованих на зміну форми, властивостей або просторового положення предмета праці під впливом людини або технічних засобів. Структура трудового процесу включає предмет праці, засоби праці, живу працю, методи виконання операцій, темпи й ритми діяльності, а також умови, у яких ця діяльність здійснюється. З наукової точки зору трудовий процес має функціональну, технологічну та соціально-економічну природу, що зумовлює необхідність його глибокого аналізу для вибору оптимальних форм і методів організації праці.

Методологічною основою організації праці є **функціональний розподіл праці**, який визначає співвідношення та взаємодію між різними видами діяльності. Функціональна диференціація праці дозволяє виділити управлінську, виконавську, обслуговуючу та контрольну діяльність, що сприяє чіткому розмежуванню обов'язків, підвищенню спеціалізації робіт і покращенню результативності. Водночас важливим залишається принцип кооперації праці, який забезпечує узгодженість дій різних виконавців, формує командну взаємодію та сприяє ритмічності виробничих процесів.

Організація праці включає систему удосконалення трудових процесів, що охоплює раціоналізацію методів праці, впровадження прогресивних прийомів роботи, підвищення кваліфікації персоналу та оптимізацію режимів праці та відпочинку. Особлива увага приділяється **раціоналізації робочих місць**, яка передбачає їх ергономічне планування, оснащення необхідним інструментом і технікою, створення безпечних і комфортних умов праці. Правильно організоване робоче місце мінімізує втрати часу, знижує фізичне та психологічне навантаження на працівника та підвищує його продуктивність.

Класифікація трудових процесів охоплює їх поділ за функціональним призначенням (основні, допоміжні, управлінські), характером впливу на предмет праці (механічна, фізична, хімічна обробка), ступенем механізації та автоматизації (ручні, механізовані, автоматизовані, роботизовані), а також за рівнем участі працівника. Такий підхід дозволяє обґрунтувати вибір технологічних рішень і визначити оптимальний рівень механізації, автоматизації та інтелектуалізації праці.

Суттєвим елементом організації праці є **проектування трудових процесів та робочих місць**, яке базується на принципах ергономіки, технічної естетики та інженерної психології. Проектування включає аналіз операцій, нормування трудових витрат, вибір оптимальних методів праці, визначення необхідного оснащення та створення умов, що забезпечують стабільну продуктивність.

Організація праці охоплює також **формування ефективних трудових колективів**, у межах яких здійснюється розподіл і кооперація праці. Колективні форми організації, зокрема бригадна, передбачають спільну відповідальність, самоуправління, участь працівників у плануванні та контролі результатів праці. Бригадна форма сприяє зростанню продуктивності, підвищенню мотивації та формуванню сприятливого соціально-психологічного клімату.

Не менш важливим елементом є **удосконалення умов праці та охорони праці**, що передбачає мінімізацію ризиків виробничих травм, покращення

мікроклімату, освітлення, шумового режиму, застосування засобів захисту і профілактики професійних захворювань. У сучасній практиці значну роль відіграють концепції сталого розвитку, корпоративної відповідальності та ESG-стандарти, які інтегрують безпеку праці в загальну стратегію розвитку підприємства.

Узагальнюючи, теоретико-методологічні засади організації праці є комплексною системою принципів, методів і інструментів, спрямованих на забезпечення ефективної, безпечної та високопродуктивної діяльності працівників. Раціональна організація праці виступає ключовим чинником підвищення конкурентоспроможності підприємства, стійкості його економічних результатів та формування професійного потенціалу персоналу.

2. Організація робочих місць і колективних форм праці

Організація робочих місць є одним із ключових елементів раціональної організації виробничого процесу, оскільки саме на рівні робочого місця реалізується більшість технологічних операцій та формується основна частина доданої вартості. Досягнення високого рівня ефективності праці неможливе без системного підходу до розміщення обладнання, забезпечення працівника необхідними засобами, оптимізації трудових прийомів та створення безпечних умов праці.

Раціональна організація робочого місця передбачає **оптимальне розташування обладнання, інструментів, матеріалів, засобів контролю та технічного обслуговування** таким чином, щоб мінімізувати непродуктивні переміщення, забезпечити ритмічність виконання операцій та скоротити тривалість виробничого циклу. У процесі формування робочого місця враховуються **ергономічні, технічні, санітарно-гігієнічні, психофізіологічні та безпекові вимоги**, які визначають комфорт працівника, зниження втомлюваності, профілактику професійних ризиків та стабільність якості продукції.

Класифікація робочих місць

Критерій класифікації	Види робочих місць	Характеристика
За участю людини у процесі праці	Ручні	Операції виконуються повністю працівником без використання машин.
	Механізовані	Працівник керує механізмами, що виконують основну частину роботи.
	Автоматизовані	Процеси виконуються автоматами, працівник лише контролює.
	Роботизовані	Робота виконується роботами, втручання людини мінімальне.
За функціональним призначенням	Основні	Пов'язані з виконанням головних технологічних операцій виробництва.
	Допоміжні	Забезпечують виконання основних процесів (ремонт, обслуговування, інструментальне забезпечення).
	Обслуговувальні	Транспортування, складування, контроль якості, енергопостачання.
За рівнем спеціалізації	Універсальні	Робоче місце для виконання різних видів робіт.
	Спеціалізовані	Призначені для виконання однієї групи операцій.
	Високоспеціалізовані	Для виконання однієї конкретної операції (часто в масовому виробництві).
За характером технологічного процесу	Поточні	Робочі місця, організовані у складі потокової лінії.
	Непоточні	Робота виконується незалежно від потокового виробництва.
За режимом роботи	Однозмінні	Робота виконується в одну зміну.
	Багатозмінні	Робоче місце функціонує у 2–3 зміни.
За ступенем оснащення	Нормально оснащені	Обладнання відповідає стандартам та нормам.

	Недостатньо осначені	Потребують додаткового оснащення чи модернізації.
	Високотехнологічні	Оснащені роботами, ЧПК, автоматизованими комплексами.
За умовами праці	З нормальними умовами	Відповідають санітарним нормам.
	З важкими умовами	Висока температура, шум, запиленість, фізичні навантаження.
	З особливо шкідливими умовами	Хімічні, радіаційні, токсичні фактори, потреба у СИЗ.

Ергономічні вимоги охоплюють раціональне розташування робочих зон, зручність доступу до інструментів, оптимальну позу працівника та упорядкування робочого простору відповідно до логіки виконання операцій. Технічні вимоги пов'язані з підтриманням справності обладнання, забезпеченням належного технічного оснащення, а також дотриманням технологічних параметрів виробничого процесу. Санітарно-гігієнічні нормативи регламентують мікроклімат, освітленість, рівні шуму та вібрації, які безпосередньо впливають на продуктивність праці та безпеку персоналу. Психофізіологічні вимоги враховують особливості людського організму, динаміку втоми, можливість чергування завдань та інші фактори, що сприяють підтриманню високої працездатності.

Разом із індивідуальною організацією праці важливе місце займає **організація колективних форм праці**, яка передбачає спільне виконання виробничих завдань групою працівників. Колективні форми праці базуються на кооперації, взаємодоповненні функцій та спільній відповідальності за результати роботи. У сучасному виробництві широко застосовуються **виробничі бригади, ланки, тимчасові виробничі колективи**, які забезпечують гнучкість, узгодженість та оперативність виконання операцій.

Організація праці трудових колективів включає такі ключові елементи:

- **розподіл функцій і обов'язків** між членами колективу відповідно до їхньої кваліфікації та компетенцій;
- **узгодження трудових дій** для забезпечення ритмічності виконання робіт та мінімізації простоїв;
- **планування роботи колективу** згідно з виробничими завданнями, графіками завантаження обладнання та специфікою технологічного процесу;
- **матеріальне та нематеріальне стимулювання**, що охоплює преміювання, участь в економії ресурсів, систему колективних бонусів;
- **формування колективної відповідальності** за кінцевий результат та якість продукції.

Бригадні форми організації праці особливо ефективні в умовах складних технологічних процесів, коли від злагодженості дій залежить швидкість виконання операцій і рівень технологічної дисципліни. Перевагами бригад є підвищення узгодженості праці, покращення використання обладнання, зменшення втрат часу, оперативне вирішення виробничих проблем і формування стійкої мотивації до досягнення спільного результату.

У сучасних умовах інтенсифікації виробництва та цифровізації зростає роль гнучких колективних форм праці, які базуються на принципах автономності, багатофункціональності працівників, швидкої адаптації до змін та застосування інтегрованих форм контролю якості. Колективні системи організації праці сприяють розвитку професійної компетентності, формуванню навичок командної взаємодії та підвищенню інноваційної активності персоналу.

Рациональна організація робочих місць у поєднанні з ефективними колективними формами праці створює передумови для стабільного функціонування виробництва, підвищення продуктивності, зниження собівартості продукції та зміцнення позицій підприємства на ринку.

3. Нормування праці: сутність, принципи та методи встановлення норм

Нормування праці є фундаментальним елементом системи управління виробництвом, оскільки воно визначає раціональні витрати робочого часу, необхідні для виконання певного обсягу робіт за встановлених технологічних, організаційних та санітарно-гігієнічних умов. Як економічна категорія нормування забезпечує узгодження інтересів підприємства та працівника шляхом встановлення об'єктивно обґрунтованих норм навантаження, що сприяють підвищенню продуктивності, ефективності та якості праці.

Сутність нормування праці полягає у визначенні необхідних витрат часу для виконання трудового процесу з урахуванням технічного рівня виробництва, організації робочого місця, режимів роботи обладнання та психофізіологічних можливостей працівника. Встановлені норми є основою для планування виробничих програм, формування чисельності персоналу, розрахунку заробітної плати, визначення потреби в устаткуванні та оцінки резервів зростання продуктивності праці.

До ключових норм, що використовуються у практиці виробничого менеджменту, належать:

- **норма часу** - регламентований обсяг витрат робочого часу на виготовлення одиниці продукції або виконання операції;
- **норма виробітку** - встановлений обсяг продукції, що має бути виготовлений за одиницю часу;
- **норма обслуговування** - кількість об'єктів (машин, робочих місць, площ), яку повинен обслуговувати один працівник;
- **нормоване завдання** - комплекс робіт, який працівник має виконати за зміну чи інший період.

Принципи нормування праці включають: наукову обґрунтованість, відповідність норм прогресивним технологічним умовам, урахування психофізіологічних можливостей людини, забезпечення безпеки праці, врахування колективних форм організації, стабільність і водночас адаптивність

норм до змін середовища.

Методи встановлення норм поділяються на **аналітичні** та **дослідно-статистичні**.

Аналітичні методи передбачають деталізований розподіл трудового процесу на елементи, вивчення їх структури, розроблення оптимальної технології виконання робіт. Ці методи включають **аналітично-розрахунковий** та **аналітично-дослідний підходи**.

Дослідно-статистичні методи ґрунтуються на аналізі фактичних витрат часу, що склалися в попередній практиці, та використовуються здебільшого у стабільних умовах виробництва.

Значну роль відіграють **спостережні методи**, зокрема:

- **хронометраж**, який дає змогу визначити тривалість окремих елементів операцій;
- **фотографія робочого дня**, що фіксує структуру витрат робочого часу;
- **метод моментних спостережень**, який дозволяє оцінити зайнятість працівників і обладнання в конкретні моменти часу.

Технічно обґрунтовані норми встановлюються на підставі використання передових прийомів праці, ергономічних вимог, оптимальних режимів роботи обладнання та наукових підходів до побудови трудового процесу. Такі норми забезпечують підвищення ефективності виробництва, сприяють раціональному завантаженню персоналу та формують можливість для виявлення внутрішніх резервів підприємства.

Таблиця.8.2.

Класифікація методів нормування праці

Група методів	Характеристика	Приклади методів
Аналітичні методи	Передбачають розчленування трудового процесу на елементи, детальний аналіз умов виконання робіт, проектування раціональної	Аналітичний, аналітично-розрахунковий, аналітично-дослідний

	технології	
Дослідно-статистичні методи	Ґрунтуються на узагальненні фактичних витрат часу, що склалися у виробництві	Дослідно-статистичний, порівняльний
Спостережні методи	Використовують реєстрацію витрат часу на виконання певних операцій або станів робочого місця	Хронометраж, фотографія робочого дня, метод моментних спостережень
Експертні методи	Базуються на оцінці норм спеціалістами у разі відсутності необхідних емпіричних даних	Експертні оцінки, нормативні довідники
Розрахунково-аналітичні методи	Поєднання довідкових норм з аналітичним аналізом трудового процесу	Використання нормативів часу, норм витрат праці

Ефективність системи нормування праці значною мірою залежить від того, наскільки повно враховані організаційно-технічні умови, рівень механізації та автоматизації процесів, психофізіологічні можливості працівників, а також стабільність виробничих режимів. Важливо розуміти, що норми праці не мають бути раз і назавжди фіксованими величинами: вони є динамічними показниками, що повинні періодично переглядатися відповідно до зміни технологій, модернізації обладнання, впровадження нового інструменту або оптимізації трудових процесів.

Нормування праці також виконує важливу **соціальну функцію**, оскільки забезпечує прозоре та справедливе розподілення трудового навантаження між працівниками. Обґрунтовані норми зменшують імовірність перевтоми, сприяють формуванню здорового виробничого середовища й підвищують мотивацію персоналу. Водночас завищені або занижені норми можуть призвести до зниження продуктивності, конфліктів у трудовому колективі та погіршення якості продукції.

Сучасні тенденції нормування праці передбачають перехід від традиційних підходів до **цифрових методів аналізу робочого часу**, де застосовуються відеоспостереження, датчики руху, системи моніторингу продуктивності та комп'ютерні програми моделювання трудових процесів. Це дає змогу значно підвищити точність визначення норм і адаптувати їх до реальних умов діяльності підприємства.

Управління нормуванням праці має бути інтегрованим у загальну систему менеджменту підприємства, оскільки саме норми визначають обсяг виробничих програм, чисельність персоналу, рівень завантаження робочих місць і економічні результати виробничої діяльності. Тому нормування праці виступає не лише технічним інструментом, а й **стратегічним механізмом підвищення конкурентоспроможності підприємства**.

Питання до самоконтролю

1. У чому полягає сутність процесу праці та які його основні елементи?
2. Дайте визначення організації праці та поясніть її місце у виробничій системі підприємства.
3. Які основні напрями організації праці розглядають у сучасній теорії менеджменту?
4. У чому полягає функціональний розподіл праці? Які його переваги та недоліки?
5. Охарактеризуйте класифікацію трудових процесів за функціональним призначенням.
6. За якими ознаками поділяють трудові процеси залежно від характеру впливу на предмет праці?
7. Що таке операція в трудовому процесі та які її ознаки?
8. Які умови забезпечують ефективність організації трудового процесу?

ТЕМА 9. КОМПЛЕКСНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА ДО ВИПУСКУ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

1. Система створення та життєвий цикл нової продукції

Комплексна підготовка виробництва до випуску нової продукції ґрунтується на системному підході, в основі якого лежить узгоджена діяльність науково-дослідних, конструкторських, технологічних, організаційних і економічних підрозділів підприємства. Створення нової продукції розглядається як багатоступенева система, що включає наукове обґрунтування ідеї, проектно-конструкторське опрацювання, технологічну підготовку, випробування, організаційно-планові заходи та серійне освоєння виробництва. Така система забезпечує здатність підприємства оперативно реагувати на потреби ринку, підвищувати конкурентоспроможність, оновлювати асортимент та впроваджувати інновації.

Одним із ключових методологічних положень у процесі створення нових виробів є **поняття життєвого циклу продукції**, що характеризує динаміку розвитку виробу від моменту зародження концепції до його зняття з виробництва. Життєвий цикл охоплює кілька взаємопов'язаних стадій: розроблення, впровадження, зростання, зрілість, модифікацію та спад. Кожна зі стадій має свої техніко-економічні, організаційні та технологічні особливості, які визначають обсяги ресурсів, потребу в інноваціях, характер робіт із модернізації та стратегічні рішення щодо виробничої політики підприємства.

У межах життєвого циклу виділяють також **зони промислового використання**, що відображають різний рівень освоєння та ефективності виробу: зона освоєння, зона стабільного виробництва та зона згорання або заміни. Від правильності оцінки зони залежить своєчасність оновлення асортименту, вибір методів переходу на нові вироби та рівень ризиків для підприємства.

Важливе місце у системі створення нової продукції посідає організація **науково-дослідних робіт (НДР)**, які формують науково-технічну основу інноваційного процесу. НДР поділяються на фундаментальні, прикладні та дослідно-конструкторські. Їх результати визначають технічний рівень майбутнього виробу, його конкурентні параметри та економічну доцільність впровадження. Тематика дослідження охоплює аналіз ринку та потреб споживачів, формування технічного завдання, визначення перспективних матеріалів і технологій, попереднє моделювання та експериментальну перевірку конструктивних рішень.

Після завершення дослідного етапу розпочинається **конструкторська підготовка виробництва**, яка забезпечує створення моделі виробу, технічної документації та комплекту конструкторських рішень. Проектно-конструкторські роботи включають формування технічної пропозиції, розробку ескізного проєкту, технічного проєкту та робочої документації. Ці етапи визначають конструкцію виробу, його технологічність, матеріаломісткість, умови експлуатації та можливості подальшої модернізації. До вимог сучасної конструкторської підготовки належать точність розрахунків, уніфікація деталей, стандартизація вузлів, використання цифрового моделювання та відповідність міжнародним стандартам якості.

У процесі створення нової продукції велике значення мають **техніко-економічні показники**, такі як собівартість, трудомісткість, енергоємність, надійність, довговічність та ергономічність виробу. Вони визначають економічну ефективність освоєння нового виробу і закладають основу для аналізу при переході до серійного випуску. Окрему роль відіграють методи забезпечення економічності проектно-конструкторських робіт - уніфікація, нормоконтроль, створення параметричних рядів виробів, використання стандартизованих вузлів і типових рішень.

Система створення й освоєння нової продукції є інтегрованою частиною загальної стратегії розвитку підприємства. Вона визначає не лише технологічну еволюцію підприємства, але й його позиції на ринку, здатність до інновацій та

адаптивність до змін зовнішнього середовища. Ефективність цієї системи залежить від злагодженої взаємодії наукових, конструкторських, технологічних і виробничих підрозділів, впровадження сучасних цифрових інструментів проєктування, скорочення циклу розробки та забезпечення високого рівня якості майбутнього виробу.

2. Технологічна підготовка виробництва та уніфікація технологічних процесів

Технологічна підготовка виробництва (ТПВ) є однією з ключових підсистем організації виробничої діяльності, що забезпечує науково обґрунтоване проєктування технологічних процесів, вибір способів виготовлення продукції та створення умов для стабільного функціонування виробничої системи. Її зміст охоплює комплекс робіт, спрямованих на визначення оптимальної послідовності операцій, підготовку технічної документації, проєктування необхідних видів оснащення та забезпечення відповідності технологічних рішень вимогам ефективності, якості й економічності.

Таблиця 9.1.

Ключові елементи технологічної підготовки виробництва та уніфікації технологічних процесів

Елемент / Напрямок	Зміст та характеристика
Основні функції технологічної підготовки виробництва (ТПВ)	<ul style="list-style-type: none"> – Розроблення технологічних процесів та технологічних маршрутів; – Підготовка технічної документації (карт, інструкцій, специфікацій); – Проєктування та виготовлення оснащення, пристроїв, інструментів; – Визначення послідовності операцій і режимів обробки; – Забезпечення узгодженості між конструкцією виробу й можливостями виробництва.

Види технологічних процесів	<p>Одиничний – розробляється для унікальних або малосерійних виробів;</p> <p>Типовий – створюється для групи подібних деталей або виробів із незначними відмінностями;</p> <p>Груповий – базується на узагальненні технологічних ознак і застосовується у серійному та масовому виробництві.</p>
Критерії вибору оптимального технологічного процесу	<ul style="list-style-type: none"> – Собівартість виготовлення; – Технологічність конструкції виробу; – Можливість використання стандартного обладнання й оснащення; – Обсяг виробництва та стабільність номенклатури; – Потреба у переналагодженні устаткування.
Уніфікація та стандартизація технологічних процесів	<ul style="list-style-type: none"> – Скорочення кількості унікальних операцій та оснастки; – Використання типових режимів обробки та стандартних маршрутів; – Упорядкування документації та зменшення трудомісткості підготовчих робіт; – Підвищення сумісності та взаємозамінності деталей.
Напрями підвищення технологічності виробів	<ul style="list-style-type: none"> – Оптимізація конструкцій для зменшення трудомісткості виробництва; – Використання єдиних систем допусків та посадок; – Застосування легкооброблюваних матеріалів; – Скорочення кількості деталей та операцій; – Використання модульних конструкцій.
Організаційно-економічні шляхи вдосконалення ТПВ	<ul style="list-style-type: none"> – Цифровізація процесів (CAD/CAM/CAE); – Автоматизація підготовки документації; – Використання банків типових технологій та оснастки; – Скорочення термінів запуску нових виробів; – Зменшення витрат на технологічну підготовку.

У структурі технологічної підготовки важливе місце займає розроблення технологічних процесів, що передбачає встановлення раціональних маршрутів руху предметів праці, вибір устаткування, інструментів і технологічних режимів. Технологи формують маршрутні та операційні карти, у яких відображаються всі операції, переходи, режими обробки, нормативи часу, технічні умови й вимоги щодо якості. Таке документування забезпечує єдність підходів до виконання робіт та мінімізує ризик технологічних відхилень у серійному та масовому виробництві.

Важливою складовою є проектування засобів технічного оснащення - інструментів, технологічного оснащення, пристроїв і спеціального устаткування, необхідного для виконання операцій. Від рівня оснащеності залежить точність, продуктивність та безпека виробничих процесів. На сучасних підприємствах ця діяльність включає широке застосування CAD/CAM-систем, що дають змогу створювати високоточні моделі оснащення, зменшувати час розроблення та підвищувати технологічність виробів.

Технологічні процеси можуть бути одиничними, типовими або груповими. Одиничні процеси розробляються для виробів разового або дрібносерійного виробництва, коли технологія потребує індивідуального підходу. Типові процеси створюються на основі узагальнення технологічних рішень для групи подібних деталей і дозволяють суттєво скоротити витрати на технологічну підготовку при збереженні високої точності обробки. Групові процеси передбачають стандартизовані технологічні схеми для деталей, що мають спільність конструктивних або технологічних ознак; вони забезпечують найвищий рівень уніфікації та ефективності розроблення технологічної документації. Економічне обґрунтування вибору оптимального типу процесу базується на зіставленні витрат на підготовку, складності конструкції виробів, обсягів виробництва та ступеня повторюваності операцій.

Уніфікація та стандартизація технологічних процесів є стратегічними інструментами підвищення ефективності виробництва. Уніфікація передбачає зведення різноманітних технологічних рішень до обмеженої кількості

раціональних варіантів, що використовуються для виготовлення широкої гами виробів. Це знижує різноманітність інструментів, пристроїв, програм обробки та документації, сприяє швидкому переналагодженню виробництва та зменшенню витрат. Стандартизація забезпечує відповідність технологічних операцій встановленим нормам, регламентам та вимогам, що підвищує якість продукції, безпеку процесів і стабільність технологічних параметрів.

Організаційно-економічні напрями підвищення технологічної уніфікації включають удосконалення конструктивної технологічності виробів, упровадження систем управління якістю, розширення застосування модульних та агрегатних технологічних схем, використання автоматизованих систем технологічного проектування та розвиток інженерної стандартизації. На практиці це дозволяє скоротити цикл виробничої підготовки, зменшити витрати на розроблення документації, забезпечити взаємозамінність деталей і створити передумови для автоматизації та цифровізації виробництва.

Технологічна підготовка виробництва, уніфікація та стандартизація технологічних процесів створюють основу для формування сучасної, конкурентоспроможної виробничої системи, яка характеризується гнучкістю, економічністю та високим рівнем технологічної досконалості.

3. Освоєння нової продукції та управління якістю в умовах оновлення виробництва

Освоєння нової продукції є завершальною та однією з найвідповідальніших стадій життєвого циклу виробу, оскільки воно відображає здатність підприємства перейти від проєктних рішень до стабільного серійного або масового випуску продукції, що відповідає технічним, якісним і економічним вимогам. Під освоєнням виробництва розуміють **процес адаптації виробничої системи до випуску нового виробу**, який включає комплекс технічних, організаційних, економічних і кадрових заходів, спрямованих на досягнення запланованих показників собівартості, якості та продуктивності.

Зміст процесу освоєння охоплює налагодження технологічних процесів, адаптацію обладнання, проведення пробних партій, аналіз дефектів, оптимізацію режимів обробки, формування виробничих нормативів і підготовку персоналу. Виділяють кілька ключових етапів освоєння:

1. **Підготовчий етап** - перевірка технічної документації, виготовлення оснащення, навчання персоналу.
2. **Етап пробного випуску** - виготовлення дослідних зразків або установчої серії, перевірка конструктивних і технологічних рішень.
3. **Етап поступового нарощування виробництва** - усунення відхилень, оптимізація процесів, формування стабільних режимів роботи.
4. **Етап виходу на проєктну потужність** - забезпечення нормативної якості, собівартості та ритмічності виробництва.

Перехід до випуску нової продукції може здійснюватися різними методами, які визначають ступінь паралельності або послідовності робіт:

- **Перервно-послідовний метод** - новий виріб запускається після повного завершення виробництва старого; характеризується низькими ризиками, але довшим циклом оновлення.
- **Паралельний метод** - старий та новий вироби виготовляються одночасно; забезпечує гнучкість, але потребує високих ресурсів.
- **Паралельно-послідовний метод** - частина операцій виконується паралельно, інша - після завершення певного етапу; є найпоширенішим у сучасному виробництві.
- **Паралельно-поетапний метод** - запуск нової продукції здійснюється поетапно, окремими вузлами, що дозволяє поступово адаптувати виробництво.

Вибір методу залежить від типу виробництва, наявних ресурсів, складності продукції та ринкових вимог.

Організаційно-планова підготовка є комплексом заходів, спрямованих на створення умов для ефективного оновлення виробництва. До її змісту входить:

- **розроблення календарних планів і графіків підготовчих робіт;**

- **визначення потреби в матеріалах, оснащенні, трудових ресурсах та фінансуванні;**
- **створення або модернізація виробничих потужностей;**
- **організація інформаційного забезпечення і внутрішнього документообігу;**
- **координація діяльності конструкторських, технологічних і виробничих підрозділів.**

Основними завданнями організаційно-планової підготовки є скорочення часу виходу на серійне виробництво, мінімізація ризиків, забезпечення технологічної та економічної стабільності нової продукції. Важливим механізмом досягнення ефективності є застосування **мережевого планування, критичного шляху, ресурсно-календарного планування**, а також цифрових систем управління виробничими процесами.

Управління якістю є невід’ємною складовою підготовки й освоєння нової продукції. Під якістю продукції розуміють **сукупність властивостей виробу, які визначають його здатність задовольняти встановлені або прогнозовані потреби споживача**. Якість формується на всіх етапах життєвого циклу, але особливо важливою вона є на етапі впровадження.

Ключовим елементом системи управління якістю є **технічний контроль**, який включає перевірку відповідності продукції вимогам технічної документації, стандартів та нормативів. Принципи організації технічного контролю передбачають:

- **принцип відповідності** - контроль має бути адекватним об'єкту та меті;
- **принцип комплексності** - оцінювання всіх параметрів якості;
- **принцип безперервності** - контроль на всіх стадіях виробничого процесу;
- **принцип паралельності** - контроль здійснюється одночасно з виробничими операціями;

- **принцип профілактичності** - запобігання дефектам, а не лише їх виявлення;
- **принцип автоматичності** - застосування автоматизованих засобів контролю.

У міжнародній практиці управління якістю спирається на стандарти **ISO серії 9000**, які регламентують систему менеджменту якості, вимоги до процесів, документування, відповідальності менеджменту, аналізу ризиків і безперервного вдосконалення.

Види технічного контролю класифікують за:

- **етапами виробничого процесу** (вхідний, операційний, приймальний);
- **об'єктом контролю** (матеріали, деталі, вузли, готовий виріб);
- **способом здійснення** (суцільний, вибірковий, статистичний);
- **часом зв'язку з об'єктом** (попередній, поточний, заключний).

Оцінювання якості здійснюється за допомогою системи параметрів: **технічних, експлуатаційних, ергономічних, естетичних, екологічних та економічних показників**. Для інтегральної оцінки застосовують **інтегральний показник якості**, який узагальнює комплекс характеристик виробу.

Система управління якістю нової продукції повинна забезпечувати стабільність параметрів виробу, відповідність міжнародним стандартам, конкурентоспроможність та здатність до подальшої модернізації. Шляхи вдосконалення такої системи включають: стандартизацію процесів, цифровий контроль якості, автоматизацію вимірювань, використання статистичних методів, розширення функцій служби якості та підвищення кваліфікації персоналу.

Питання до самоконтролю

1. Що являє собою система створення нової продукції та які основні етапи вона включає?
2. У чому полягає зміст поняття життєвого циклу продукції та які стадії до нього входять?

3. Які існують зони промислового використання продукції та яке їх значення для виробничої політики підприємства?
4. Які види науково-дослідних робіт виділяють та яку роль вони відіграють у розробленні нових виробів?
5. Які основні етапи конструкторської підготовки виробництва та які вимоги висуваються до сучасних ПКР?
6. Які техніко-економічні показники використовують для оцінювання ефективності створення та впровадження нової продукції?
7. У чому полягає зміст технологічної підготовки виробництва та які її основні функції?
8. Які методи переходу підприємства на випуск нової продукції застосовуються та в чому їх відмінності?
9. Які етапи включає процес організаційно-планової підготовки виробництва до освоєння нової продукції?
10. Які принципи технічного контролю та елементи системи управління якістю забезпечують стабільність параметрів нової продукції?

ТЕМА 10. ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ

1. Проектні рішення, виробнича стратегія та конкурентні переваги підприємства

У сучасних ринкових умовах проектні рішення у сфері виробництва відіграють ключову роль у формуванні ефективної виробничої системи та забезпеченні довгострокової конкурентоспроможності підприємства. Проектування виробничих систем охоплює комплекс організаційних, технічних та економічних рішень, спрямованих на формування оптимальної структури, вибір технологічних процесів, визначення параметрів потужностей і створення раціональної організації праці. З огляду на динамічність ринку, стрімкий розвиток технологій та посилення конкуренції, сучасні виробничі системи повинні характеризуватися гнучкістю, ресурсною ефективністю, інноваційністю та орієнтацією на потреби споживача.

Проектні рішення охоплюють вибір типу виробництва, конфігурацію виробничих потоків, визначення оптимального складу основних, допоміжних і обслуговуючих підрозділів, проектування логістичної інфраструктури, вибір обладнання та рівня автоматизації. Значною мірою від ефективності цих рішень залежить продуктивність, собівартість, якість продукції та можливості підприємства щодо адаптації до змін ринкового попиту. Проектні рішення також формують базу для довгострокової виробничої стратегії підприємства.

Виробнича стратегія є системою довгострокових рішень, які визначають напрям розвитку виробничих потужностей, технологій і трудових ресурсів. Вона забезпечує узгодження виробничих можливостей підприємства зі стратегічними ринковими цілями, такими як підвищення якості продукції, оптимізація витрат, освоєння нових ринків, впровадження інновацій або розширення асортименту. Виробнича стратегія визначає ключові пріоритети підприємства у сфері модернізації обладнання, автоматизації, цифровізації, інтеграції нових технологічних процесів, а також використання методів бережливого виробництва та управління якістю (Lean, Six Sigma, TQM).

Однією з важливих функцій виробничої стратегії є забезпечення конкурентоспроможності підприємства за рахунок підвищення продуктивності, скорочення часу виробничого циклу, зниження собівартості продукції, підвищення рівня надійності та гнучкості технологічних процесів. Серед сучасних викликів у сфері стратегічного управління виробництвом - необхідність адаптації до швидких технологічних змін, цифрової трансформації, нестабільності ринків та зростання вимог до екологічності виробництва.

У контексті забезпечення конкурентних переваг особливого значення набувають **методи прискореного проектування продукції**. Вони спрямовані на скорочення часу виходу товару на ринок, оптимізацію процесів конструкторської та технологічної підготовки виробництва, а також підвищення якості продукції. До таких методів належать: паралельне (конкурентне) проектування, модульне проектування виробів, використання CAD/CAM/CAE систем, 3D-моделювання, цифрові двійники виробів, технології швидкого прототипування (Rapid Prototyping). Усі ці інструменти дозволяють забезпечити одночасність процесів проектування й технологічної підготовки, що значно скорочує витрати часу і ресурсів.

Управління якістю на стадії проектування є ще одним стратегічним чинником успішності підприємства. Воно передбачає формування вимог до продукції ще на етапі розроблення, застосування методів попереджувального аналізу (FMEA), врахування ергономічних, технологічних, екологічних і експлуатаційних параметрів, стандартизацію технологічних процесів і компонентів. Підхід «Quality by Design» дозволяє зменшити ризики браку на виробничих ланках, підвищити надійність продукції, знизити витрати на контроль та переробку.

Усі зазначені процеси формують інтегровану систему, у межах якої проектні рішення та виробнича стратегія стають джерелом **конкурентних переваг підприємства**, таких як:

- висока швидкість реагування на потреби ринку;

- здатність виробляти продукцію з оптимальною собівартістю;
- якість і технологічність виробів;
- інноваційна привабливість підприємства;
- ефективність використання ресурсів;
- стабільність виробничих процесів і низький рівень ризиків.

Підсумовуючи, проектні рішення, виробнича стратегія та система забезпечення якості на етапі проектування формують основу довгострокової конкурентоспроможності підприємства, визначаючи його місце у сучасних ланцюгах створення вартості.

2. Проектування виробничих процесів і технологічних систем

Проектування виробничих процесів і технологічних систем є ключовою складовою організаційного проектування підприємства, оскільки визначає структуру, логіку, послідовність та інтенсивність виконання виробничих операцій. Якість проектних рішень на цьому етапі безпосередньо впливає на продуктивність, гнучкість виробництва, собівартість продукції та конкурентоспроможність підприємства. У сучасних умовах цифровізації та високої мінливості ринку особливого значення набувають проектування потокових, гнучких та автоматизованих систем, здатних забезпечити ефективне використання ресурсів і адаптацію до змін попиту.

Потокове виробництво – це форма організації виробничого процесу, за якої обробка предметів праці здійснюється безперервно та послідовно, відповідно до встановленого ритму і технологічного маршруту. Основними ознаками потокового виробництва є: висока спеціалізація робочих місць, прямоточність руху деталей, мінімальна тривалість операцій, стандартизовані режими роботи та високий рівень повторюваності процесів. Потоківі лінії є оптимальними для масового та великосерійного виробництва, де важлива стабільність випуску та низька собівартість продукції.

Гнучке виробництво (Flexible Manufacturing Systems, FMS) – це

система організації виробничих процесів, здатна швидко адаптуватися до змін номенклатури, обсягів та конфігурації продукції. Основою гнучких виробничих систем є універсальне обладнання з числовим програмним керуванням (ЧПК), роботизовані комплекси, модульні технологічні лінії та автоматизовані системи управління. Гнучкість дозволяє ефективно працювати в умовах частих змін ринку, широкої номенклатури та персоналізації продукції.

Автоматизоване виробництво передбачає застосування технічних засобів, які виконують частину або всі виробничі операції без безпосередньої участі людини. Автоматизація забезпечує високу точність, стабільність параметрів, мінімізацію впливу людського фактора та скорочення витрат часу. До основних компонентів автоматизованих систем належать роботи-маніпулятори, автоматичні складальні лінії, транспортно-накопичувальні системи, датчики, роботизовані комплекси та системи технічного зору. Поширення автоматизації пов'язане із переходом до концепції Індустрія 4.0, яка передбачає інтеграцію кіберфізичних систем, IoT-рішень, автономних адаптивних виробничих модулів.

Організаційно-технологічні принципи розміщення устаткування та оптимізації виробничих потоків

Правильне розміщення виробничого устаткування є однією з основних умов оптимізації виробничого процесу. Від конфігурації технологічного простору залежить довжина маршрутів руху предметів праці, швидкість виконання операцій, завантаження робочих місць та рівень виробничих втрат.

Основні організаційно-технологічні принципи розміщення устаткування включають:

1. Принцип прямоточності

Устаткування розміщується у послідовності операцій технологічного процесу, що дозволяє уникати зворотних переміщень, зайвого транспортування та простоїв між операціями.

2. Принцип пропорційності

Продуктивність окремих робочих місць або ділянок повинна відповідати

ритму виробництва, щоб запобігати утворенню «вузьких місць».

3. Принцип безперервності

Процес повинен здійснюватися з мінімальними перервами, що забезпечує стабільний потік предметів праці та підвищує загальну продуктивність.

4. Принцип паралельності

Частина операцій може виконуватися одночасно на різних робочих місцях, що скорочує тривалість виробничого циклу.

5. Принцип гнучкості

Розміщення обладнання повинно забезпечувати можливість швидкої зміни конфігурації та адаптації до нових виробів.

6. Оптимізація внутрішньоцехових потоків

Вона передбачає мінімізацію відстаней переміщення, раціональне використання транспортних засобів, скорочення часу очікування та усунення простоїв. Часто застосовують методи системного аналізу, моделювання потоків, цифрові «цифрові двійники» (digital twins) виробництва.

Вартісний аналіз (Value Analysis) - це метод системного дослідження функцій виробу з метою зниження витрат на його виготовлення без погіршення якості або споживчих властивостей. Він дозволяє оптимізувати конструкцію, обрати економічно доцільні матеріали, зменшити трудомісткість, знайти альтернативи дорогим технологічним рішенням.

Вартісний інжиніринг (Value Engineering) - це підхід до проектування, спрямований на забезпечення максимальної корисності виробу при мінімальних витратах на всіх етапах його життєвого циклу. Особливістю VE є акцент на ранніх етапах проектування, коли приблизно **70–80 % майбутньої собівартості** визначено конструкцією.

Основні принципи вартісного інжинірингу:

- аналіз функцій виробу та їх цінності для споживача;
- пошук інженерних альтернатив, що знижують витрати;
- застосування стандартизації та уніфікації елементів;
- інтеграція економічних критеріїв у процес проектування.

Результати вартісного аналізу та інжинірингу дозволяють:

- скоротити собівартість продукції до 20–30 %;
- зменшити кількість деталей;
- підвищити технологічність конструкції;
- забезпечити більш швидке та економічне освоєння виробництва.

Проектування виробничих процесів є фундаментальною складовою стратегічного розвитку підприємства. Потоківі, гнучкі та автоматизовані системи забезпечують високу продуктивність і адаптивність до змін ринку. Рациональне розміщення устаткування та модернізація виробничих потоків формують основу ефективної організації праці. Використання інструментів вартісного аналізу та інжинірингу дозволяє знизити витрати та підвищити конкурентоспроможність продукції ще на етапі проектування.

3. Формування виробничих потужностей і техніко-економічне забезпечення проектів

Формування виробничих потужностей та техніко-економічне забезпечення проектів є одним з ключових етапів організаційного проектування виробничих систем. Виробнича потужність підприємства визначає максимально можливий обсяг випуску продукції за певний період за умов повного та раціонального використання ресурсів, наявного технологічного обладнання та трудових ресурсів. Правильно визначена потужність забезпечує ефективність виробничих процесів, оптимальне використання матеріальних і фінансових ресурсів, а також досягнення стратегічних цілей підприємства.

Проектування виробничої потужності базується на системному аналізі технологічних процесів, характеристик обладнання, тривалості виробничого циклу, структури робочих місць та режиму роботи підприємства. Виробнича потужність визначається як **максимально можливий обсяг продукції**, що може бути виготовлений за допомогою наявних ресурсів за умов безперебійного функціонування.

Основні підходи до визначення виробничої потужності:

1. Технологічний підхід

Передбачає визначення потужності на основі параметрів технологічного процесу, тривалості операцій, характеристик обладнання та його завантаження.

2. Обладнанневий підхід

Базується на продуктивності ключового технологічного устаткування (так звані «лімітувальні» або «вузькі місця»), від яких залежить загальна пропускна здатність виробничої системи.

3. Регресивно-нормативний підхід

Використовує нормативи режиму роботи, коефіцієнти використання часу, ефективність обладнання, планові перерви, ремонти та коефіцієнти технічної готовності.

4. Логістичний підхід

Ураховує організацію матеріальних потоків, транспортні операції, оптимальне розміщення обладнання, тривалість міжопераційних перерв та потоки переміщення деталей.

Розрахунок виробничої потужності включає:

- визначення провідної (основної) ланки виробничого процесу;
- розрахунок продуктивності кожної одиниці обладнання;
- визначення режиму роботи (зміни, тривалість зміни, кількість робочих днів);

- застосування коефіцієнтів використання часу та устаткування;

- розрахунок річної або добової виробничої потужності;

- визначення факторів, що обмежують пропускну здатність.

Оптимізація виробничої потужності включає:

- усунення «вузьких місць»;

- модернізацію обладнання;

- автоматизацію виробничих процесів;

- скорочення міжопераційних перерв;

- оптимізацію внутрішньовиробничої логістики;

- застосування цифрового моделювання («цифрові двійники» виробництва).

Оптимально сформована потужність забезпечує баланс між витратами та виробничими можливостями, мінімізуючи ризики простоїв і перевантаження системи.

Сучасні підприємства функціонують у динамічному ринковому середовищі, що потребує високої гнучкості та адаптивності їх виробничих систем. Інтеграція проєктних рішень у систему управління підприємством передбачає поєднання технічних, економічних та організаційних механізмів для досягнення оптимальної ефективності.

Основні критерії інтеграції:

1. Гнучкість виробництва

Гнучкість означає здатність виробничої системи швидко змінювати номенклатуру, обсяги та послідовність операцій. Вона досягається через:

- використання універсального обладнання;
- роботизацію та автоматизацію;
- модульність виробничих одиниць;
- застосування цифрових технологій управління.

2. Масштабованість

Масштабованість передбачає можливість розширення чи скорочення потужностей залежно від попиту. Це включає:

- наявність резервних виробничих площ;
- можливість підключення додаткового обладнання;
- гнучкі графіки роботи;
- багатофункціональність персоналу.

3. Ресурсна збалансованість

Баланс між обладнанням, персоналом, енергетичними ресурсами, сировиною та фінансами є основною умовою безперебійної роботи. Ресурсна збалансованість забезпечується:

- оптимізацією матеріальних потоків;

- планово-попереджувальним обслуговуванням устаткування;
- прозорою системою планування та контролю;
- інтеграцією проєктних рішень у ERP-, MES- та APS-системи.

Таким чином, інтеграція проєктних рішень забезпечує відповідність виробничої системи стратегічним цілям підприємства, її адаптивність та ефективність.

Підвищення ефективності виробничої системи значною мірою залежить від рівня стандартизації, уніфікації та впровадження інновацій. Ці інструменти дозволяють скоротити витрати, підвищити якість і зменшити трудомісткість виробництва.

1. Стандартизація

Передбачає встановлення єдиних норм, правил та вимог щодо конструкції виробів, матеріалів, технологічних процесів та робочих операцій. Стандартизація забезпечує:

- зменшення різноманітності деталей;
- полегшення контролю якості;
- сумісність технологій;
- прискорення підготовки виробництва.

2. Уніфікація

Уніфікація полягає у скороченні кількості типорозмірів деталей та вузлів, застосуванні однотипних конструктивних рішень. Основні переваги:

- зменшення номенклатури оснащення;
- зниження витрат на складське господарство;
- зменшення собівартості та трудомісткості;
- полегшення модернізації продукції.

3. Інноваційні технології

Включають цифрове проєктування, CAD/CAM/CAE-системи, «цифрових двійників», робототехніку, автоматизовані транспортні системи, адитивні технології (3D-друк), IoT та машинне навчання. Їх застосування дозволяє:

- скоротити час проєктування та запуску виробництва;
- підвищити точність і якість продукції;
- оптимізувати витрати;
- забезпечити прогнозування відмов та оптимізацію завантаження ресурсів.

Формування виробничих потужностей та техніко-економічне забезпечення проєктів є основою ефективного функціонування підприємства. Вони визначають пропускну здатність виробництва, рівень гнучкості, адаптивність до ринкових умов та конкурентоспроможність продукції. Стандартизація, уніфікація та інноваційні технології створюють потужний інструментарій для оптимізації виробничої системи та забезпечення сталого розвитку підприємства.

Питання для самоконтролю

1. Що розуміють під організаційним проєктуванням виробничих систем?
2. Які етапи включає процес організаційного проєктування?
3. У чому полягають основні принципи побудови виробничих систем у ринковому середовищі?
4. Які чинники впливають на вибір структури виробничої системи?
5. Що таке проєктні рішення та яку роль вони відіграють у формуванні виробничої системи?
6. Як виробнича стратегія забезпечує конкурентоспроможність підприємства?
7. Що таке оперативна, тактична і стратегічна виробнича стратегія?
8. Які проблеми виникають у сучасному стратегічному управлінні виробництвом?
9. У чому полягає зміст методів прискореного проєктування продукції?
10. Як здійснюється управління якістю на стадії проєктування виробів?

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Heizer J., Render B., Munson C. Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management. – Pearson, 2021. – 888 p.
2. ISO 9001:2015. Quality management systems — Requirements. – Geneva: ISO, 2015. – 29 p.
3. Slack N., Brandon-Jones A., Johnston R. Operations Management. – 9th ed. – Pearson, 2022. – 768 p.
4. Балабанов І. Т. Організація виробництва. – К.: Центр учбової літератури, 2019. – 368 с.
5. Васильців Т. Г., Мних Є. В. Організація виробництва та операційний менеджмент. – К.: Знання, 2020. – 412 с.
6. Гуменюк Р. В. Інноваційний менеджмент. – К.: Кондор, 2018. – 294 с.
7. ДСТУ 2960-94. Організація виробництва. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1994. – 55 с.
8. ДСТУ ISO 9000:2015 Системи управління якістю. Основні положення та словник. – К.: УкрНДНЦ, 2016. – 62 с.
9. Котлер Ф., Келлер К. Маркетинговий менеджмент. – К.: Вільямс, 2019. – 816 с.
10. Кузьмін О. Є., Горбаль Н. І. Організація виробництва. – Львів: «Новий Світ – 2000», 2018. – 392 с.
11. Мескон М., Альберт М., Хедоурі Ф. Основи менеджменту. – К.: Вільямс, 2018. – 672 с.
12. Мостенська Т. Л., Мостенська Т. Г., Ралко О. С. Управління проектами: навчальний посібник. – К.: Кондор, 2018. – 424 с.
13. Покропивний С. Ф. Економіка підприємства. – К.: КНЕУ, 2017. – 528 с.
14. Репін В., Єліферов В. Бізнес-процеси: моделювання, оптимізація, управління. – М.: Альпіна Паблішер, 2021. – 342 с.
15. Семенов Г. А., Мельник Л. Г. Організація та планування виробництва. – Суми: Університетська книга, 2018. – 350 с.

16. Сіняєва Л. Г. Організація виробництва і планування діяльності підприємства. – К.: Центр учбової літератури, 2020. – 336 с.
17. Томпсон А., Стрікленд А., Гембл Дж. Стратегічний менеджмент. – К.: Центр учбової літератури, 2019. – 540 с.
18. Улановська У. В. Управління якістю продукції та процесів. – К.: УкрНТУ, 2020. – 280 с.
19. Хаммер М., Чампі Дж. Реінжиніринг корпорації. – Харків: Паблішинг Хаус, 2020. – 312 с.
20. Шинкарук Л. В. Інвестиційний менеджмент: підручник. – К.: КНЕУ, 2019. – 463 с.