

ТЕМА 5. УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ПРОЕКТУВАННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Проектування операційної системи: сутність, цілі та етапи. Склад критеріїв та факторів проектування операційної системи. Соціотехнічний підхід до розробки операцій. Відмінності між проектуванням продукту та послуги. Розгортання функції якості як можливість залучення споживача до операційного процесу.

Сучасний рівень розвитку виробничих та невиробничих операційних систем.

Необхідність рішень з просторової організації діяльності. Проектування виробничих потужностей: аргументи на користь створення великих централізованих та невеликих централізованих підприємств. Проектування та місце розташування підприємств: фактори мікро- і макросередовища.

Розміщення обладнання та робочих місць для виробництва: поопераційне, функціональне, потокове лінійне та фіксоване позиційне планування. Проектування робіт і нормування праці.

Проектування операційної системи включає в себе проектування виробів і процесів у сфері виробництва та послуг, визначення виробничих потужностей, проектування підприємства, організації та нормування праці.

Традиційне проектування виробу

Проектування виробів повинно бути націлене на задоволення потреб покупця.

У цьому процесі 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. Розроблювачі продукції несуть відповідальність за обґрунтованість технічної концепції продукції і досконалість остаточного проекту. Виробництво відповідає за вибір чи модифікацію технологічних процесів, які призначаються для випуску обраною чи розробленою компанією нової продукції.

Процес розробки нової продукції являє собою складний комплекс різних видів діяльності, найтіснішим чином пов'язаних з більшістю інших бізнес-функцій. На рис. 5.1 зображені фази (стадії) типового проекту з розробки нової продукції.



Рис. 5.1. Типові фази створення нового продукту

Метод спільного проектування (Concurrent Engineering – CE). На відміну від простого, послідовного, фаза за фазою, виконання розробки, при системі CE робиться натиск

на міжфункціональній інтеграції й одночасному, спільному проектуванні різних видів продукції і призначених для їхнього виробництва технологічних процесів, що прискорює процес розробки нової продукції.

Критерії ефективності створення нових видів продукції можна розділити на три основні категорії: *критерії, пов'язані зі швидкістю і частотою виходу нової продукції на ринок, критерії оцінки продуктивності створення нової продукції і критерії оцінки якості реально виведеної на ринок продукції.*

У сукупності всі ці критерії – час, продуктивність і якість – визначають загальну ефективність процесу створення нової продукції, а в комбінації з іншими видами діяльності (збуту, виробництва, реклами й обслуговування споживачів) – ступінь впливу конкретного проекту на ринок.

Проектування продукту очима споживача

Проектування з метою задоволення естетичних потреб покупців звичайно називають *промисловим дизайном (Industrial Desing).*

Розгортанням функції якості (Quality Function Deployment – QFD). Цей метод полягає в тім, що над розробкою нового продукту працюють міжфункціональні групи, що включають маркетингологів, інженерів-проектувальників і виробників.

Процес QFD починається з вивчення думок споживачів, у результаті чого визначається, якими характеристиками повинна володіти продукція найвищої якості. У ході дослідження ринку визначаються запити і переваги споживачів, після чого вони поділяються на категорії, що одержали назву **вимоги споживача.**

Інформація про вимоги споживачів заноситься в матрицю, відому за назвою «будиночок якості» (House of Quality).

У «будиночку якості» відбувається взаємне узгодження найважливіших характеристик продукції з завданнями їхнього поліпшення й уточнення.

Функціонально-вартісний аналіз – це пошук можливостей скорочення витрат на виготовлення існуючого товару чи послуги, при яких не відбувається зниження цінності продукту. Вартісний інжиніринг заснований на тім же самому принципі, але застосовуваному на етапах проектування нового продукту.

Вартісний аналіз починається з визначення функції (функцій) продукту. Далі проводиться детальний аналіз дизайну і будови продукту з метою усунути ті елементи, що не потрібні для виконання його функцій.

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.

Етапи функціонально-вартісного аналізу:

1. *Вибрати продукт.*
2. *Обчислити витрати.*
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.*
8. *Обчислити витрати альтернативних варіантів.*
9. *Виділити три найдешевші альтернативи.*
10. *Вибрати найкращий варіант.*
11. *Визначити додаткові функції, які варто включити.*
12. *Переконатися в тім, що новий продукт прийнятний.*

Особливості проектування послуг

При розробленні системи надання послуг необхідно враховувати ряд важливих

факторів:

1. місцезнаходження підприємства з надання послуг в основному залежить від місця розташування споживачів, а не вхідних матеріалів чи інших факторів;
2. потреби та побажання споживачів, а не ефективність знаходяться на першому місці;
3. календарне планування робіт залежить в основному від споживачів;
4. визначення та вимір якості може бути ускладненим;
5. працівники повинні володіти добрими навичками спілкування зі споживачами;
6. виробничі потужності розраховуються за „піковим” попиту з боку споживачів, а не за середнім рівнем попиту;
7. створення запасів продукції в періоди низького попиту для їх використання при „піковому” попиті практично неможливо;
8. ефективність роботи службовця дуже важко піддається виміру, оскільки низька продуктивність може бути зумовлена відсутністю попиту;
9. підприємства у сфері послуг не є типовими;
10. маркетинг і виробництво завжди важко відрізнити одне від одного

Організація виробничого процесу в просторі являє собою спосіб сполучення основних, допоміжних і обслуговуючих процесів на території організації по переробці її "входу" у "вихід".

При проектуванні виробничого процесу (Produkt Flow Design) основна увага зосереджується на окремих процесах, через які проходять комплектуючі матеріали і складальні вузли в міру їх виготовлення. Найбільш широко при плануванні процесів застосовуються наступні інструменти: операційні маршрутні карти, схеми технологічного процесу (Flow Process Chart), складальні схеми і креслення.

Складальне креслення – це не що інше, як докладне зображення всіх окремих компонентів продукції.

У *складальній схемі* використовується інформація, представлена в складальному кресленні, і крім того вказується, яким способом і в якому порядку окремі компоненти продукції повинні з'єднуватися в процесі зборки. Часто в схемі наводяться зведення про структуру загального виробничого потоку.

В *операційних маршрутних картах*, як випливає з їхньої назви, вказуються маршрути руху заготовівель за операціями технологічного процесу.

У *схемах технологічного процесу* за рубежом звичайно використовуються стандартні символи американського суспільства інженерів-механіків (American Society of Mechanical), за допомогою яких наочно відображається усе, що відбувається з продукцією в міру послідовного виготовлення на відповідному виробничому устаткуванні. Можуть застосовуватися й інші умовні позначки різних процесів, але в такому випадку їх потрібно розшифрувати на самій схемі.

При більш докладному розгляді технологічний процес поділяють на: 1) набір завдань, 2) потоки матеріалів й інформації, що поєднують ці завдання, і на 3) збереження матеріалів та інформації.

Організаційно-технологічні аспекти розміщення устаткування

- *Доступний простір.*
- *Безпека.*
- *Доступ.*
- *Простір.*
- *Організація.*
- *Гнучкість.*

Існує три основних способи розміщення устаткування:

1. *Функціональне (технологічне) розміщення.* Застосовується в основному в замовленому і серійному виробництві. Разом групується устаткування, що виконує схожі функції.

Як одиниці планування й обліку виступають окремі ділянки. Контроль якості звичайно 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 прилаштовуються до якогось одного продукту. Як правило, при цьому організується потокова лінія. Робочі місця розташовуються в порядку стадій технологічного процесу

Структура управління відображає структуру планування: майстри відповідають за окремі лінії, а не за окремі технологічні етапи.

Розміщення за видами продуктів має малу гнучкість.

3. *Розміщення за групами операцій (технологій).* Нерідко трапляється, що при недостатньо великому для предметного розподілу обсязі випуску можна згрупувати продукти за сімействами (технологічними осередками), ґрунтуючись на схожості їхніх технологічних процесів.

Розміщення устаткування за групами технологій звичайно приводить до появи дрібних замкнутих робочих ділянок замість дорогих поточкових ліній і може застосовуватися лише для окремої частини технологічного процесу.

Переваги даного розміщення містять у собі скорочення часу налагодження устаткування, площ для збереження запасів, шляху, який проходить деталь, і тривалості технологічних переходів.

Існує, в принципі, ще один спосіб розміщення устаткування, що реалізується у випадку, якщо виріб (через великі габарити і масу) протягом усього технологічного процесу (а іноді й постійно) залишається на одному місці. Цей випадок називають *розміщенням устаткування за принципом обслуговування нерухомого об'єкта*. За таким принципом організовані суднобудівні верфі, будівельні, кінознімальні площадки, при якому виробниче устаткування підвозиться до виробу, а не навпаки.

Зі стратегічної точки зору поняттям гнучкість (Flexibility) визначають здатність компанії пропонувати своїм споживачам широкий вибір товарів.

Гнучкість – це можливість переорієнтації виробничої системи без корінної зміни матеріально-технічної бази підприємства.

Перша група гнучкості – тверда технологія виробництва, при якій технологічне устаткування призначене для виготовлення однієї деталі.

Друга група – технологія виробництва, що перебудовується; при цьому устаткування при заміні окремих його компонентів чи зміні компонування може використовуватися і для виготовлення нового виробу чи строго фіксованої групи виробів.

Третя група – переналагоджувані технологічні процеси і відповідне устаткування, призначене для одночасного випуску групи деталей.

Четверта група гнучкості – гнучка технологія виробництва й устаткування, пристосовані для високого рівня автоматизації.

Третя і четверта групи називаються також програмувальними, тобто при переході з одного об'єкта виробництва на іншій міняються порядок і програма дій.

Розрізняють два види гнучкості: тактичну (короткострокову) і стратегічну (довгострокову). Перша характеризується обсягом зусиль і засобів, необхідних для переходу з виробництва одного виду деталей на інший відповідно до поточної виробничої програми; друга – повним обсягом заходів, необхідних для переналадки виробництва на випуск нової продукції при зміні виробничої програми, і тими кількісними і якісними змінами виробничих потужностей, що при цьому вимагаються.

Хронологія автоматизації виробництва:

1. Числове програмне управління (ЧПУ).
2. Комп'ютерне числове програмне управління.
3. Гнучкий виробничий осередок.
4. Транспортна лінія.
5. Гнучка транспортна лінія.
6. Гнучка виробнича система (ГВС).
7. Автоматизована зборка.
8. Автоматичний контроль якості й автоматичні випробування.

Ефективне функціонування персоналу передбачає наявність чітко сформульованої та обґрунтованої кадрової політики.

Кадрова політика визначає завдання, пов'язані із ставленням організації до зовнішнього оточення (ринок праці, стосунки з державними органами), а також завдання, пов'язані зі ставленням до персоналу своєї організації (участь в управлінні, система винагород, вирішення соціальних питань, удосконалення системи професійного навчання).

Організація трудових процесів і робочих місць

Трудовий процес – це сукупність дій виконавців із здійснення виробничого процесу. Зміст трудового процесу визначається технологічним процесом і включає як безпосередній вплив виконавця на предмет праці, так і спостереження за роботою устаткування, управління і контроль за ходом технологічного процесу. Трудові процеси залежно від характеру участі робітника в їх здійсненні поділяються на ручні, ручні механізовані, машинно-ручні, машинні, автоматизовані та апаратурні. Основним елементом технологічного процесу є операція.

На підприємстві існує функціональний, технологічний, кваліфікаційний розподіл праці.

Функціональний розподіл праці здійснюється на основі виділення виробничих функцій. Він служить основою визначення необхідної професійної спеціалізації працівників. Кожна група поділяється за ознакою виконуваних функцій, а останні в свою чергу – за професіями. Це, наприклад, робітники – основні і допоміжні, інженерно-технічні працівники та інший персонал.

Технологічний розподіл праці здійснюється на підставі розчленування виробництва на стадії (заготівельну, обробну, складальну), технологічні процеси та операції. За однорідністю здійснюваних технологічних процесів виділяють різні професії і спеціальності (ливарники, ковалі, токарі та ін.).

Кваліфікаційний розподіл праці спричинений різною складністю, точністю робіт, різним ступенем відповідальності за їх виконання, різними вимогами, які ставляться до підготовки виконавця.

Вид робочого місця визначається такими факторами, як тип виробництва, рівень розподілу і кооперування праці, ступінь механізації, кількість устаткування на робочому місці та ін. Класифікація робочих місць наведена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Класифікація робочих місць

<i>Ознака</i>	<i>Вид робочого місця</i>
Тип виробництва	Спеціальне, спеціалізоване, універсальне
Розподіл і кооперація праці	Основного, допоміжного робітника, керівного працівника, інженерно-технічного працівника (за функціями)
Місце виконання роботи	У закритому приміщенні, на повітрі, висоті тощо
Зміст роботи	Індивідуальне, групове (бригадне)
Ступінь механізації та автоматизації	Автоматизоване, механізоване, ручної роботи
Кількість устаткування	Багатомашинне, одномашинне
Рухомість	Стаціонарне (постійне), пересувне (маршрутне, зональне)
Час функціонування	Постійне, тимчасове
Кількість змін	Однозмінне, двозмінне та ін.

Організація робочого місця – це створення певного комплексу організаційно-технічних умов для високопродуктивної і безпечної праці.

До основних заходів, які становлять зміст робочих місць, належать: раціональна спеціалізація, правильне освітлення, розташування устаткування, оснащення, предмети праці, заходи щодо обслуговування, створення комфортних умов. Основні вимоги до організації робочих місць такі: на робочому місці постійно повинно знаходитись усе необхідне для безперебійної і високоякісної праці, не має бути нічого зайвого, робітник не

повинен почуватися скуто при виконанні будь-якого необхідного трудового руху і в той же час не робити зайвих рухів.

Планування робочого місця – це просторове розміщення засобів, предметів праці та виконавця з урахуванням антропометричних, біохімічних даних і основних характеристик органів чуття людини.

Будь-яка суспільна організація праці потребує встановлення певних пропорцій у витратах виробничих ресурсів у процесі виробництва: самої праці, її знарядь та предметів праці. Це означає, що є потреба у їх нормуванні.

Залежно від одиниці витрат праці розрізняють такі види норм: часу, виробітку, нормованого завдання, обслуговування, чисельності.

Норма часу – це регламентований час виконання певного обсягу робіт у певних виробничих умовах одним або кількома виконавцями відповідної кваліфікації.

Норма виробітку – це регламентований обсяг роботи (в штуках, тоннах, метрах тощо), який повинен бути виконаний за одиницю часу (за годину, зміну, місяць) у певних організаційно-технічних умовах одним або кількома виконавцями відповідної кваліфікації. Норма виробітку є величиною, оберненою до норми часу.

Нормоване завдання – це встановлений склад і обсяг робіт, який повинен бути виконаний одним або групою працівників за певний період часу (зміну, місяць). За своїм змістом ця норма витрат праці близька до норми виробітку.

Норма обслуговування – це встановлена кількість об'єктів (одиниць устаткування, виробничих площ, робітників та ін.), які повинні обслуговуватися одним або групою працівників протягом зміни (місяця).

Для нормування праці управлінців вдаються до різновиду норми обслуговування – норми керування. Це оптимальна кількість підпорядкованих працівників або структурних підрозділів, які повинні бути закріплені за керівником.

Під нормою чисельності розуміють кількість працівників (робітників, ІТП, службовців), необхідних для виконання певного обсягу робіт. Норма чисельності застосовується для нормування праці, яка не має чіткої регламентації, а її обсяг змінюється протягом зміни, доби, місяця (деякі категорії допоміжних робітників та службовців).

До змісту нормування праці входить: аналіз виробничих можливостей робочого місця; проектування складу і послідовності виконання трудових процесів; технічне, фізіологічне та соціально-економічне обґрунтування можливих варіантів роботи і встановлення та розрахунок норм праці.

Класифікація витрат робочого часу, зображена на рисунку 5.2.

