

ТЕМА 6 ПРОЕКТУВАННЯ ПРОМИСЛОВОГО ПРОДУКТУ

- 6.1 Розробка продукту у виробничій сфері.
- 6.2 Проектування продукту очима споживача.
- 6.3 Операційні технології.
- 6.4 Особливості розміщення підприємств.
- 6.5 Розміщення обладнання і планування приміщень.

6.1 Розробка продукту у виробничій сфері

Розробка будь-якої продукції та вибір технологічного процесу проходить декілька етапів управління. Розглянемо еволюцію основних підходів до управління розробками [34 С. 215]:

1. *Ставка на технологію.* Після I-ої світової війни технологія зайняла важливе і почесне місце, що було викликано її грандіозними досягненнями. Фірми прагнули розробляти продукти на базі нових технологій шляхом створення великих лабораторій, які часто розташовувалися далеко від головних контор. Кошти контролювалися недостатньо, а результати досліджень часто не контролювалися взагалі, оскільки директор лабораторії, як правило, підпорядковується безпосередньо головному управляючому корпорації. Отже, ув'язування загальної технічної лінії та комерційної політики фірми було слабким.

2. *Ставка на маркетинг.* В кінці 50-х років настала епоха маркетингу, яка принесла новий підхід до управління технологією. Політику почав диктувати ринок, а не технологія. В результаті зв'язок між керівництвом компаній та науково-дослідними підрозділами почав слабшати. Витрати на технологію стали частиною загального кошторису або навіть кошторису маркетингу. Але прибутки, на жаль, зростали не так швидко, як передбачалося. Це пояснюється тим, що усі компанії робили одне і те ж, ще не усвідомивши, що потреби споживачів слід задовольняти унікальним способом, не піддаючи себе загрозі з боку конкурентів. У цій ситуації значна кількість фірм шукала вихід у диверсифікації.

3. *Збалансований підхід до технології та маркетингу.* Передові компанії усвідомлювали, що проблема не в самій технології, а в управлінні технічною політикою. Керівництво цих компаній зрозуміло, що не слід робити вибір: технологія чи маркетинг. Необхідно задовольняти запити споживачів, отримуючи переваги у конкурентній боротьбі на основі нових та ефективних технологій. Так настав третій період, коли технологію використовують як засіб отримання і збереження переваги конкурентній боротьбі.

Для задоволення вимог ринку фірма повинна розглянути та оцінити відносну вагу таких **критеріїв проектування виробу** [3, 34, 61].

- 1. Економічна ефективність.

2. Економічність експлуатації.
3. Якість, в т. ч. міцність, термін служби, надійність в експлуатації.
4. Потужність.
5. Виробнича потужність.
6. Вимоги до обслуговування, його простота.
7. Універсальність використання.
8. Безпека та промислова санітарія.
9. Ремонтпридатність.
10. Гнучкість виробничої системи тощо.

В жорстких умовах ринкової конкуренції від підприємства потребується постійно розробляти нову продукцію і швидко виводити її на ринки збуту. Проектування нової продукції супроводжується плануванням виробничого процесу, в якому задіяні три основні функції: маркетинг, розробка продукції і її виробництво. Маркетинг відповідає за пропозицію ідей щодо нових видів продукції і за збір інформації про технічні характеристики наявних на ринку товарів. Розробники продукції несуть відповідальність за обґрунтованість технічної концепції продукції і досконалість остаточного проекту. Виробництво відповідає за вибір або модифікацію технологічних процесів, які призначаються для випуску вибраної або розробленої компанією нової продукції. Основні фази типового проекту із розробки нової продукції наведено на рис. 1.1 [34, С. 217; 37, С. 84; 61, С. 259].

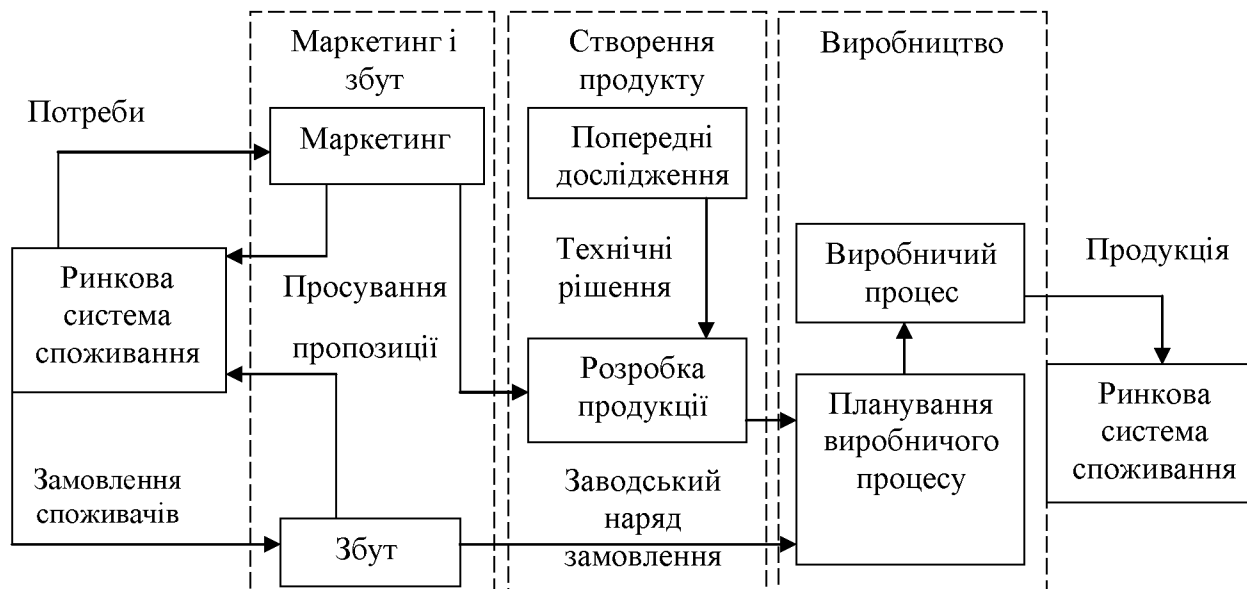


Рисунок 6.1 – Фази типового проекту створення нового продукту

Фази розробки нової продукції [34, 37, 61].

На перших двох фазах — *розробки концепції і планування продукції* — проводиться комплексний аналіз інформації про можливості ринку збуту, умови конкуренції, технічні можливості і вимоги до нового товару. На

основі такого аналізу визначається структура нового продукту. В структурі враховується концептуальний задум, місткість ринку, очікуваний рівень досконалості продукту, інвестиційні вимоги і фінансові наслідки виходу на ринок нового товару.

Фаза детальної інженерної розробки. Її основним завданням є конструювання, проектування і виготовлення діючих дослідних зразків, а також розробка інструментів і устаткування, які будуть використовуватися для виробництва даної продукції в комерційних масштабах. Основу детальної інженерної розробки складає цикл «проектування – модель – тестування». В цьому циклі визначені раніше концепції продукції і технологічного процесу втілюються в робочій моделі (яка може бути або у комп'ютерній, або у фізичній формі). Модель проходить тестування, в якому імітуються реальні умови експлуатації майбутньої продукції. Якщо модель не відповідає наміченим експлуатаційним характеристикам, інженери змінюють конструкцію чи усувають недоробки, після чого цикл «проектування – модель – тестування» повторюється. Фаза детальної інженерної розробки завершується здачею проекту.

Фаза експериментального виробництва. Спочатку на виробничому устаткуванні виробляються і випробовуються окремі комплектуючі, які потім складаються в систему і тестуються в заводських умовах. При проведенні експериментального виробництва виготовляється дослідна партія продукції і перевіряється здатність нових або модифікованих виробничих процесів випускати дану продукцію в комерційному об'ємі. На цій фазі розробки нової продукції відбувається інтеграція всіх елементів операційної системи: проекту, результатів інженерного проектування, модернізованих інструментів і устаткування, комплектуючих, порядку складання, виробничого контролю операторів і техніків.

Фаза нарощування виробництва і досягнення проектної потужності. До цього часу виробничий процес модернізований, відлагоджений, але необхідно ще забезпечити його стабільність при виробництві більших партій продукції. На цій фазі виробництво починається з випуску незначних об'ємів; потім, в міру того як компанія переконується в тому, що може виробляти продукцію без збоїв (а постачальники – своєчасно поставляти комплектуючі), а також в тому, що маркетингові служби здатні забезпечити її збут, випуск поступово збільшується.

Важливим компонентом розробки продукції є певні критерії досконалості процесу створення продукту. Здатність швидко і точно ідентифікувати потенційні можливості, зосередити зусилля на розробці нової продукції і технологій і своєчасно виводити продукцію на ринок збуту наймовірно важлива для будь-якої компанії. Проте це слід робити не тільки швидко, але і ефективно. Крім того, оскільки методи створення нових видів продукції і технологій постійно удосконалюються, тривалість існування моделі на ринку і життєвий цикл скорочується, сьогодні фірма

повинна реалізовувати більше проектів зі створення нової продукції чим раніше, і при цьому використовувати менше ресурсів.

Критерії ефективності створення нових видів продукції можна розподілити на три основні категорії: критерії, пов'язані зі швидкістю і частотою просування нового товару на ринок, критерії оцінювання продуктивності процесу створення нової продукції і критерії оцінювання якості, яка реально виводиться на ринок продукції (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 – Критерій ефективності процесу проектування продукту [61, С. 291]

Категорії удосконаленн	Критерії	Вплив на конкурентоспроможність
Час освоєння нового продукту	Частота виведення на ринок нових видів продукції	Швидкість реакції на зміни запитів споживачів і дії конкурентів
Продуктивність	Період між створенням вихідної концепції і виведення нової продукції на ринок	Якість проектування – наближення ринку
	Стартовий і найбільший об'єми продаж нового продукту Співвідношення фактичних і планових об'ємів. Частка очікуваних продаж нової продукції в загальному збуті	Частота реалізації проектів - цикл життя моделі
	Час, затрачений на інженерну розробку одного проекту	Кількість проектів – новизна і широта асортименту
	Вартість матеріалів і інструментарію на один проект Відношення фактичних і планових показників	Частота проектів – економічність розробок
Якість	Відповідність технічним вимогам – надійність використання Проектування – удосконалення і задоволеність споживачів Зрілість – фабрична і галузева	Репутація – приверженість споживачів Відносна привабливість для споживачів – частка ринку Рентабельність – вартість наступного обслуговування

В сукупності всі ці критерії – час, продуктивність і якість – визначають загальну ефективність процесу створення нової продукції, а в комбінації з іншими видами діяльності (збутом, виробництвом, рекламою і обслуговуванням споживачів) – ступінь впливу конкретного проекту на ринок.

6.2 Проектування продукту очима споживача

Проектування з метою задоволення естетичних потреб покупців звичайно називають промисловим дизайном. Промисловий дизайн – це одна з областей, що найбільш несправедливо ігнорується виробниками.

Багато які електронні прилади і устаткування мають надмірну кількість різноманітних технічних функцій і характеристик – значно більшу, ніж це дійсно необхідно. При цьому багато які покупці такої продукції не уміють експлуатувати в повну міру, і користуються лише обмеженим набором можливостей. Але чи потрібно покупцям ці пристосування? І як бути, якщо загубиться інструкція такого складного приладу?

Одним з методів включення в процес проектування конкретних вимог майбутнього споживача називають *розгортанням функції якості* (Quality Function Deployment – QFD). Цей метод полягає в тому, що над розробкою нового продукту працюють міжфункціональні групи, які включають маркетологів, інженерів-проектувальників і виробників. Процес QFD починається з вивчення думок споживачів, внаслідок чого визначається, які характеристики повинна мати продукція щонайвищої якості. В ході дослідження ринку визначаються запити і переваги споживачів, після чого вони поділяються на категорії, що отримали назву вимоги споживача [34 С. 224].

Кінцевим результатом всієї цієї роботи є правильне оцінювання і фокусування зусиль на розробці саме тих якостей продукції, які, на думку споживачів, потребують поліпшення.

Для забезпечення якнайменшої вартості при проектуванні продукції застосовують *функціонально-вартісний аналіз* (Value Analysis/Value Engineering – VA/VE), що складається з вартісного і конструкторського аналізу. **Функціонально-вартісний аналіз** – це метод визначення вартості та інших характеристик виробів, послуг і споживачів, що використовують як основи функції та ресурси, задіяні у виробництві, маркетингу, продажу, доставці, технічній підтримці, наданні послуг, обслуговуванні клієнтів, а також забезпеченні якості.

Даний аналіз полягає в комплексному техніко-економічному дослідженні об'єкта з метою розвитку його корисних функцій при оптимальному співвідношенні між їхньою значимістю для споживача і витратами на їхнє здійснення. Аналіз VAVE вирішує цю задачу, відшукуючи необов'язкові витрати і відмовляючись від них.

Єдине розходження між вартісним аналізом і вартісним інжинірингом полягає в стадії, на якій застосовується метод. Вартісний аналіз – це пошук можливостей скорочення витрат на виготовлення існуючого товару чи послуги, при яких не відбувається зниження цінності продукту. Вартісний інжиніринг оснований на тому ж самому принципі, але у застосовуваному на етапах проектування нового продукту.

У вартісному аналізі визначаються дві складові, що разом дають вартість продукту: Мінова вартість = Корисна вартість + Вартість поваги.

Мінова вартість показує, скільки ринок готовий заплатити за продукт, корисна вартість є показником цінності основної функції продукту для споживача. Вартість поваги являє собою спробу оцінити цінність інших атрибутів продукту, що не відносяться прямо до його корисності.

Виділяють такі етапи вартісного аналізу [34] .

1. Вибрати продукт. Відбираються продукти, здатні принести найбільшу вигоду, а також найбільш складні, котрі можна спростити; продукти, що користуються найбільшим попитом у виробництві, скорочення яких дасть істотну економію; застарілі продукти, що допускають поліпшення за рахунок застосування нових технологій.

2. Обчислити витрати. Потрібно точно визначити величину граничних витрат, оскільки саме їхнє скорочення є метою вартісного аналізу. Накладні витрати не враховуються.

3. Скласти список усіх компонентів (деталей).

4. Скласти список усіх функцій.

5. Оцінити поточний і майбутній попит.

6. Визначити головну функцію.

7. Перелічити інші способи виконання головної функції. Знову працює вся команда, проводиться мозковий штурм.

8. Обчислити витрати альтернативних варіантів. Це варто робити якомога раніше після закінчення, але не під час мозкового штурму, у протилежному випадку розрахунки негативно вплинуть на генерацію нових ідей. На даному етапі можна обмежитися досить приблизними підрахунками.

9. Виділити три найдешевші альтернативи. Три – довільне число, як правило, такої кількості «минулих» варіантів досить. Проводиться детальний аналіз здійсненності показників роботи і витрат.

10. Вибрати найкращий варіант і продовжити його розробку.

11. Визначити додаткові функції, які варто включити.

12. Переконалися в тому, що новий продукт прийнятий

Важливим компонентом розробки продукції є певні критерії досконалості процесу створення продукту. Здатність швидко і точно ідентифікувати потенційні можливості, зосередити зусилля на розробці нової продукції і технологій і своєчасно виводити продукцію на ринок збуту наймовірно важлива для будь-якої компанії. Проте це слід робити не тільки швидко, але і ефективно. Крім того, оскільки методи створення

нових видів продукції і технологій постійно удосконалюються, тривалість існування моделі на ринку і життєвий цикл скорочуються, сьогодні фірма повинна реалізовувати більше проектів зі створення нової продукції чим раніше, і при цьому використовувати менше ресурсів.

6.3 Операційні технології

Технологія – це важливий ресурс не тільки для окремих операцій виробничого процесу, але і для зростання і підвищення ефективності роботи фірми в цілому.

Недарма говорять, що саме технологічний прогрес привів до більшості змін у світі. Технологія робить значний вплив на рівень конкурентоспроможності як окремих компаній, так і загальнонаціональної економіки. Такі гіганти, як HewlettPackard, McDonald's, Ford і General Motors досягли величезних успіхів саме завдяки умілому використуванню нових технологій. Фірми, що вибирають технологію для забезпечення конкурентоспроможності, ефективно об'єднують свою технологічну стратегію з бізнес-стратегією. У міру того як такі компанії винаходять і розробляють нові технології, вони освоюють і пропонують споживачам нові види продукції і послуг. Як правило, це фірми, які працюють в середовищі, де товар, який півроку існує на ринку, вважається застарілим, а життєвий цикл продукції вимірюється місяцями.

Важливу роль відіграють технології у виробництві. За останні декілька десятків років в технології з'явилося багато новин і досягнень, що зробили значний вплив на роботу компаній в багатьох галузях промисловості. Ці досягнення, можна розділити на дві великі категорії – **системи технічного забезпечення і системи програмного забезпечення.**

Основним результатом появи нових технологій в технічному забезпеченні став більш високий рівень автоматизації процесів; завдяки ним створюється устаткування, що виконує трудомісткі операції, які раніше виконувалися людьми. Технології, основані на розробках програмного забезпечення, широко використовуються при проектуванні продукції, а також для аналізу і планування виробничої діяльності. Найбільш відомі з них системи автоматизованого проектування і автоматизовані системи планування і управління виробництвом.

I. Системи технічного забезпечення.

1. Верстати з числовим програмним управлінням (Numerically Controlled Machine) складаються зі звичайного верстата, який застосовується для обточування, свердлення або шліфування всіляких деталей, і комп'ютера, що управляє послідовністю операцій, виконуваних машиною. В найсучасніших моделях верстати з ЧПУ мають замкнуті системи автоматичного управління із зворотним зв'язком (Feedback Control Loops), які визначають положення інструменту і деталі в процесі обробки, постійно порівнюють фактичне положення із запрограмованим і при

необхідності коректують його. Такий процес часто називають адаптивним управлінням [34]. Основна перевага верстатів з ЧПУ – можливість реалізовувати будь-які складні рухи формоутворення інструменту і деталі [40].

2. Оброблювальні центри (Machining Centers) забезпечують рівень автоматизації. В такому устаткуванні не тільки виконується автоматичне управління процесом роботи, але й здійснюється автоматичний вибір і установка інструменту залежно від того, який інструмент потрібен для виконання тієї або іншої операції.

3. Промислові роботи (Industrial Robots) використовуються для заміни людини при виконанні повторюваних операцій, а також при небезпечній, шкідливій і рутинній роботі.

Роботи – це перепрограмовані багатофункціональні машини, оснащені робочим органом робота. Прикладом таких робочих органів можуть служити захоплювачі (захватні пристрої) для підняття деталей або таких інструментів, як гайковий ключ, зварювальний апарат або фарборозпилювач.

4. Автоматизовані системи подачі матеріалів (Automated Materials Handling Systems – АМН) служать для підвищення ефективності транспортування, зберігання і поповнення матеріальних запасів. Системи АМН мають цілий ряд переваг, зокрема вони забезпечують швидке переміщення матеріалів і менший об'єм товарно-матеріальних запасів, скорочується площа складських приміщень і відсоток пошкодження продукції і значно підвищується продуктивність.

5. Гнучкі виробничі системи (Flexible Manufacturing Systems – FMS) – це повністю автоматизована виробнича система, що складається з оброблювальних центрів з автоматичною подачею і вивантаженням деталей, системи автоматично керованих транспортних засобів для переміщення деталей від машини до машини та інших елементів автоматизації, що дозволяють організувати виробництво, в якому практично не бере участі людина [34].

II. Системи програмного забезпечення.

Автоматизованими системами планування і управління виробництвом (Automated Manufacturing Planning and Control System – MP&CS) називають комп'ютерні інформаційні системи, що допомагають планувати процес, складати графіки і стежити за ходом виконання виробничих операцій. Ці системи безперервно одержують із заводських цехів відомості про стан робіт, надходження матеріалів і т. д. і складають наряд-замовлення на виготовлення і постачання.

Всі методи автоматизації об'єднуються в єдину інтегровану виробничу систему (Computer-Integrated Manufacturing – CIM). CIM є автоматизованою версією виробничого процесу, в якій три основні виробничі функції – проектування продукції і технологічного процесу, планування і управління

і власне виробничий процес – забезпечуються автоматизованими методами.

Слід звернути увагу на систему програмного забезпечення. CAD-системи (computer-aided design комп'ютерна підтримка проектування) призначені для вирішення конструкторських завдань і оформлення конструкторської документації (звичніше вони іменуються системами автоматизованого проектування САПР). Як правило, в сучасні CAD-системи входять модулі моделювання тривимірної об'ємної конструкції (деталі) і оформлення креслень і текстової конструкторської документації (специфікацій, відомостей і так далі). Провідні тривимірні CAD-системи дозволяють реалізувати ідею крізного циклу підготовки і виробництва складних промислових виробів.

У свою чергу, САМ-системи (computer-aided manufacturing комп'ютерна підтримка виготовлення) призначені для проектування обробки виробів на верстатах з числовим програмним управлінням (ЧПУ) і видачі програм для цих верстатів (фрезерних, свердлувальних, ерозійних, пробивних, токарних, шліфувальних та ін.). САМ-системи ще називають системами технологічної підготовки виробництва. В даний час вони є практично єдиним способом для виготовлення складних профільних деталей і скорочення циклу їх виробництва. У САМ-системах використовується тривимірна модель деталі, створена в CAD-системі.

CAE-системи (computer-aided engineering підтримка інженерних розрахунків) є загальним класом систем, кожна з яких дозволяє вирішувати певну розрахункову задачу (групу завдань), починаючи від розрахунків на міцність, аналізу і моделювання теплових процесів до розрахунків гідравлічних систем і машин, розрахунків процесів лиття. У CAE-системах також використовується тривимірна модель виробу, створена в CAD-системі. CAE-системи ще називають системами інженерного аналізу [34].

Перевага CAD/CAM систем.

✓ Якість товару. CAD система забезпечує можливість проектувальнику перевірити більше альтернатив проблем і небезпек.

✓ Короткий час проектування. Час зменшується за рахунок стандартизації типових вузлів у програмі.

✓ Зниження виробничих витрат. Більш ефективне використання людських ресурсів, поліпшена графічна частина проекту забезпечують більш швидке впровадження проектів, знижують витрати. Використання групової технології.

✓ Доступність бази даних. Кожен хто вміє робити на комп'ютері, може тією чи іншою мірою освоїти CAD/CAM системи.

✓ Новий ряд можливостей. Наприклад об'ємне зображення об'єкта, кольори, розміри і т. д. [34].

Головним недоліком інтегрованих CAD/CAM систем є повне ігнорування процесу різання, в результаті якого і створюється деталь.

Відсутність модулів автоматичного призначення режиму різання викликає значне збільшення витрат і часу на технологічну підготовку виробництва, зменшення продуктивності верстата з ЧПУ, а для забезпечення необхідної якості обробки, як правило, застосовується метод спроб і помилок [40].

6.4 Особливості розміщення підприємств

Розміщення виробничих об'єктів є загальною проблемою як для нових, так і для вже існуючих виробництв, причому в досягненні успіху вирішальну роль відіграє планування. При розміщенні виробничих і сервісних об'єктів компанії керуються різними критеріями, обумовленими вимогами конкуренції.

Слід зазначити, що найважливішим передпроектним документом служать «техніко-економічні обґрунтування» (ТЕО) доцільності і господарської необхідності проектування і будівництва підприємств (споруд), що розробляються на основі відомих принципів розміщення виробництва: енергоємних, сировинних, трудомістких, споживчих й інших факторів.

Зупинимось більш докладно на деяких найважливіших факторах, які впливають на розміщення виробництва (табл. 6.2) [34, С.272-274].

Таблиця 6.2 – Основні фактори розміщення підприємства

Фактори розміщення	Характеристика
1	2
Близькість до споживачів	Близькість до ринку набула особливого значення через зростання відповідальності перед споживачем. Саме ця близькість дозволяє швидко поставляти товари. Крім того, близьке розташування виробництва і споживання гарантує, що інтереси споживачів будуть швидше враховані при створенні нових видів товарів. Основою для прийняття рішень за цим критерієм служать дані про характер населення.
Діловий клімат	Сприятливий для фірми діловий клімат може включати порівнянню за масштабами підприємницьку діяльність, присутність компаній, що працюють у тій же галузі, а у випадку закордонного розміщення — присутність інших іноземних компаній. Крім того, успіх визначається наявністю належного законодавства в сфері бізнесу, підтримкою підприємницької діяльності місцевими органами управління, надання субсидій, податкових пільг.

Продовження таблиці 6.2

1	2
Загальні витрати	Ціль розміщення полягає у виборі місця з найнижчими загальними витратами. У них включають регіональні витрати і внутрішні і зовнішні витрати розподілу. Регіональні витрати складаються з вартості землі, споруджень, оплати робочої сили, податків і енергетичних витрат. До того ж існують скриті витрати, що важко піддаються облікові. До них відносяться: <ul style="list-style-type: none"> • надмірне переміщення матеріальних ресурсів між різними посередниками до кінцевого споживача; • послаблення зворотної реакції споживача через переміщення ринку споживання.
Інфраструктура	Життєво необхідна наявність розгалуженої транспортної системи (автомобільного, залізничного, морського й авіаційного транспорту), а також забезпечення потреб в електроенергії і телекомунікаціях. Готовність місцевого керівництва інвестувати в сучасну інфраструктуру також може симулювати вибір конкретного місця розташування виробництва
Якість професійної підготовки робочої сили	Освітній і професійний рівні місцевих працівників повинні відповідати вимогам компаній, причому навіть ще важливіше готовність і здатність до навчання.
Постачальники	Наявність високопрофесійної і конкурентноздатної мережі постачальників — одна з умов розміщення. Близькість підприємств головних постачальників також дозволяє використовувати методи організації виробництва з неповним завантаженням виробничої потужності.
Місцезнаходження інших об'єктів компанії	Розташування інших підприємств або центрів розподілу цієї ж компанії може вплинути на вибір місця розташування нового відділення компанії. У цьому контексті асортимент і обсяг продукції, що випускається, тісно пов'язані з рішенням про розміщення.
Зони вільної торгівлі	Зони іноземної торгівлі усередині країни, названі зонами вільної торгівлі, — це звичайно закриті регіони (що знаходяться під наглядом митної служби), у яких товари іноземного виробництва продаються без звичайних митних формальностей. В даний час у США існує близько 170 зон вільної торгівлі. Такі спеціальні зони існують і в інших країнах. У зонах вільної торгівлі підприємці можуть використовувати імпортовані комплектуючі в готових виробках і одержувати відстрочку із виплати митних зборів до моменту доставки виготовленої продукції в країну-споживач.
Політичний ризик	Швидко мінливі геополітичні обставини в багатьох країнах надають нові можливості. Але тривале проведення реформ, що спостерігаються в багатьох країнах, надзвичайно затрудняє ухвалення рішення на користь розміщення в цих регіонах. На рішення про розміщення впливає політичний ризик як у країні розміщення, так і в країні-донорі
Державні бар'єри	В даний час у багатьох країнах законодавчо зняті бар'єри на вхід у галузь і на розміщення виробництв. Але, разом з тим, при плануванні розміщення варто враховувати багато неюридичних і культурних бар'єрів.

Продовження таблиці 6.2

1	2
Торговельні союзи	З ратифікацією Угоди про вільну торгівлю в Північній Америці (NAFTA) стало ще на один торговельний союз більше. Такі угоди впливають на рішення про розміщення як у країнах, що підписали цю угоду, так і за їхніми межами. Фірми звичайно розміщують або перерозміщують свої підрозділи в межах країн цього союзу, щоб скористатися перевагами нових ринків або більш низькими загальними витратами, що стали можливі завдяки даній торговельній угоді. Інші компанії (які не ввійшли в даний союз) приймають рішення про своє розміщення в країнах-членах союзу з урахуванням необхідності конкурувати на новому ринку. Як приклади можна навести розміщення різних японських підприємств автомобільної промисловості в Європі до 1992 року, а також прихід у Мексику багатьох комунікаційних компаній і компаній, що роблять фінансові послуги, після підписання угоди NAFTA.
Екологічні вимоги	При ухваленні рішення про розміщення варто враховувати вплив деяких галузей промисловості на навколишнє середовище. Крім відчутних фінансових наслідків, це впливає на взаємини з місцевим населенням.
Країна споживач	Зацікавленість країни-споживача в розміщенні іноземного підприємства на її території є невід'ємною частиною розглянутого процесу. При цьому істотне значення має також освітній рівень місцевого населення і якість життя.

При розміщенні промислових підприємств використовують такі **методи** [34, С. 274].

1. *Фактор-рейтингові системи* являють собою найбільш широковикористовуваний загальний метод вибору місця розташування, тому що він забезпечує механізм, який дозволяє об'єднати різні фактори в легкодоступну форму. Головна проблема використання простих фактор-рейтингових систем полягає в тому, що вони не враховують широкий діапазон витрат, який може мати місце в межах кожного фактора.

2. *Лінійне програмування*. Це метод, який використовується для перевірки впливу на весь ланцюжок виробництва – розподіл різних варіантів розміщення підприємства.

3. *Метод «центра ваги»* використовується для розміщення окремих нових об'єктів. Він враховує розташування вже існуючих об'єктів, відстань між ними й обсяги товарів, що транспортуються. Метод часто застосовують для розміщення проміжних складів збереження напівфабрикатів або центральних розподільних складів. В спрощеному вигляді цей метод припускає, що всі транспортні витрати в прямому і зворотному напрямку однакові, і не враховує втрати при неповному завантаженні транспорту. Відповідно до методу "центра ваги" на координатну сітку наносять місця розташування існуючих об'єктів. Вибір системи координат довільний.

Виділяють два види розміщення операційних систем – централізоване та децентралізоване [34].

Переваги централізованого розміщення підприємства:

- вся робота зосереджена в одному місці;
- потрібна значно менша інфраструктура для підтримки діяльності;
- не потрібно дублювати такі функції, як робота з кадрами, закупівлі, складування, технічне забезпечення і ін.;
- централізація закупівель і поставок дозволяє домогтися від постачальників більш вигідних умов;
- у порівнянні з виробництвом усієї номенклатури продукції на кожному з декількох заводів централізоване розташування допускає збільшення розмірів партій, а значить і більш низькі витрати на підготовку виробництва;
- якщо на підприємстві є різні технологічні процеси, то зменшуються витрати на транспортування та переміщення, спрощена і більш надійна комунікація і координація діяльності;
- при простоті одного з виду продукції при централізованому розташуванні простіше переключитись на інший вид продукції, оскільки усе виготовляється в одному місці.

Переваги децентралізованого розміщення підприємства:

- необхідно враховувати вимоги місцевих ринків для підприємств з транснаціональною діяльністю;
- децентралізована (розподілена) структура робить організацію менш уразливою для політичних, індустріальних і навіть природних сил;
- більш гнучке і легше експериментувати з новими методами роботи;
- простота керування за рахунок меншого розміру підприємства та завдяки виробництву меншої номенклатури виробів;
- висуваються підвищені вимоги до систем комунікації і контролю, яких централізація, принаймні, теоретично, дозволяє уникнути.

6.5 Розміщення обладнання і планування приміщень

Важливо зазначити, що добрий план розміщення устаткування може істотно позначитися на безпеці, ефективності і мотивації працівників, тоді як поганий план як мінімум приводить до необґрунтованих витрат виробничих площ, часу, а іноді здатний заподіяти і серйозних збитків.

При складанні плану розміщення устаткування необхідно врахувати [34] :

Доступний простір. Перш за все необхідно врахувати обмеження за наявними площами, за рідкісним винятком тих випадків, коли будується абсолютно нова будівля. Простір слід враховувати в трьох вимірах. Деякі техпроцеси потребують запасу висоти, причому площі у вертикальному напрямку звичайно більш доступні, ніж у горизонтальному. Вони можуть використовуватися для транспортування і зберігання за допомогою

транспортерів, трубопроводів, кранів і стелажів. Також потрібний простір для доступу як людей, так і матеріалів. За необхідністю визначається також простір для збереження проміжних запасів.

Безпека. Для роботи і технічного обслуговування заводу необхідно передбачити достатньо місця для забезпечення безпеки. Під'їзні колії повинні бути просторими і чистими, щоб не виникало проблем з їх використанням і погіршенням видимості. Небезпечні виробництва необхідно відокремлювати від інших.

Доступ. Перші і останні стадії технологічного процесу повинні неодмінно розміщуватися поблизу запасів заготівель і готової продукції, а ті, в свою чергу, — поблизу від межі будинку. Якщо в процесі беруть участь покупці, точки прийому або обслуговування повинні знаходитися поруч із входом. Виробництва, що потребують пиловловлювачів, відведення газів чи денного світла, має сенс розташовувати поблизу стін будинків.

Організація. Планування повинно створювати відчуття єднання, причому це важливо як для стимулювання мотивації працівників, так і для спрощення завдань контролю. Виробничі приміщення не повинні перешкоджати зближенню і спілкуванню, а також допускати спостереження за всім ходом технологічного процесу.

Гнучкість. Виробництву простіше відреагувати на зміни в попиті чи технології, якщо в планування спочатку будуть закладені можливості для гнучкого перенесення устаткування.

Існує три основні **способи розміщення устаткування.**

1. *Функціональне (технологічне) розміщення.* Застосовується в основному в серійному виробництві, при якому разом групується устаткування, що виконує схожі функції. При серійному виробництві така технологічна ділянка буде містити в собі усі верстати, що виконують одну і ту ж стадію процесу, а також всіх обслуговуючих їх робітників, і являє собою окремо контрольовану одиницю. У процесі оптимізації такої схеми розміщення звичайно прагнуть максимізувати використання простору і мінімізувати транспортування заготівель. Контроль якості при такому розміщенні здійснюється на межах ділянок перед тим, як допустити деталі до наступної стадії процесу.

2. *Розміщення за видами продуктів (предметне).* У даному типі розміщення устаткування і робоча сила приписуються до якогось одного продукту. Як правило, при цьому організовується потокова лінія. Робочі місця розташовуються в порядку стадій технологічного процесу і звичайно зближені настільки, щоб вистачало місця тільки для міжопераційного заділу між ними. У випадку застосування механічного конвеєра такі заділи іноді створюються за рахунок подовження конвеєрної стрічки між операціями. Структура управління відображає структуру планування: майстри відповідають за окремі лінії, а не за окремі технологічні ділянки.