

# **Тема 14**

## **Організаційне проектування виробничих систем**

**2 год.**

# План

1. Сутність, цілі та завдання організаційного проектування виробництва
2. Етапи і методи організаційного проектування виробничих систем
3. Діагностика стану виробничої системи
4. Процес організаційного проектування та раціоналізації виробничих систем

# 1. Сутність, цілі та завдання організаційного проектування виробництва

- Організаційне проектування економічно доцільне під час технічного переозброєння, реконструкції і розширення виробництва, розроблення нових виробничих процесів або їх частин, дільниць, цехів, підприємств промисловості, їх функціональних підрозділів (служб, господарств), а також реалізації довгострокових і поточних програм реорганізації та вдосконалювання діючого виробництва.
- *Під організаційним проектом, як правило, розуміють сукупність остаточних комплексних проектних рішень з організації праці, виробництва та управління, що спрямовані на забезпечення умов ефективного функціонування підприємства і призначені для впровадження та подальшого вдосконалення.*

- Організаційний проект (оргпроект) як складова частина комплексного проекту виробничої системи (ВС) розробляється в тісному взаємозв'язку з іншими його частинами:
- конструкторською, технологічною, інформаційно-управлінською, програмного забезпечення і інше

- ***Головна мета*** організаційного проектування полягає в побудові раціональних схем поєднання в просторі і часі всіх складових виробничого процесу — праці, предметів праці і засобів праці — у заданих виробничих умовах із найкращими техніко-економічними показниками вирішення завдань, поставлених перед системою, що проектується

- ***Цілі організаційного проектування*** полягають у забезпеченні виробництву, що проектується, максимально можливої ефективності на стадії його експлуатації, використовуючи для цього засоби організації

- Реалізація мети оргпроекування потребує вирішення **комплексу проектних завдань** організації виробництва, праці та управління, що спрямовані на надання виробництву сукупності властивостей, які зумовлені вимогами зовнішнього середовища
- При цьому використовується блочно-ієрархічний підхід до структурування ВС у функціональному аспекті, виходячи з вимог ринку, як показано на рис. 1.



Рис. 1. Загальна схема логістичного ланцюга забезпечення процесу виробництва і обігу продукції та зворотного процесу оргпроекування



- **Об'єктами оргпроекування** є промислові виробничі системи з повним технологічним циклом та реалізовані в них виробничі процеси, а також їх детерміновані елементи:
- технологічні процеси, їх стадії, операції і переходи, включаючи допоміжні;
- адміністративно-виробничі підрозділи різноманітного організаційного рівня (рис. 2):
- ✓ підприємство як сукупність робочих центрів, цех, дільниця (лінія), робоче місце (модуль), а також їх функціональні підсистеми (служби, господарства)

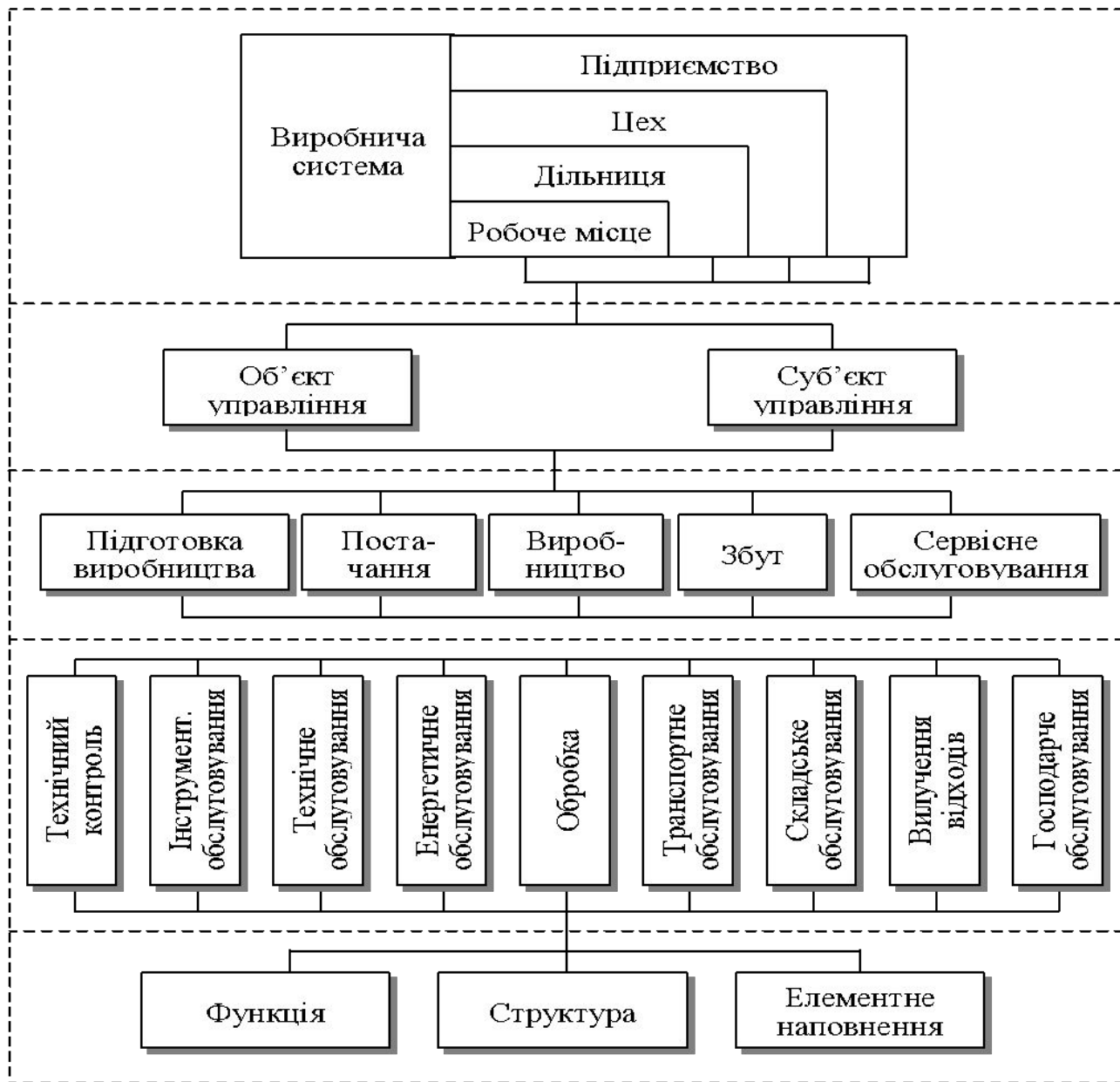


Рис. 2. Структурна модель об'єкта оргпроекування

- ***Предметом оргпроекування*** є зв'язки та взаємовідносини, які визначають особливості процесу виробництва, його організацію та інтеграцію складових елементів виробничої системи, праці й управління, у тому числі в умовах комплексної автоматизації виробництва
- ***Зміст оргпроекту*** складають організаційно-технічні та інші рішення, а також заходи щодо їх реалізації, які спрямовані на раціональну організацію й оптимізацію структури та процесу функціонування ВС (рис. 3)

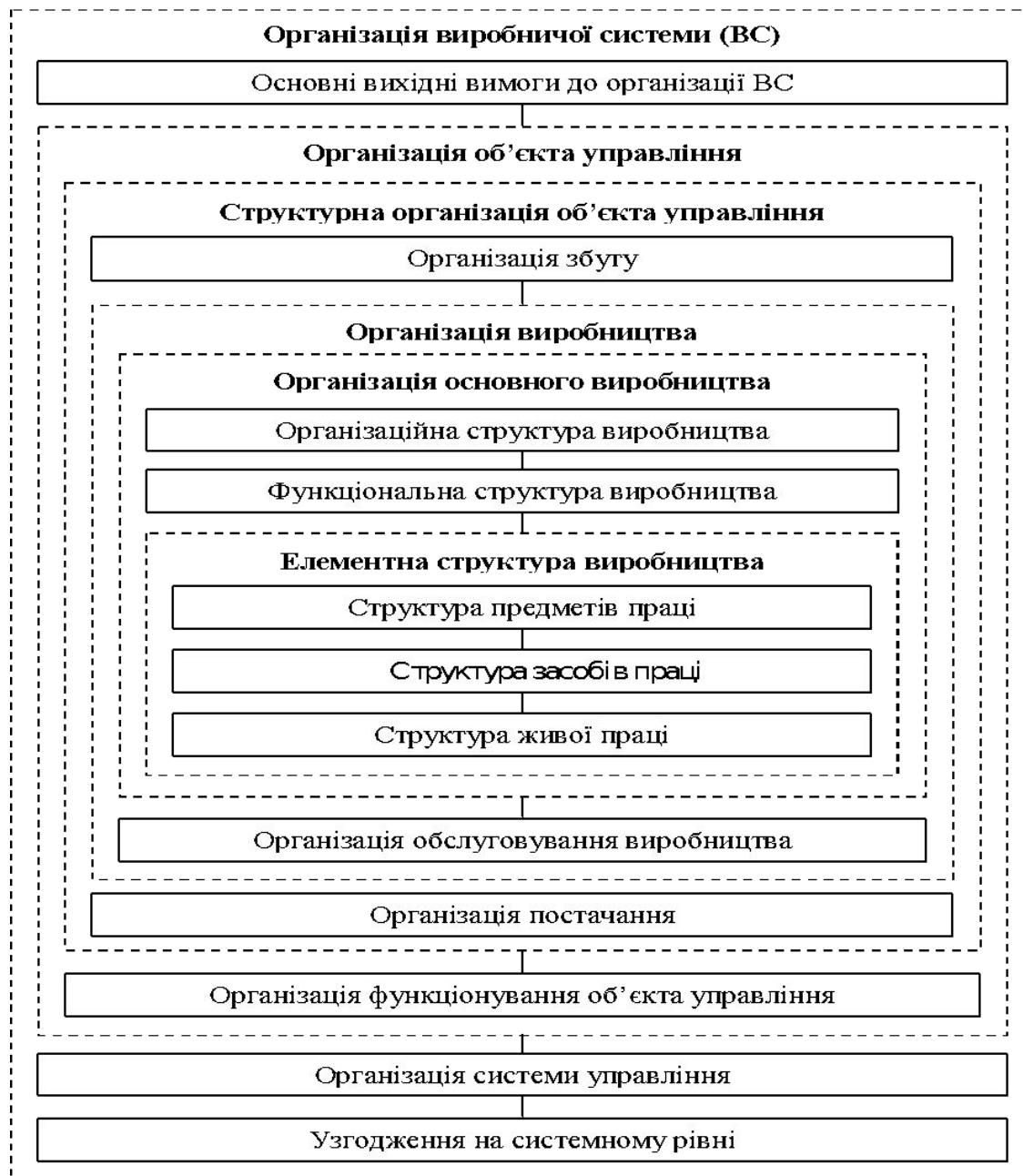


Рис. 3. Модель процесу проектування організації виробничої системи

- Основні проектні рішення та заходи передбачають:
- а) визначення кількісного і якісного складу та співвідношення елементів виробничої системи, їх розташування в просторі, формування виробничої структури підприємства;
- б) розроблення регламентів організаційних процесів у виробничій системі та їх формалізація при створенні комплексу організаційно-планових документів;
- в) створення нормативної бази організації виробництва для конкретних виробничих систем, підсистем та елементів;
- г) визначення характеру інформаційних зв'язків і потоків елементів виробничої системи, формування структури документообігу і створення інформаційного забезпечення;
- д) установлення економічних відносин між учасниками виробничого процесу — підрозділами підприємства та

- Вихідними даними для оргпроекування є проектні рішення, що отримані на попередніх етапах комплексного та організаційного проектування, а також результати комплексного техніко-економічного обстеження виробництва і вивчення аналогів
- За складом завдань та характером рішень, що приймаються, виділяють дві основних стадії або фази оргпроекування:
  - 1) структурної організації;
  - 2) організації функціонування ВС (робота механізму в динаміці на основі взаємодії всіх елементів і підсистем у різних режимах і виробничих ситуаціях)

## 2. Етапи і методи організаційного проектування виробничих систем

- Залежно від розмірів підприємства, масштабу та типу виробництва, номенклатури та асортименту продукції, термінів освоєння виробничих потужностей, життєвого циклу виробів, що виготовляються, та ринкової ситуації проектування організації виробництва в загальному вигляді може проходити такі етапи:
  - 1) передпроектна підготовка;
  - 2) технічний проект;
  - 3) робочий проект;
  - 4) освоєння (впровадження) проекту та коригування за його результатами

- Кожний з етапів має свої особливості, що вказують на конкретні напрями та роботи
- *Передпроектна підготовка* охоплює розроблення загальної концепції організації виробництва; здійснення комплексного діагностування об'єкта проектування; розроблення техніко-економічного обґрунтування виробничої системи; формування та затвердження технічного завдання на проектування



- ***Технічне проектування*** передбачає розроблення основних положень системи організації виробництва, принципів її функціонування, методів узгодження з іншими підсистемами; прийняття рішень з інформаційного забезпечення і системи документообігу
- Під час виконання робіт на цих етапах використовуються імітаційні та математичні моделі для вибору та обґрунтування принципових проектних рішень, дається опис спеціального програмного забезпечення, що призначене для реалізації функцій організації виробництва

- На етапі **робочого проекту** розробляються комплекс робочої документації, структурні схеми, організаційно-планові розрахунки; формується нормативна та інформаційна бази; розробляються організаційні процедури та документи, що їх відображають; посадові інструкції та положення про підрозділи; стандарти підприємств, програмне забезпечення
- При проведенні реструктуризації великих підприємств і формуванні «бізнес-одиниць» (відносно самостійних або самостійних підрозділів — малих підприємств) проектування організації виробництва доцільно здійснювати використовуючи типові проекти
- У такому разі виконується один комплексний техноробочий проект

- На етапі **освоєння** оргпроекту (пусконалагоджувальних робіт) особлива увага приділяється навчанню та психологічній підготовці персоналу; введенню в дію нових інструкцій та положень; перебудові виробничої управлінської та загальної структур; запровадженню нових систем оплати та стимулювання праці на підприємстві

- **Методи, принципи та ефективність оргпроекування**
- Комплексний характер завдань системної організації виробництва визначає необхідність розроблення оргпроекту з позиції **системного підходу** (аналогії з комплексним проектом ВС)
- Комплексний характер оргпроекту та етапність його розроблення зумовлюють тісний взаємозв'язок розділів і етапів, зміст яких має формувати систему проектних рішень

- Побудова оргпроекту як системи проектних рішень здійснюється на ***принципах***:
  - цільової спрямованості;
  - поступовості;
  - нарощування;
  - безперервності;
  - інтегрованості;
  - паралельності;
  - модульності;
  - багатоваріантності та оптимальності

- Відповідно до даних принципів і викладених положень проект повинен мати ***матричну будову***:
- кожен елемент оргпроекту характеризується належністю до визначеного етапу оргпроекування відносно певної підсистеми ВС

- Створення комплексних організаційних проектів потребує використання різних **методів їх проектування**
- Наприклад, при індивідуальному проектуванні, де максимально враховуються особливості діяльності підприємства, застосовується **оригінальний метод**
- У ринкових умовах він набув широкого розповсюдження в зв'язку з ресурсними чинниками та бажаннями замовників

- За **типовим методом** значно скорочується час на проектування, завдяки використанню модульного способу (типових компонентів), коли декомпозиція системи здійснюється на рівні організаційного модуля, що є локальною частиною системи або підсистеми
- Після того, як організаційні модулі відокремлені, для кожного з них приймається особливе проектне рішення
- Проект системи компонується з одиничних рішень
- У результаті формується індивідуальний проект з типовими елементами у вигляді організаційних модулів



- У сучасній практиці набуває поширення система **автоматизованого проектування**, як найбільш прогресивний метод та ефективний засіб методичної підтримки завдань промислового інжинірингу з включенням його в структуру функцій відповідних підрозділів апарату управління підприємством (фірмою)
- В основу автоматизованого оргпроекування покладено модульний спосіб, який передбачає побудову і підтримання в адекватному стані деякої глобальної моделі організації виробництва та автоматизоване створення відповідного проекту організації виробництва, що враховує характеристики конкретного об'єкта
- Водночас обов'язковим є машинне документування проектних робіт

- Моделювання здійснюється за допомогою математичних моделей виробничих систем, що дає змогу в тій або іншій формі визначати параметри об'єкта або сукупність взаємодіючих чинників, що його характеризують, з метою отримання нової інформації про об'єкт, виявити сутність явищ, отримати знання про взаємозв'язки його складових елементів

### 3. Діагностика стану виробничої системи

- Будь-яке проектування починається з загального аналізу існуючих зразків продукції або виробничих процесів
- Суть аналітичних процесів полягає у визначенні специфічних особливостей елементів, операцій шляхом поступового переходу від загальних характеристик об'єкта дослідження
- Системний аналіз визнається як найефективніший інструмент діагностування та об'єктивне джерело інформації для раціоналізації виробничих операцій, процесів і системи виробництва в цілому

- **Основні етапи системного аналізу (діагностування) процесу:**

1. Зібрати фактичні дані про інструмент, устаткування, матеріали та методи, якими здійснюється визначений процес
2. Якщо процес уже здійснюється, необхідно з'ясувати погляди безпосередніх виконавців, керівників, обговорити і визначити їх внесок у його удосконалення
3. Досконало вивчити і зафіксувати існуючий метод виконання процесу, використовуючи виробничі схеми — діаграми. Для процесів, що проектуються, також необхідно розробити діаграми і схеми на основі інформації про набір типових виробничих операцій, що позитивно зарекомендували себе в діючих процесах
4. Ретельно проаналізувати виробничий процес за кожною операцією, що зафіксовані документально
5. Розробити нові методи виконання виробничого процесу
6. Упровадити нові методи
7. Проаналізувати результати впроваджених нових методів здійснення процесу, щоб бути впевненим у якості його поліпшення

- При діагностуванні виробничих систем з метою підвищення їх продуктивності використовується комплекс техніко-економічних показників, які відображають стан тих чи інших сторін організації виробництва:

**1) Показники, що відображають результативність (ефективність) організації виробництва:**

- коефіцієнт виконання планових завдань;
- коефіцієнт ритмічності;
- коефіцієнт виконання планів-графіків поставчань;
- коефіцієнт роботи устаткування;
- коефіцієнт завантаження устаткування;
- коефіцієнт використання робочого часу устаткування;
- коефіцієнт використання виробничої потужності;
- коефіцієнт сполученості агрегатів, дільниць,

**2) Показники, що характеризують ступінь реалізації наукових принципів організації виробничих процесів:**

- коефіцієнт безперервності виробничого процесу;
- коефіцієнт паралельності;
- коефіцієнт пропорційності;
- коефіцієнт спеціалізації робочих місць;
- коефіцієнт предметної, подетальної і

**3) Показники, що відображають стан організації виробництва за підсистемами:**

*а) в елементному розрізі:* коефіцієнт організації робочих місць; коефіцієнт прогресивних методів організації роботи; коефіцієнт використання робітників за кваліфікацією; коефіцієнти, що характеризують організацію функціонування знарядь праці та організацію руху предметів праці;

*б) у функціональному розрізі:* коефіцієнти, що характеризують організацію технічної підготовки виробництва (комплектності, суміщення), основного виробництва, інфраструктури тощо



- Таким чином, аналіз дає змогу зіставити фактичні значення показників з еталонними і визначити причини їх розбіжності
- Це сприяє виявленню і використанню в короткий термін резервів удосконалювання організації виробництва на підприємстві
- Відомо, що високий рівень організації праці та виробництва забезпечує успішну ефективну діяльність робочих місць, підрозділів підприємства в цілому

## 4. Процес організаційного проектування та раціоналізації виробничих систем

- Мета створення підприємства (виробничої системи) пов'язана з вибором елементів, масштабом, організаційним типом виробництва та іншими чинниками
- Цілі та підцілі створення і функціонування виробничої системи різноманітні і численні
- Тому використовують системне формулювання цілей і підцілей для забезпечення побудови дерева цілей
- Дерево цілей дає змогу оцінити ймовірність досягнення цілей вищого та нижчого рівня відповідно до ресурсів, а також установити пріоритет цілей

- При створенні виробничої системи, а також в процесі її функціонування необхідне чітке виконання вимог до продукції, послуг:
- відповідність технологічного процесу властивостям сировини, матеріалу, продукції;
- відповідності виробничих потужностей усіх складових елементів системи, що забезпечує результативність у цілому

- При цьому треба визначити спеціалізацію закріпити її за кожним робочим місцем
- За спеціалізацією робочих місць визначають їх підбір згідно з технологією виготовлення виробів чи надання послуг
- Вибір виду організації праці та системи обслуговування робочих місць здійснюється стосовно устаткування і технологічного процесу

- Властивості виробничих систем зумовлюють їх складність, особливо взаємодією головних її елементів — людей та технічних засобів праці
- Виходячи з конструктивно-технологічних характеристик будь-якого нового багатофункціонального виробу, підприємство як система теж має свої властивості і принципи побудови
- Системний методологічний підхід до визначення суті організаційних процесів в управлінні виробничими системами дає змогу чіткіше визначити галузі організаційної діяльності у виробничих системах:
- це встановлення і забезпечення доцільних зв'язків у сфері руху і використання засобів виробництва, живої праці та управління

- Проектування організації виробництва — це процес розроблення організаційної, технічної і планово-економічної документації, за якою створюється і реалізується (матеріалізується) на практиці виробнича система
- Узагальнений алгоритм організаційного проектування виробничої системи наведено на рис. 4.

## ***0. Передпроектна підготовка***

0.1. Техніко-економічне обстеження та діагностування

0.2. Технічне завдання на проектування

## ***1. Вибір форми організації виробництва***

1.1. Обґрунтування типу виробництва

1.2. Обґрунтування складу та спеціалізації

1.3. Обґрунтування форм організації підрозділів

1.4. Побудова оргструктури виробництва

## ***2. Структурно-функціональна організація***

2.1. Склад зовнішніх зв'язків та їх параметрів

2.2. Визначення складу функцій

2.3. Склад структурно-функціональних елементів

2.4. Визначення складу внутрішніх функцій

2.5. Побудова функціональної структури

## ***3. Обґрунтування виробничої структури***

3.1. Склад, обсяг та розподіл робіт

3.2. Склад, кількість та розташування устаткування

3.3. Склад, чисельність і закріплення персоналу

3.4. Побудова планування, розрахунок площі

## ***4. Організація основного виробництва***

4.1. Склад, інтенсивність і трасування потоків

4.2. Склад, потужність та розташування робочих центрів (місць)

4.3. Склад, продуктивність та робочі зони бригад

4.4. Транспортно-технологічна схема, моделювання

### **5. Організація обслуговування виробництва**

5.1. Потреба в матеріалах, роботах та послугах

5.2. Визначення видів забезпечення виробництва

5.3. Вимоги за видами забезпечення

5.4. Функціональна модель процесу забезпечення

### **6. Оперативне управління виробництвом**

6.1. Оргструктура і функції апарату управління

6.2. Оперативно-календарне планування

6.3. Диспетчерування виробництва

6.4. Організація інформаційних зв'язків

### **7. Організація функціонування комплексу технічних засобів (КТЗ)**

7.1. Робота транспортно-накопичувального КТЗ

7.2. Робота технологічного КТЗ

7.3. Робота місць персоналу, оснащених КТЗ (ВТ)

7.4. Розробка алгоритмічної моделі КТЗ

### **8. Організація й оплата праці та розвиток персоналу**

8.1. Нормування праці

8.2. Багатомодульне обслуговування, робоче суміщення

8.3. Склад, спеціалізація, робочі зони бригад

8.4. Оснащення та обслуговування робочих місць

8.5. Організація трудових процесів

8.6. Охорона праці та техніка безпеки

8.7. Оплата праці

8.8. Підготовка, перепідготовка кадрів

### **9. Організація впровадження, оцінка ефективності оргпроекту**



- ***Обґрунтування виробничої структури***
- Передбачається елементне наповнення функціональної структури та обґрунтування виробничої структури підрозділів основного виробництва ВС
- Реалізація процедури потребує послідовно-паралельного вирішення проектних завдань за тим самим алгоритмом відносно:
  - кожного підрозділу окремо та основного виробництва в цілому (на даному етапі);
  - кожного підрозділу окремо та в цілому кожної з підсистем обслуговування виробництва (на наступному)

- Алгоритм проектування визначає послідовне структурування предметів праці, засобів праці та живої праці, конкретний зміст яких визначено на етапі структурно-функціональної організації ВС
- **Основні завдання обґрунтування виробничої структури:**
  1. **Визначення складу та обсягу робіт, їх розподіл між виконавцями**
    - Завдання визначення обсягу робіт полягає в тому, щоб, виходячи з потреби в предметах праці (матеріалах, роботах, послугах) та норм трудомісткості на їх одиницю, розрахувати загальну трудомісткість робіт з покриття цієї потреби (у розрізі видів робіт або операцій, виконавців або підрозділів, що їх виконують)
    - У багато номенклатурних виробництвах розрахунок ведеться стосовно кожної деталеоперації

## ***2. Визначення складу та кількості устаткування, його розміщення***

- З урахуванням трудомісткості виробничої програми (обсягу робіт) по операціях техпроцесу (підрозділам, видам робіт) та дійсному фонду часу одиниці устаткування розраховується кількість одиниць устаткування за кожну операцію (підрозділ, вид робіт)
- Розміщення устаткування та компонування технологічних комплексів (групи устаткування) здійснюється після розрахунку кількості його одиниць за всіх операціях техпроцесу (видах робіт)

### **3. *Визначення складу та чисельності виробничого персоналу, його закріплення за робочими місцями***

- Чисельність робітників, зайнятих експлуатацією та обслуговуванням устаткування, розраховується з огляду на кількість установлених одиниць устаткування, коефіцієнт його завантаження, діючі норми обслуговування та змінності роботи
- Як правило, для верстатників задаються норми багатOVERстатного обслуговування, для наладчиків — норми обслуговування верстатів (на людину в зміну), для робітників з техобслуговування устаткування — норми техобслуговування в ремонтних одиницях
- Чисельність робітників, зайнятих на ручних роботах (наприклад, ремонт устаткування), визначається виходячи з трудомісткості всього обсягу таких робіт та дійсного фонду часу роботи одного робітника
- Розрахунок чисельності допоміжних робітників може також виконуватися методом співвідношення у процентах до загальної чисельності основних робітників (за професіями)

#### **4. Побудова технологічних планувальних розрахунків площ**

- На плані в графічному вигляді в масштабі та з зазначенням розмірів подається просторове розташування виробничих приміщень, зон та пунктів (зберігання, контролю тощо); одиниць та груп устаткування, у тому числі підйомно-транспортного; робочих місць, постів та зон обслуговування персоналу; проходів і проїздів; інженерних об'єктів та комунікацій
- Доцільно також вказати рекомендоване трасування маршрутів руху транспортних засобів, які обслуговують основний виробничий процес
- Аналогічно, але стосовно обробки інформації, здійснюється обґрунтування структури інформаційно-керуючої системи (ІКС) у рамках самостійного підпроекту комплексного проекту ВС

- В умовах ринкової системи господарювання для кожного товаровиробника дуже важливе значення має підвищення ефективності виробництва, його гнучкості, забезпечення якості виробничих процесів і продукції, укріплення конкурентоспроможності підприємства в цілому
- На виконання цих завдань і спрямоване організаційне проектування, як інструмент реінжинірингу