

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВИРОБНИЧИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

ПІДРУЧНИК

*За загальною редакцією
доктора економічних наук, професора **Бутка М. П.***

*Затверджено
Міністерством освіти і науки України
як підручник для студентів вищих
навчальних закладів*

«Видавництво
«Центр учбової літератури»
Київ – 2015

УДК 658.5:621(075.8)
ББК 65.290-21я73
В 52

*Гриф надано
Міністерством освіти і науки України
(Лист 1/11-12830 від 12.08.2014 р.)*

Рецензенти:

Гавриш О. А. – доктор технічних наук, професор Національного технічного університету «Київський політехнічний університет»;

Даниленко А. І. – член-кореспондент НАН України, доктор економічних наук, професор, Інститут економіки та прогнозування НАН України;

Ульянченко О. В. – член-кореспондент НАН України, доктор економічних наук, професор, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва.

Виробничий менеджмент [текст] : підручник. / За заг. ред. Бутка М. П.
В 52 [М. П. Бутко, С. М. Задорожна, Н. В. Іванова та ін.] – К. : «Центр учбової літератури», 2015. – 424 с.

ISBN 978-617-673-345-4

Підручник з виробничого менеджменту призначено для підготовки фахівців через теоретичне й практичне засвоєння сутності підприємництва та його функціонування в умовах відкритості економіки, опанування сучасними методами управління та засобами економічно-го обґрунтування управлінських рішень.

Підручник відображає проблеми планування, організації, мотивації та контролю діяльності промислових виробництв в умовах загострення конкуренції. Він містить теоретичні відомості, варіанти практичних завдань, тести, запитання для перевірки знань, ситуативні задачі, ділові ігри тощо. Наведені розрахункові методи є придатними до їх використання студентами у розрахунково-графічних і курсових роботах та проектах. Це робить підручник корисним не лише для студентів і магістрів, але і для фахівців, які самостійно опановують знання з управління виробництвом.

УДК 658.5:621(075.8)
ББК 65.290-21я73

ISBN 978-617-673-345-4

© Бутко М.П., Задорожна С.М., Іванова Н.В., Мурашко М.І.,
Олійченко І.М., Оліфіренко Л.Д., Самійленко Г.М., 2015.
© «Видавництво «Центр учбової літератури», 2015.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
Розділ 1. ОСНОВИ ТА СИСТЕМНІ СКЛАДОВІ ВИРОБНИЧОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	8
<i>Тема 1. Підприємство та підприємництво в умовах відкритості ринку</i>	<i>10</i>
1.1 Поняття підприємництва. Ознаки і види підприємств	10
1.2 Виробнича функція та масштаби виробництва	14
1.3 Витрати виробництва	22
1.4 Складові максимізації прибутку як джерела розвитку підприємства	30
<i>Тема 2. Ринок як базис виробничої діяльності</i>	<i>41</i>
2.1 Типи ринкових структур.	41
2.2 Попит та пропозиція на товари і послуги	48
2.3 Конкурентне середовище	67
Питання для самоконтролю знань	79
Тести для самоперевірки знань.	80
Рекомендована література	83
Розділ 2. СИСТЕМНІ СКЛАДОВІ ВИРОБНИЧОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	84
<i>Тема 3. Планування виробничої діяльності</i>	<i>85</i>
3.1 Сутність та особливості реалізації виробничого плану- вання	85
3.2 Оперативне планування у системі виробничого менедж- менту.	94
3.3 Використання сучасних методів оптимізації виробничо- го планування.	104
<i>Тема 4. Організація виробництва</i>	<i>112</i>
4.1 Організація виробничих процесів	112
4.2 Організація основного та допоміжного виробництва	140
4.3 Логістика виробничих процесів	153
<i>Тема 5. Інноваційний розвиток підприємства.</i>	<i>165</i>
5.1 Складові життєвого циклу продукту.	165

5.2 Створення та освоєння нового продукту (послуги)	175
5.3 Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи	185
Питання для самоконтролю знань	194
Тести для самоперевірки знань	195
Рекомендована література	198
Розділ 3. МЕНЕДЖМЕНТ ПЕРСОНАЛУ	200
Тема 6. Формування персоналу підприємства	201
6.1 Структура підприємства та планування чисельності персоналу	201
6.2 Стратегія управління персоналом	206
6.3 Інтеграція працівника в колектив та формування соціально-трудових відносин	212
Тема 7. Сутнісні складові управління персоналом	220
7.1 Функціональний вимір управління персоналом	220
7.2 Методи та стилі управління персоналом	224
7.3 Теорії мотивації в системі управління персоналом	230
Питання до самоконтролю знань	238
Тести для самоперевірки знань	239
Рекомендована література	241
Розділ 4. МЕНЕДЖМЕНТ ЯКОСТІ НА ВИРОБНИЧОМУ ПІДПРИЄМСТВІ	242
Тема 8. Управління якістю продукції (послуг) та інструменти її контролю	243
8.1 Якість продукції та її взаємозв'язок з управлінням виробництвом	243
8.2 Оцінка рівня якості продукції (послуг)	248
8.3 Інструменти контролю якості	250
Тема 9. Міжнародний досвід управління якістю	260
9.1 Передумови створення стандартів серії ISO 9000	260
9.2 Державні стандарти України серії ISO 9000	266
9.3 Державна політика у сфері якості продукції (послуг) в Україні	274
Питання для самоперевірки знань	277
Тести для самоперевірки знань	278
Рекомендована література	280

Розділ 5. ПРАКТИЧНІ СКЛАДОВІ ВИРОБНИЧОГО МЕ- НЕДЖМЕНТУ	282
<i>Практичне заняття № 1.</i> Техніко-економічне обґрунтування вибору варіанту технологічного процесу	282
<i>Практичне заняття № 2.</i> Організація простого виробничого процесу у часі	287
<i>Практичне заняття № 3.</i> Розрахунок потужностей вироб- ничих підрозділів пресувально-пакувального виробництва	298
<i>Практичне заняття № 4.</i> Оперативне управління технологічною системою серійного зварювально- складального виробництва	302
<i>Практичне заняття № 5.</i> Оперативне управління системою виробничих операцій на дільниці пресувального обладнання	311
<i>Практичне заняття № 6.</i> Оптимізація норм праці в заготівельному виробництві	320
<i>Практичне заняття № 7.</i> Оперативне планування та управління потоковим виробництвом масового типу	336
<i>Практичне заняття № 8.</i> Організація й оснащення робочих місць на промислових підприємствах	345
<i>Практичне заняття № 9.</i> Оцінка трудової участі наукових та інженерно-технічних працівників у бригадній роботі	362
<i>Практичне заняття № 10.</i> Кваліметрія засобів виробництва (на прикладі виробничих споруд і комунікацій)	370
<i>Практичне заняття № 11.</i> Прогнозування техніко- економічних показників виготовлення виробів на етапі підготовки виробництва	377
<i>Практичне заняття № 12.</i> Вибір варіанта переходу на ви- пуск нових виробів	385
<i>Практичне заняття № 13.</i> Організація планово- попереджувального ремонту технічного обслуговування об- ладнання	392
<i>Практичне заняття № 14.</i> Показники якості	402
<i>Практичне заняття № 15.</i> Вимір якості	407
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	413
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	414
ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК	416
ДОДАТКИ	417

ВСТУП

У нових умовах господарювання підприємства самостійно визначають напрями розвитку та відповідають за результати своєї діяльності. Ефективність функціонування стає найголовнішою стратегією господарювання, що потребує адекватних реорганізаційних змін у виробництві та дозволяє забезпечити споживачів необхідними якісними товарами та послугами. Досягнення цих цілей становить зміст процесу управління виробництвом, який покладений в основу фахових дисциплін підготовки бакалаврів напряму «Менеджмент організацій і адміністрування», серед яких «Економіка підприємства», «Операційний менеджмент», «Організація виробництва», «Планування діяльності підприємства», «Обґрунтування інженерних рішень», «Логістика» тощо.

Організація, планування й управління виробничими процесами покликані забезпечити максимально можливу ефективність на всіх стадіях життєвого циклу виготовлення продукції та послуг. Арсенал засобів, який доступний в управлінні – різноманітний, але наразі, увага теорії й практики зосереджені на тих засобах, які мають забезпечити виробництво певних характеристик, що обумовлюються станом зовнішньо соціально-економічного середовища.

В умовах модернізації всіх сфер суспільного життя особливо вагомою вимогою до виробничих об'єктів і його елементів є гнучкість виробництва, яка разом із інноваційною й інтеграційною компонентами забезпечують здатність до адаптації. Такий товаровиробник може регулювати свою пропозицію відповідно до змін і коливань кон'юнктури ринку, а також враховувати інші фактори, які впливають на рентабельність і конкурентоспроможність.

Отже, з урахуванням вимог зовнішнього середовища сучасне виробництво має бути спроможним, відповідно до потреб ринку, за мінімальних витрат часу та ресурсів налагодити випуск нової продукції, максимально урізноманітнювати її асортимент та умови поставок у відповідності до споживчих уподобань. Тож, виробництво ґрунтується на використанні новітніх технологій (у тому числі – інформаційних) і методів організації, планування й управління виробничими процесами, зважаючи на зміни ринкового середовища.

Чітко виражена необхідність системної інтеграції ринкового середовища, науки й освіти вимагає відповідної модернізації методів навчання. Активні методи передбачають використання креативних підходів до навчання в аудиторії, динамічного характеру у викладі та вивченні теоретичного матеріалу; проблемну постанову завдань з варіаціями умов

та обмежень у процесі розв'язання креативних завдань. Це потребує навчання щодо проведення відповідних розрахунків і прийняття самостійних рішень у нестандартних навчальних ситуаціях.

У даному підручнику усі розділи добре ілюстровані, мають єдину структуру: мету заняття, вихідні теоретичні положення, методичні вказівки, характеристику окремих ситуацій, порядок їх вирішення, приклади розрахунків і вимоги щодо самостійного опанування матеріалу. Наміри авторського колективу – розкрити стрижневі функції менеджменту, сучасні напрями розвитку виробництва в умовах посилення інтеграційних процесів у виробництві. Приклади вихідних даних за варіантами дають можливість студентам на початку кожного практичного заняття врахувати особливості виробничого менеджменту у різних сферах економічної діяльності.

Вирішення організаційно-економічних завдань з виробництва дозволяє розглядати організацію, планування й управління виробництвом як системну гілку менеджменту. Відтак, даний навчальний комплекс являє собою системну оболонку процесу забезпечення виробництва конкурентоспроможними властивостями, а змістовне наповнення становить завдання їхнього забезпечення засобами комплексної організації та управління виробничими процесами.

Підручник має реконструктивно-варіантний характер з елементами завдань пошукового та дослідницького типу, що дозволяє створити у процесі навчання необхідні передумови для поступової трансформації контролю у самоконтроль, менеджменту – у самоменеджмент, навчання – у самовдосконалення. Таким чином, у студентів формується досвід поелементного проектування системи управління виробництвом і реалізації цієї ідеї у вигляді комплексного рішення завдань, які вивчаються та досліджуються.

Підручник є творчим доробком кафедри менеджменту інноваційної діяльності та державного управління Чернігівського національного технологічного університету під керівництвом завідувача цієї кафедри доктора економічних наук, професора Бутка М.П.

Окремі теоретичні розділи підручника розробляли:

д.е.н., проф. Бутко М.П. – вступ, розділ 1;

к.е.н., доц. Задорожна С.М. – розділ 3;

к.е.н., доц. Іванова Н.В. – розділ 2;

к.е.н., доц. Мурашко М.І. – розділ 3;

д.держ.упр., проф. Олійченко І.М. – розділ 4;

к.т.н., доц. Оліфіренко Л.Д. – розділ 2;

к.е.н., доц. Самійленко Г.М. – розділ 2.

Практичні завдання розроблені всім складом авторського колективу за відповідними напрямками.

Розділ 1

ОСНОВИ ТА СИСТЕМНІ СКЛАДОВІ ВИРОБНИЧОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Вивчивши матеріал розділу 1,

Ви будете знати:

- сутність, види підприємництва та його критеріальні ознаки;
- класифікаційні ознаки підприємств та форм їх об'єднання;
- теоретичні підходи до визначення виробничих функцій та їх основних видів;
- методичні підходи щодо побудови ізоквант виробничої функції;
- закони спадної продуктивності змінного ресурсу і віддачі від масштабу;
- основні підходи до змісту і природи витрат;
- принципи мінімізації витрат у короткостроковому та довгостроковому періодах;
- методи побудови і визначення змісту кривої виробничих можливостей;
- типологію і класифікаційні ознаки ринкових моделей, їх основні риси;
- принципи функціонування ринкового середовища та балансу попиту і пропозиції, встановлення ринкової рівноваги;
- закони ринкового ціноутворення;
- теоретичні положення щодо сутності та закономірностей формування конкурентного середовища та взаємодії його основних елементів;
- роль держави та основні завдання державного управління у формуванні конкурентного середовища в Україні в умовах євроінтеграції та системної кризи;
- рейтинг України щодо рівня конкурентоспроможності в світі за основними показниками.

Ви будете вміти:

- активно використовувати отримані знання щодо базових орієнтирів та системних складових виробничого менеджменту;
- ефективно обирати найбільш відповідну організаційно-правову форму підприємства;
- графічно відображати виробничі функції на основі використання правил побудови ізоквант;

- розраховувати граничні норми технічного заміщення, середній продукт праці. Граничний продукт капіталу, ефект масштабу, віддачу від масштабу в довгостроковому та короткостроковому періоді;
- використовувати закон спадної продукції змінного ресурсу при динамічній зміні різних показників;
- визначати характер взаємозв'язку між ефектом масштабу та еластичністю та їх практичне обґрунтування;
- розраховувати основні показники виробничих витрат та мінімізації вартості виробництва;
- приймати рішення щодо продовження або припинення економічної діяльності на основі спеціальних правил;
- визначати типи ринкових моделей та приймати оптимальні рішення у відповідності до їх умов;
- будувати графіки попиту і пропозиції товарів і послуг в залежності від цінових та нецінових факторів попиту;
- використовувати закони ціноутворення на практиці;
- визначати взаємозв'язок між елементами конкурентного середовища та встановлювати взаємозв'язок між ними в умовах кризи економічної системи;
- проводити пошук та користуватися даними світових рейтингових структур щодо індексу конкурентоспроможності України серед інших країн світу.

Тема 1. Підприємство та підприємництво в умовах відкритості ринку

Мета: оволодіння теоретичними основами підприємництва, класифікаційними ознаками підприємств, методичними підходами до розрахунку витрат та максимізації прибутковості виробництва задля його розвитку.

Ключові слова: підприємництво, підприємство, типізація підприємств, виробнича функція, масштаби виробництва, витрати виробництва, максимізація прибутку, ринкова рівновага, конкурентне середовище.

1.1 Поняття підприємництва. Ознаки і види підприємств

Сучасні умови та потреби у модернізації підприємницького середовища вимагають зміни форм та методів управління. Перед національним виробництвом постають завдання зміни цільових орієнтирів, гнучкості й адаптивності згідно динамічних вимог щодо підвищення ефективності господарювання. В умовах обмеження ресурсів, недосконалості ринкових механізмів підприємництво не може ефективно розвиватися, яке потребує принципово нових підходів до управління розвитком.

Як відомо в *управлінні виробництвом* прийнято розрізняти два способи впливів: *прямі* (адміністративні) і *непрямі* (економічні).

Економічні методи управління адекватні природі ринку, оскільки безпосередньо впливають на його кон'юнктуру, а також на виробників і споживачів товарів і послуг. Так, зміни кон'юнктури ринку споживчих товарів щодо зростання попиту змушує товаровиробників збільшувати обсяг пропозиції. Непрямі методи управління діють за допомогою ринкових механізмів.

До адміністративних методів управління слід віднести прямий державний контроль над монопольним та олігопольним ринками. Тут мається на увазі директивне планування виробництва, витрат і цін, прямий контроль якості та споживчих властивостей товарів і послуг, фондове регулювання, матеріально-технічного постачання тощо.

Підприємництво – діяльність економічного суб'єкта, яке здійснюється з ризиком заради здійснення певної економічної ідеї та отримання прибутку. Цей суб'єкт самостійно планує, організує діяльність, самостійно розпоряджається її результатами і називається підприємцем. Підприємець – це людина, яка відрізняється високим професіоналізмом, умінням ризикувати, здатністю до прогнозування, створення но-

вих якісних товарів, технології, послуг, вміння об'єднувати людей, розвивати в них здібності до творчості та раціонального використання наявних ресурсів тощо.

Сутність підприємництва більш глибоко розкривається через його основні функції – творчу, ресурсну, організаційну. *Творча* полягає у сприянні генеруванню та реалізації нових ідей, здійсненню техніко-економічних, наукових розробок, проектів, що пов'язані з господарським ризиком. *Ресурсна* передбачає, що підприємництво націлене на найбільш ефективне використання матеріальних, трудових, фінансових та інформаційних ресурсів з урахуванням досягнень науки, техніки, управління і організації виробництва. *Організаційна* зводиться до поєднання ресурсів виробництва в оптимальних пропорціях, здійснення контролю і використання їх.

Підприємництво оновлює економічну систему, забезпечує її розвиток, гнучкість, дає можливість реалізувати творчі та організаційні здібності будь-якого члена суспільства.

Складовими підприємницької діяльності в умовах відкритості ринку є:

- вільний вибір виду діяльності;
- добровільне залучення до виробничої діяльності майна та коштів юридичних і фізичних осіб;
- лібералізація ціноутворення на товари та послуги;
- відсутність всіляких обмежень формування персоналу;
- використання прибутку в інтересах власників;
- дерегуляція зовнішньоекономічної діяльності.

Підприємницька діяльність може бути реалізована у сфері виробництва товарів та послуг, фінансово-кредитній та комерційній сфері. Відповідно, слід розрізняти такі *форми* підприємництва як виробниче, комерційне, фінансове.

За формами власності та організацією можна виділити такі основні *види підприємництва*: індивідуальне, сімейне, приватне або партнерське, акціонерне, орендне, колективне, спільне, державне, комунальне.

Підприємництво може розвиватися лише в певному середовищі, яке обумовлено економічними, юридичними, соціальними, екологічними, науково-технічними передумовами.

Підприємство – це організаційно відокремлена й економічно самостійна ланка виробничої сфери національної економіки, котра спеціалізується на виготовленні продукції, виконанні робіт і наданні послуг відповідно до потреб ринку на них з метою одержання прибутку. В центрі даної системи знаходиться підприємець.

Підприємства мають такі спільні риси:

- *виробничо-технічна єдність* (спільність продукції, що виготовляється, процесів її виробництва, певний склад виробничих фондів, єдина

технічна політика, спільність допоміжного і обслуговуючого господарств);

– *організаційно-соціальна єдність* (наявність єдиного трудового колективу, керівника та адміністрації підприємства, наділення підприємства правами і реквізитами юридичної особи);

– *фінансово-економічна самостійність* (можливість самостійно визначати напрями економічного розвитку, склад, обсяги продукції, що випускається, напрями розподілу прибутку підприємства, форми і розміри матеріального стимулювання, спільність системи планування та обліку).

Підприємства класифікуються за рядом ознак, а саме:

Місія і характер діяльності

Місія – генеральна мета діяльності.

Характер діяльності може бути:

– *комерційним*, метою яких є одержання прибутку;

– *некомерційним*, що ставлять собі за мету отримання соціального, екологічного та іншого характеру, без урахування ступеню прибутковості.

Форма власності:

– *приватні* (індивідуальні, засновані на власності однієї особи без права найму робочої сили);

– *сімейні* (засновані на власності і праці однієї сім'ї);

– *колективні* (засновані на власності колективу працівників підприємства, кооперативу, громадської організації);

– *державні* (засновані на власності держави, в тому числі казенні);

– *муніципальні* (державні комунальні підприємства, засновані на власності громади адміністративно-територіальних одиниць);

– *спільні підприємства* (засновані на власності фізичних або юридичних осіб різних держав);

– *іноземних громадян або організацій* (засновані виключно на власності фізичних або юридичних осіб іноземних держав).

Правовий статус і форма господарювання:

– *одноосібні приватні підприємства* – власником є фізична особа або сім'я; отримує дохід (прибуток); несе весь тягар ризику;

– *кооперативні* – добровільні об'єднання громадян з метою спільного ведення господарської діяльності;

– *орендні* мають в основі функціонування договірні відносини між фізичними або юридичними особами з приводу тимчасового володіння і користування майном;

– *господарські товариства* – передбачають об'єднання капіталів двох або більше юридичних або фізичних осіб за умов спільного розподілу прибутку, контролю результатів бізнесу, активної участі у здійсненні бізнесової діяльності.

За ступенем участі партнерів-засновників у діяльності підприємства та відповідальності за її результати в умовах відкритості ринку розрізняють:

– *товариство з повною відповідальністю* (всі учасники займаються спільною підприємницькою діяльністю і несуть солідарну відповідальність за її результати не лише своїми частками у статутному фонді, а й власним майном);

– *товариство з обмеженою відповідальністю* (учасники несуть відповідальність за господарську діяльність у межах своїх внесків у вигляді майна, грошових коштів, продуктів інтелектуальної власності тощо);

– *командитне товариство* (поряд з учасниками, які несуть повну відповідальність за зобов'язаннями товариства всім своїм майном, включає принаймні одного учасника, відповідальність якого обмежується внеском у майно підприємства, але не особистим майном; такий учасник називається командитом);

– *акціонерні товариства*: приватні та публічні (власність підприємства розподілена на частини і власниками вважаються акціонери, які мають обмежену відповідальність у розмірі свого внеску в акціонерний капітал; весь прибуток належить акціонерам і поділяється на дві частини: одна розподіляється серед акціонерів у вигляді дивідендів, друга – це нерозподілений прибуток, що використовується на реінвестування; функції власності і контролю поділені між власниками (акціонерами) і менеджерами.

Національна належність капіталу підприємств:

– *національні* (капітал підприємств належить підприємцям своєї країни);

– *іноземні* (капітал підприємств повністю є власністю іноземних громадян);

– *змішані* (капітал підприємств належить громадянам різних країн).

Підприємницькі структури мають право на добровільних засадах об'єднувати свою інноваційну, виробничу, маркетингову, постачальницько-збутову, фінансову та соціальну діяльність. Такими об'єднаннями можуть бути: асоціації, корпорації, концерни, консорціуми, трести, синдикати, картелі, холдинги, фінансові групи.

В Україні найбільш поширеними *формами об'єднання підприємств* є:

– *асоціація* – найпростіша форма договірною об'єднання підприємств з метою постійної координації господарської діяльності; асоціація не має права втручатись у виробничу і комерційно-фінансову діяльність своїх членів;

– *корпорація* – договірне об'єднання господарських суб'єктів на засадах інтеграції та виробничих інтересів з делегуванням їй окремих повноважень;

– *консорціум* – тимчасове статутне об'єднання промислового і банківського капіталу для реалізації певної підприємницької ідеї, інвестиційного проекту;

– *концерн* – об'єднання підприємницьких структур, що характеризуються органічним поєднанням власності та контролю, найчастіше з використанням принципу диверсифікації виробництва;

– *холдинг* – організаційна форма об'єднання інвестиційних ресурсів; утворення, яке безпосередньо не займається виробничо-господарською діяльністю, а спрямовує свої фінансові кошти на придбання контрольного пакету акцій інших підприємств.

Кожна з цих форм має свої переваги і недоліки і може використовуватись залежно від умов внутрішнього і зовнішнього середовища підприємства (ринку). Ринок, як сфера товарного обігу і пов'язана з ним сукупність товарно-грошових відносин між виробниками і споживачами складається з певних елементів.

1.2 Виробнича функція та масштаби виробництва

Будь-яке підприємство в процесі своєї діяльності повинно вирішувати ряд завдань. Зокрема, на який ринковий сегмент орієнтований продукт, що і в якій кількості виробляти; як виробляти свою продукцію; за якою ціною продавати продукцію? Відповіді на ці та інші питання знаходять, виходячи з припущення, що метою фірми є максимізація її прибутку.

Прибуток – це різниця між сумарною виручкою або сумарними надходженнями, які одержує фірма від продажу своєї продукції, і сумарними витратами, які несе фірма для того, щоб виробити цю продукцію.

Витрати фірми визначаються виробничим процесом і цінами ресурсів. Формально процес виробництва можна описати за допомогою виробничої функції.

Виробнича функція – це функція, незалежні змінні якої приймають значення обсягів використаних ресурсів (факторів виробництва), а залежна змінна – значення обсягів продукції, яка випускається.

Частіше за все використовуються виробничі функції з двома ресурсами: працею L і капіталом K . Виробнича функція двох ресурсів має вигляд: $Q = f(L, K)$, де Q – обсяг випуску, L і K – витрати ресурсів.

Найпоширеніша функція виробництва в емпіричному аналізі – це функція Кобба-Дугласа:

$$Q(K, L) = A \cdot K^\alpha \cdot L^\beta,$$

де A , α і β є додатними константами.

Показники ступеня α і β у виробничій функції – це значення еластичності випуску Q за витратами ресурсів L і K . Таким чином, збільшення на 1% витрат фактору K призводить до збільшення обсягу випуску на $\alpha\%$, а збільшення на 1% витрат фактору L – до збільшення обсягу випуску на $\beta\%$.

Лінія виробничої функції $Q = f(L, K)$ називається *ізоквантою*. Іншими словами, лінія рівня Q – це множина точок, в яких обсяг виробництва постійний і дорівнює Q . Різні набори (L_1, K_1) і (L_2, K_2) використаних ресурсів, які належать одній і тій же ізокванті Q , дають один і той же обсяг випуску Q .

Існують 4 правила побудови ізоквант:

1) ізокванти не перетинаються, тобто через одну точку простору двох ресурсів можна провести тільки одну ізокванту. В протилежному випадку один і той самий набір ресурсів одночасно відповідав би декільком рівням обсягу виробництва;

2) паралельно розташовані ізокванти утворюють *карту ізоквант*, яка дає уяву про можливі технологічні комбінації ресурсів за будь-якого рівня виробництва. Розташовані вище ізокванти відповідають більш високому обсягу виробництва, тому процес максимізації обсягу можна інтерпретувати як знаходження допустимої точки, що належить ізокванті, максимально віддаленій від початку координат;

3) ізокванти мають від'ємний нахил, тому що для збільшення обсягів використання одного ресурсу необхідно скоротити споживання іншого ресурсу, щоб обсяг виробництва не змінився;

4) ізокванти випуклі до початку координат і по мірі руху зліва направо ізокванта стає більш пологою внаслідок насичення ресурсом (працею).

Основною характеристикою ізокванти є *гранична норма технічного заміщення* одного ресурсу іншим, яка показує, наскільки потрібно скоротити використання одного ресурсу, наприклад, капіталу для того, щоб збільшити використання іншого, праці, на одиницю за умови, що $Q = \text{const}$.

$$\text{MRTS}_{LK} = - \left. \frac{\Delta K}{\Delta L} \right|_{Q = \text{const}} \quad (1.1)$$

Графічно MRTS_{LK} дорівнює тангенсу кута нахилу дотичної до ізокванти.

На рис. 1.1 представлено ізокванту, що припускає можливість безупинної, але не повної заміності ресурсів у визначених межах, за якими заміщення одного фактору виробництва іншим технічно неможливе.

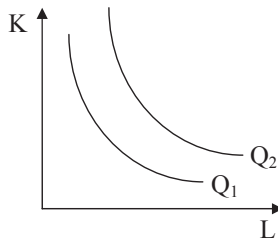


Рис. 1.1. Неперервна ізокванта

Отже, ізокванта ілюструє залежність обсягу випуску Q від кількості двох задіяних ресурсів L і K . Але у виробництві не завжди можна змінити кількість усіх використовуваних ресурсів. Якщо кількість хоча б одного ресурсу змінити не можна (як правило, це капітал – як менш мобільний ресурс), величина обсягу випуску залежатиме лише від кількості змінного ресурсу. У такому випадку зазвичай користуються поняттям «загальний продукт (TP) змінного ресурсу» замість поняття «обсяг випуску». Якщо змінною є кількість праці – це буде загальний продукт праці (TP_L), якщо капіталу – загальний продукт капіталу (TP_K).

На основі величини загального продукту розраховують середні і граничні величини.

Середній продукт праці (AP_L) показує, скільки в середньому продукції припадає на одиницю праці $\left(AP_L = \frac{TP_L}{L} \right)$. *Середній продукт капіталу* (AP_K) показує, скільки в середньому продукції припадає на одиницю капіталу $\left(AP_K = \frac{TP_K}{K} \right)$.

Граничний продукт праці (MP_L) показує, на скільки збільшується обсяг виробництва (загальний продукт) при збільшенні кількості праці на одиницю $\left(MP_L = \frac{\Delta TP_L}{\Delta L} \text{ або } MP_L = \frac{dTP_L}{dL} \right)$. *Граничний продукт капіталу* (MP_K) показує, на скільки збільшується обсяг виробництва (загальний продукт) при збільшенні кількості капіталу на одиницю $\left(MP_K = \frac{\Delta TP_K}{\Delta K} \text{ або } MP_K = \frac{dTP_K}{dK} \right)$.

При заміщенні праці капіталом витрати праці знижуються на ΔL , а витрати капіталу збільшуються на ΔK так, щоб обсяг виробництва Q

залишився незмінним. При цьому втрати виробництва від скорочення витрат праці складатимуть $\Delta L \cdot MP_L$. Щоб залишитися на тій самій ізокванті, необхідно отримати приріст виробництва на $\Delta K \cdot MP_K$. Оскільки приріст обсягів виробництва від збільшення кількості використаного капіталу дорівнюватиме втраті через відмову від певної кількості використовуваної праці, то $-\Delta L \cdot MP_L = +\Delta K \cdot MP_K$. В результаті перерахунку отримуємо:

$$MRTS_{KL} = -\frac{\Delta L}{\Delta K} = \frac{MP_K}{MP_L}. \quad (1.2)$$

Будь-яке підприємство у процесі свого функціонування самостійно визначає обсяги виробництва. Важливість питання полягає у тому, що зміна обсягів виробництва пов'язана зі зміною обсягів використаних ресурсів. Цей взаємозв'язок називають *ефектом масштабу*. Суть його полягає у тому, що розширення виробництва і залучення додаткових ресурсів приводить спочатку у дію ряд факторів, які сприяють зниженню середніх валових витрат. До таких факторів відносяться: спеціалізація праці (поглиблення розподілу праці і зростання її продуктивності), спеціалізація управлінського персоналу, можливість використання високопродуктивного обладнання, високоякісних основних і додаткових матеріалів тощо). Після досягнення певного обсягу виробництва настає момент, коли подальше збільшення масштабу виробництва призведе до зростання середніх валових витрат. Це пояснюється значним зростанням витрат на управління, нездатністю управлінського персоналу приймати адекватні рішення в умовах зростаючих обсягів виробництва тощо.

Віддача від масштабу в довгостроковому періоді

У теорії виробництва часто важливо вміти розрізнати довгострокові та короткострокові періоди. Чимало ресурсів, зокрема більша частина праці, сировини, палива, енергії тощо, можуть бути легко і швидко змінені. Інші ресурси вимагають багато часу на освоєння. Так, потужність підприємства, тобто площа виробничих приміщень і кількість устаткування, може бути змінена лише впродовж значного періоду часу. У деяких галузях зміна виробничих потужностей може тривати кілька років.

Короткостроковий період – це такий проміжок часу, впродовж якого не змінюються обсяги використання одного чи більше ресурсів. Отже, в короткостроковому періоді підприємство володіє певною кількістю фіксованих ресурсів. Як правило, капітал є фіксованим у короткостроковому періоді ресурсом. *Довгостроковий період* – це часовий відрізок, впродовж якого можна змінити кількість всіх ресурсів.

Коли обсяги всіх ресурсів зростають пропорційно, ми описуємо величину наслідкових змін в обсязі виробництва, користуючись концеп-

цією віддачі від масштабу (за відсутності фіксованих рівнів зростання факторів закон спадної віддачі не застосовуються).

Якщо подвоєння всіх ресурсів має наслідком, точне, подвоєння обсягу виробництва, то мова йде про *постійну віддачу від масштабу* (рис. 1.2, а). Якщо подвоєння кількості всіх ресурсів спричиняє зростання обсягу продукції більш як удвічі, то функція виробництва виявляє *зростаючу віддачу від масштабу* (рис. 1.2, б). Нарешті, якщо подвоєння всіх ресурсів спричиняє зростання обсягу виробництва менш як удвічі, то одержуємо *спадну віддачу від масштабу* (рис. 1.2, в).

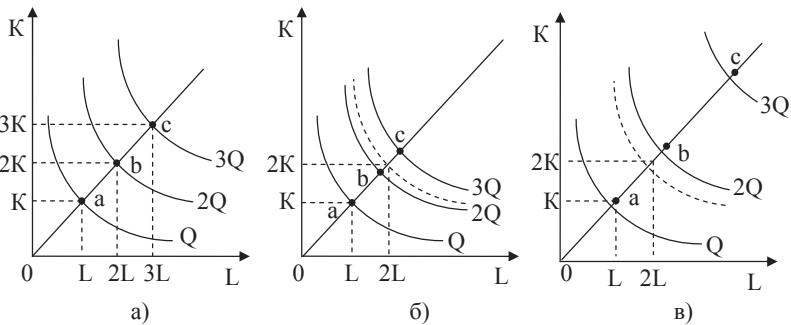


Рис. 1.2. Віддача від масштабу:

- а) постійна ($0a = ab = ac$); б) зростаюча ($0a > ab > ac$);
в) спадна ($0a < ab < ac$)

Промені з початку координат називаються *лініями росту*, які характеризують технічно можливі шляхи розширення виробництва.

Для функції Кобба-Дугласа можна визначити віддачу за обсягом як суму коефіцієнтів α і β : $\alpha + \beta > 1$ – при зростаючій віддачі; $\alpha + \beta = 1$ – при постійній віддачі і $\alpha + \beta < 1$ – при спадній віддачі за обсягом. Наприклад, функція $Q = 2 \cdot L^{0.2} \cdot K^{0.7}$ характеризує спадну віддачу, функція $Q = 4 \cdot L^{0.5} \cdot K^{0.6}$ – зростаючу, а функція $Q = 5 \cdot L^{0.6} \cdot K^{0.4}$ – постійну віддачу від масштабу.

Віддача від масштабу в короткостроковий період

У короткостроковий період у виробництві кількість одного ресурсу змінюється, а іншого – залишається постійною. Тому в короткий період лінія росту представляється променем, паралельним вісі змінного ресурсу (рис. 1.3; 1.4; 1.5). При цьому співвідношення K/L зменшується при пересуванні вздовж такого променя праворуч, тому що фіксована кількість K приходить на все більшу кількість змінного ресурсу L .

Таким чином, зростання випуску залежить від пропорцій, що змінюються, між постійним і змінним ресурсом.

Для того, щоб збільшити обсяг виробництва у два рази в короткий період, кількість праці необхідно збільшити набагато більше, ніж у два рази через дію закону спадної продуктивності змінного ресурсу.

Згідно закону спадної продуктивності змінного ресурсу при збільшенні використання змінного ресурсу (L) його граничний і середній продукти зменшуються ($MP_L \downarrow$, $AP_L \downarrow$). Це означає, що кожна додатково залучена одиниця змінного ресурсу забезпечує приріст випуску на величину меншу, ніж дає попередня одиниця змінного ресурсу. Внаслідок цього знижується і середня продуктивність змінного ресурсу.

При постійній віддачі від масштабу, як відомо, подвоєння обох факторів веде до подвоєння продукту. Якщо ж постійний ресурс буде зафіксовано на рівні K^* , а обсяг змінного ресурсу L буде збільшений вдвічі, можна буде досягти лише точки c , що лежить на більш низькій ізокванті, ніж $2Q$ (рис. 1.3). Для досягнення обсягу випуску $2Q$ потрібно збільшити кількість змінного ресурсу до L^* , тобто збільшити його кількість більше, ніж у два рази. Отже, збільшення змінного ресурсу при фіксованому обсязі постійного характеризується спадною продуктивністю.

Очевидно, що у випадку спадної віддачі від масштабу (рис. 1.4) подвоєння змінного ресурсу дасть ще менший відносний приріст випуску, ніж при постійній віддачі.

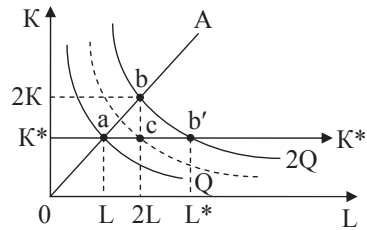


Рис. 1.3. Спадна віддача змінного ресурсу при постійній віддачі від масштабу

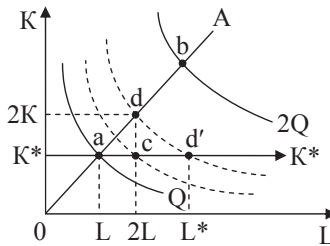


Рис. 1.4. Спадна віддача змінного ресурсу при спадній віддачі від масштабу

При зростаючій віддачі від масштабу продуктивність змінного фактору зазвичай також падає (рис. 1.5, а).

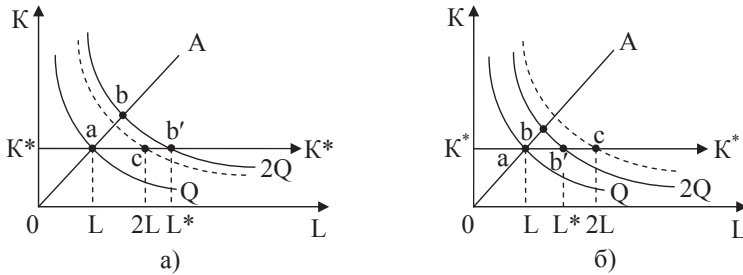


Рис. 1.5. Зростаюча віддача від масштабу в короткостроковому періоді:
 а) слабша за спадну продуктивність змінного ресурсу;
 б) сильніша за спадну продуктивність змінного ресурсу

Однак, у деяких випадках зростаюча віддача від масштабу може бути настільки значною, що вона перекине спадну продуктивність змінного ресурсу (рис. 1.5, б), і для досягнення обсягу випуску $2Q$ потрібно збільшити кількість змінного ресурсу менше, ніж удвічі.

Отже, ефект масштабу або розміру підприємства – це економія від зростання масштабу (обсягу) виробництва внаслідок зниження середніх витрат, яка в короткостроковому періоді пов'язана з дією закону спадної віддачі від змінного ресурсу, а у довгостроковому – з дією ефекту масштабу виробництва.

Це має значення для вибору довгострокової стратегії – мати одне підприємство і виробляти 300 тис. одиниць продукції чи три по 100 тис. одиниць, чи структура підприємств має бути іншою для задоволення платоспроможного попиту.

Якщо діє позитивний ефект масштабу (зростаюча віддача), вигідніше мати одне велике підприємство, ніж десятки малих. Більш інтенсивний приріст обсягу виробництва відбувається за рахунок поглиблення спеціалізації та кооперування виробництва, використання високопродуктивного спеціалізованого обладнання, економії на постійних витратах. Але велике підприємство може контролювати ціни, і тому потрібний нагляд з боку держави за діяльністю підприємств-монополістів.

Якщо ж діє постійна віддача від масштабу, то замість одного великого підприємства можна мати декілька малих. Середня та гранична продуктивність факторів залишається однаковою як для малих, так і для великого підприємства. Обсяг виробництва малих підприємств при цьому дорівнює виробництву її на одному великому (наприклад, туристичні агентства).

Згідно теореми Вікселя-Джонсона еластичність випуску від масштабу дорівнює сумі еластичностей випуску від ресурсів, що використовуються:

$$E_{\text{масш}}^{\text{TP}} = E_{\text{K}}^{\text{TP}} + E_{\text{L}}^{\text{TP}}, \quad (1.3)$$

де E_{K}^{TP} – еластичність випуску продукції від використання капіталу;

E_{L}^{TP} – еластичність випуску продукції від використання праці.

Узагальнення викладеного наведено у табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Взаємозв'язок характеру ефекту масштабу з еластичністю

Темпи зростання використання ресурсів	Темпи зростання обсягів виробництва	Характер ефекту масштабу виробництва	Еластичність випуску від ресурсів
Постійні	Збільшуються	Позитивний	$E > 1$
Постійні	Постійні	Незмінний (постійний)	$E = 1$
Постійні	Зменшуються	Негативний	$E < 1$

Для відносно низьких обсягів виробництва маємо позитивний ефект масштабу. Для відносно великих обсягів виробництва – негативний ефект масштабу. Поміж ними є зона незмінного ефекту. Все це відображається характером розміщення ізоквант на лінії траєкторії розвитку (рис. 1.6).

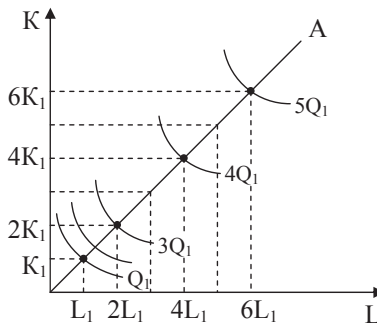


Рис. 1.6. Ефект масштабу виробництва

Спочатку відстань між ізоквантами, які характеризують постійний приріст обсягу виробництва, зменшується (позитивний ефект масштабу). Далі ізокванти розміщуються на однаковій відстані (незмінний ефект масштабу), а потім відстань між ізоквантами збільшується (негативний ефект масштабу).

Дія ефекту масштабу виробництва має завжди враховуватися при визначенні виробничих потужностей підприємства як при створенні, так і на етапах реконструкції та реструктуризації підприємств.

1.3 Витрати виробництва

Витрати виробництва – це вартісна оцінка економічних ресурсів, використаних задля виробництва продукції, надання послуг, виконання робіт.

Поняття витрат в економічній науці базується на обмеженості ресурсів і можливості альтернативного їх використання, оскільки вибір певного варіанта виробництва зумовлює втрату вигод використання відповідних ресурсів найкращим із можливих способів. У зв'язку з цим дійсні витрати поділяються на зовнішні та внутрішні.

Зовнішні (явні) – це витрати на оплату економічних ресурсів, постачальники яких не є засновниками підприємства (грошові витрати на придбання сировини, палива, обладнання, найманої праці та транспортних послуг тощо).

Внутрішні (неявні) – це витрати фірми на використання власних (неоплачуваних) ресурсів. Оскільки підприємство могло б використовувати власні ресурси в інших сферах діяльності, необхідно підрахувати можливі втрати. Тому неявні витрати включають:

– «втрачену» заробітну плату, яку міг би отримати підприємець як найманий працівник за своїм фахом;

– «втрачену» орендну плату, якби підприємець здав в оренду свої виробничі приміщення;

– «втрачений» обсяг грошових коштів, який підприємець міг би отримати від депозитів замість інвестування у виробництво;

– певний прибуток як дохід, достатній для того, щоб підприємець залишався в даній галузі.

Виокремлення явних та неявних витрат відображає два підходи до розуміння природи витрат фірми.

Бухгалтерський підхід передбачає врахування зовнішніх витрат, які оплачуються безпосередньо після отримання рахунку. Ці витрати відображаються у бухгалтерському звіті і називаються *бухгалтерськими витратами*.

Економічний підхід передбачає врахування внутрішніх і зовнішніх витрат. Ці витрати називаються *економічними витратами*.

Зв'язок між обсягом виробництва продукції та вартістю її виробництва у довгостроковий період показує *функція загальних витрат виробництва*, яка відображає сумарну вартість усіх використаних факторів виробництва і має вигляд:

$$TC = C(K, L) = r_L \cdot L + r_K \cdot K, \quad (1.4)$$

де TC ; $C(K, L)$ – загальна вартість виробництва;

r_L – ціна одиниці праці;

r_K – ціна одиниці капіталу.

Якщо ціни ресурсів незмінні, ця функція є лінійною.

Пряма лінія, всі точки якої відповідають різним варіантам сполучень факторів виробництва однакової вартості TC , має назву *ізокоста* (рис. 1.7).

Нахил ізокошти дорівнює $\left(-\frac{r_L}{r_K}\right)$ і визначає норму заміщення капі-

талу однією додатковою одиницею праці за умов незмінної сукупної вартості. При зміні цін факторів нахил ізокошти змінюється.

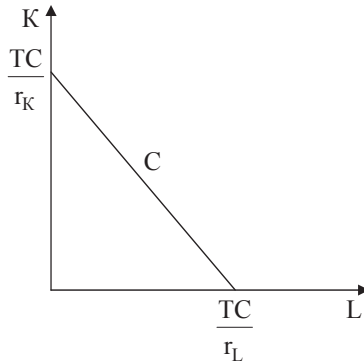


Рис. 1.7. Ізокоста

Мінімізація вартості – процес досягнення фірмою таких обсягів використання ресурсів, коли вартість набору ресурсів, необхідних для забезпечення певного обсягу випуску продукції, буде найменшою у порівнянні з вартістю всіх інших наборів ресурсів, які забезпечують той самий обсяг випуску. Геометрично це точка E – точка дотику ізокванти з ізокостою (рис. 1.8).

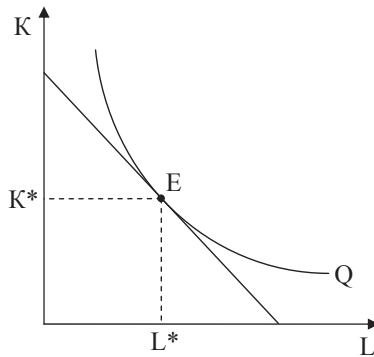


Рис. 1.8. Умова мінімізації вартості виробництва

В точці E ізокоста стає дотичною до ізокванти, їх нахили співпадають. Оскільки нахил ізокошти – це співвідношення цін ресурсів, а нахил ізокванти – гранична норма технічної заміни, то умова мінімізації вартості буде мати вигляд:

$$MRTS_{LK} = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{r_L}{r_K}, \quad \frac{MP_L}{r_L} = \frac{MP_K}{r_K}. \quad (1.5)$$

Відношення $\frac{r_L}{r_K}$ характеризує норму, за якою підприємство може

заміщати один ресурс іншим, купуючи їх *на ринку*. Відношення $\frac{MP_L}{MP_K}$

характеризує норму, за якою підприємство може замінювати один ресурс іншим *у виробництві*. Поки ця рівність не досягнута, підприємство може покращити своє становище.

Рівність $\frac{MP_L}{r_L} = \frac{MP_K}{r_K}$ означає, що остання грошова одиниця, ви-

трачена на працю, дасть такий самий приріст випуску, що і остання грошова одиниця, витрачена на капітал.

Якщо рівень вартості зростає, а ціни не змінюються, то ізокоста зсувається паралельно вгору. Тоді рівновага змінюється і характеризується новою точкою. Крива, яка з'єднує всі точки дотику ізокошти та ізокванти, утворені в результаті зміни рівня вартості, називається *лінією експансії*. Ця крива вказує на те, яким чином фірма вибиратиме ресурси, щоб виробляти різні обсяги продукції в довгостроковому періоді.

Витрати у короткостроковому періоді

У процесі власної діяльності (при виготовленні продукції, виконанні робіт, наданні послуг) підприємство несе витрати, пов'язані з цією діяльністю. Частина з них є циклічними і повторюваними (витрати на сировину і матеріали, заробітна плата основних робітників, витрати на електроенергію, воду, тепло для технологічних потреб тощо), а інші мають місце постійно і незалежно від виробництва (амортизація, орендна плата, витрати на утримання управлінського персоналу, відсотки за користування кредитом тощо). Тому за ступенем впливу обсягу виробництва на величину витрат розрізняють постійні та змінні витрати.

Постійні – це витрати, загальна сума яких не залежить від обсягу виробництва продукції.

Змінні – це витрати, загальна сума яких за певний час залежить від обсягу виробництва продукції.

Як нам уже відомо, функція загальних витрат підприємства, що відображає сумарну вартість усіх використаних факторів виробництва (див. формулу (4.4)), має вигляд: $TC = C(K, L) = r_K \cdot K + r_L \cdot L$.

Окрема фірма, купуючи працю і капітал на ринках факторів виробництва, не може впливати на їх ціну. Тому ціна праці та ціна капіталу є екзогенними (постійними) величинами ($r_L = \text{const}$; $r_K = \text{const}$):

$$\text{const} \quad \text{const}$$

$$\uparrow$$

$$\uparrow$$

(1.6)

$$TC = r_K \cdot K + r_L \cdot L$$

Таким чином, витрати, які підприємство несе у процесі виробництва певного обсягу продукції, залежать від можливості зміни кількості задіяних ресурсів.

У межах короткострокового періоду виробничі потужності підприємства залишаються незмінними, але обсяг виробництва продукції може бути змінений шляхом застосування більшої або меншої кількості праці (рис. 1.9).

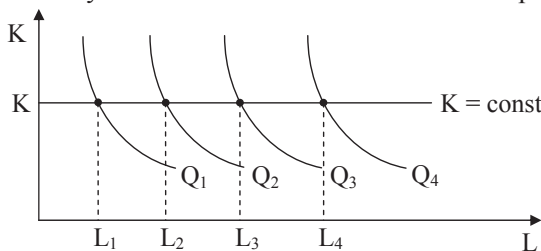


Рис. 1.9. Залежність величини змінного ресурсу від обсягу виробництва у короткостроковому періоді

Це означає, що кількість капітальних ресурсів залишається сталою ($K = \text{const}$), а інша частина факторів виробництва (кількість праці) є змінною ($L = L(Q)$). Таким чином, загальний вигляд функції витрат трансформується, розбиваючись на дві складові, одна з яких являє собою сталу величину, а інша – функцію від обсягу виробництва:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{const} & \text{const} & \text{const} & & & & \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & & & & \\ \text{STC}(Q) = & \underbrace{r_K \cdot K}_{\text{const}} & + & r_L \cdot L(Q) & . & & \end{array} \quad (1.7)$$

Таким чином, витрати на придбання капіталу перетворюються у *постійні витрати*, величина яких не залежить від обсягу виробництва ($r_K \cdot K = FC = \text{const}$), а витрати на придбання праці – на *змінні витрати*, величина яких залежить від обсягу виробництва: $r_L \cdot L = VC(Q)$.

$$\text{STC}(Q) = \underbrace{r_K \cdot K}_{FC} + \underbrace{r_L \cdot L}_{VC(Q)}. \quad (1.8)$$

Отже, функція витрат для короткострокового періоду набуває вигляду:

$$\text{STC}(Q) = FC + VC(Q), \quad (1.9)$$

де FC – постійні витрати, що не залежать від обсягу випуску (наприклад, орендна плата, відсотки за кредит, погодинна оплата праці тощо);

$VC(Q)$ – змінні витрати (наприклад, вартість сировини, матеріалів, відрядна заробітна плата тощо). Якщо обсяг випуску дорівнює нулю, маємо $VC(Q = 0) = 0$, $\text{STC}(Q = 0) = FC$.

Вартість виробництва аналізується з використанням середніх і граничних показників.

Середні загальні витрати (AC або ATC) – це вартість виробництва одиниці продукції:

$$AC = \frac{TC(Q)}{Q}. \quad (1.10)$$

Відповідно визначаються показники середніх змінних витрат (AVC) і середніх фіксованих витрат (AFC):

$$AVC = \frac{VC}{Q}, \quad (1.11)$$

$$AFC = \frac{FC}{Q}. \quad (1.12)$$

Між середніми показниками існує зв'язок:

$$AC = AFC + AVC. \quad (1.13)$$

Граничні витрати (MC) визначаються як величина зміни загальних витрат внаслідок зміни обсягу випуску на величину ΔQ :

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}. \quad (1.14)$$

Для неперервної і диференційованої функції витрат граничні витрати можна визначити як похідну:

$$MC = \frac{dTC(Q)}{dQ} = \frac{dVC(Q)}{dQ}. \quad (1.15)$$

Графічно граничні витрати визначаються тангенсом кута нахилу дотичної до кривої загальних витрат у точці, що відповідає тому чи іншому обсягу випуску продукції. Середні витрати графічно визначаються тангенсом кута нахилу променю, проведеного з початку координат до кривої загальних витрат у точці, що відповідає певному обсягу випуску продукції.

Криві сукупних, змінних та фіксованих витрат показані на рис. 1.10.

Внаслідок дії закону спадної віддачі від змінного фактору виробництва криві STC і VC мають S-подібну форму.

Криві SATC, AVC і SMC мають U-подібну форму. Крива AFC є спадною, оскільки по мірі зростання обсягу виробництва фіксовані витрати не змінюються, при чому крива AFC буде виходити майже з тієї ж точки, що і крива SATC, тому що при $Q \rightarrow 0$, $VC \rightarrow 0$, $STC \rightarrow FC$, а значить $SATC \rightarrow AFC$.

На рис. 1.10 (нижня частина) показано співвідношення між кривими середніх і граничних витрат. Мінімальне значення SMC досягається у точці B' при $Q = Q_B$, мінімальне значення AVC – у точці A' при $Q = Q_A$, а мінімальне значення SATC у точці E' при $Q = Q_E$.

У залежності від значень показників витрат, по мірі збільшення обсягу випуску Q визначається три стадії виробництва. На I стадії, при $Q < Q_A$, SATC і AVC спадають – це зона нарощування виробництва. На II стадії, при $Q_A < Q < Q_E$, SATC ще спадають, AVC починають зростати, відбувається стабілізація виробництва. На III стадії, при Q в діапазоні від Q_E до Q_{\max} (найбільш можливого обсягу випуску в короткостроковому періоді), всі показники зростають, виробництво повинно згорнутися.

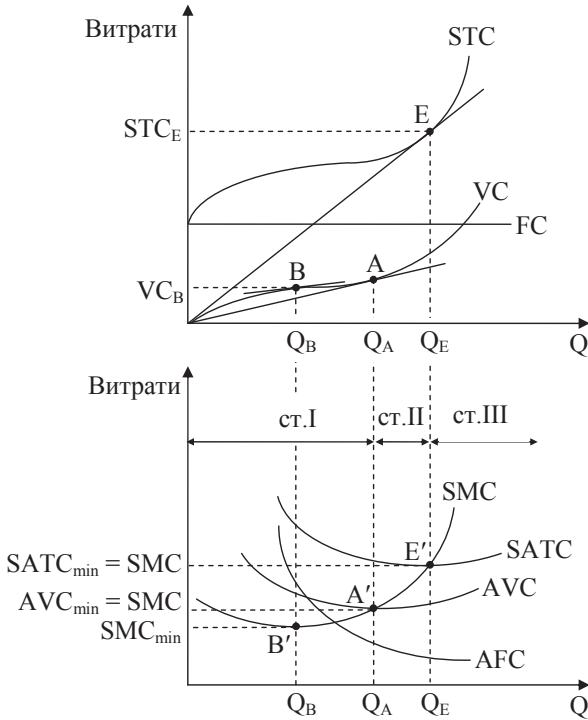


Рис. 1.10. Криві сукупної (STC), змінної (VC) і фіксованої (FC) вартостей; криві середньої (SATC, AVC, AFC) та граничної (SMC) вартостей

Крива граничних витрат SMC перетинає криві середніх витрат AVC і SATC у точках їхніх мінімумів – відповідно A' та E' .

Обсяг Q_E можна вважати ефективним у короткостроковому періоді з огляду на мінімальний рівень витрат виробництва одиниці продукції.

Витрати у довгостроковому періоді

У довгостроковому періоді можуть змінюватись обсяги використання всіх факторів, а отже всі витрати на їх закупівлю будуть змінними. Це означає, що і кількість капітальних ресурсів, і кількість праці є змінними величинами ($K = K(Q)$ та $L = L(Q)$). Таким чином, загальний вигляд функції витрат (формула (4.6)) трансформується і включає дві складові, кожна з яких є функцією від обсягу виробництва:

$$\begin{array}{ccc} \text{const} & \text{const} & \\ \uparrow & \uparrow & \\ \text{LTC}(Q) = r_K \cdot K(Q) + r_L \cdot L(Q) & & (1.16) \end{array}$$

Витрати на придбання і капіталу, і праці перетворюються на *змінні витрати*, величина яких залежить від обсягу виробництва. Отже, функція витрат для довгострокового періоду набуває вигляду:

$$\text{LTC}(Q) = \text{VC}(Q). \quad (1.17)$$

Криві загальних витрат (LTC), середніх (LATC) та граничних (LMC) витрат ілюструє рис. 1.11.

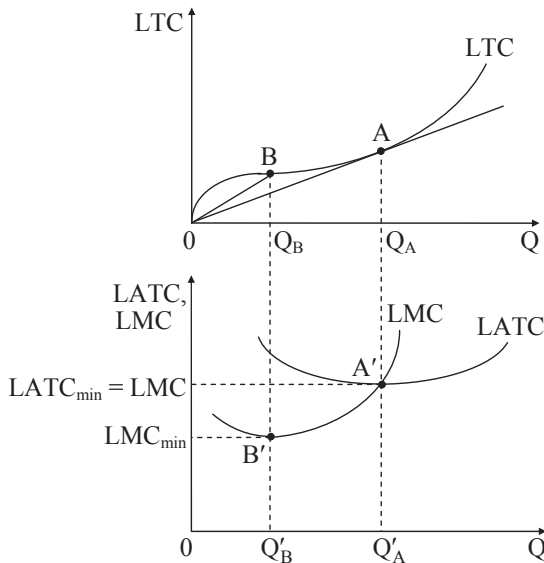


Рис. 1.11. Витрати у довгостроковому періоді

Як і в короткому періоді, крива LTC має S-подібну форму в результаті зміни віддачі від масштабу: зростаюча змінюється спадною. Така динаміка віддачі від масштабу обумовлює в наслідку U-подібну форму кривих середніх і граничних витрат.

Якщо зобразити на одному рисунку криву довгострокових загальних витрат (LTC) і нескінчену кількість кривих короткострокових загальних витрат (STC), то крива LTC виявиться огинаючою для нескінченної кількості кривих STC (рис. 1.12).

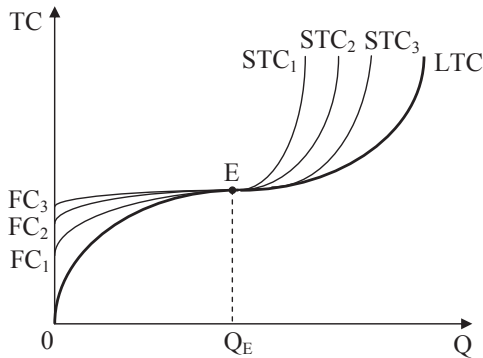


Рис. 1.12. Взаємодія кривих загальної вартості довгострокового і короткострокового періоду

Це пояснюється тим, що виробництво одного і того ж обсягу продукції у довгостроковому періоді обходиться дешевше, ніж у короткостроковому, через можливість завжди обирати у довгостроковий період оптимальну комбінацію ресурсів. У короткостроковому періоді такої можливості немає, оскільки кількість одного ресурсу залишається незмінною. Лише один обсяг обходиться у таку ж суму, як і у довгому періоді, – це обсяг Q_E , оскільки для його випуску використовується оптимальна комбінація ресурсів у обох періодах.

Оптимальна стратегія підприємства полягає у максимізації випуску при певному рівні витрат або навпаки – у мінімізації витрат при певному рівні випуску. Тобто підприємство прагне досягти найбільш високої ізокванти, залишаючись на даній ізокості.

1.4 Складові максимізації прибутку як джерела розвитку підприємства

Система економічних протиріч, пов'язаних з обмеженістю економічних ресурсів, вирішується за допомогою вибору альтернативних шляхів їх використання з урахуванням економічної ефективності. У спрощеному вигляді ефективність використання обмежених ресурсів моделюється за допомогою кривої виробничих можливостей (рис. 1.13).

Крива виробничих можливостей (*production possibility curve* – PPC) – графічне зображення різних комбінацій виробництва за максимального використання наявних ресурсів та існуючого рівня технологій.

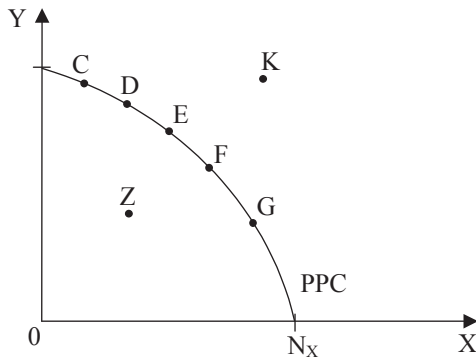


Рис. 1.13. Крива виробничих можливостей

Уявимо, що обмежений набір ресурсів використовується суспільством для виробництва тільки двох товарів X та Y. Можна так розпорядитися ресурсами, що всі вони будуть направлені на випуск товару X, в цьому випадку буде виготовлено N_X одиниць товару X і жодної одиниці товару Y. В іншому крайньому варіанті всі виробничі фактори направлені на випуск товару Y, і в результаті виготовляється A_Y одиниць товару Y і жодної – товару X. У решті всіх випадків, щоб виробити одночасно і товар X, і товар Y необхідно робити вибір: скільки одиниць товару X виготовити за рахунок відмови від випуску якоїсь кількості товару Y. Кожна точка кривої $A_Y N_X$ показує можливі співвідношення випуску товарів X та Y при повному використанні всіх наявних ресурсів. У зв'язку з цим лінія $A_Y N_X$ називається кривою виробничих можливостей.

Через обмеженість ресурсів випуск будь-яких співвідношень товарів X та Y, відповідних точкам поза областю $0A_Y N_X$ (наприклад, точці K), недосяжний. Навпаки, будь-яка комбінація товарів X та Y, відповідна точкам усередині області $0A_Y N_X$ (наприклад, точка Z), може бути вироблена за допомогою навіть частини ресурсів, що використовуються.

Крива виробничих можливостей є ілюстрацією чотирьох фундаментальних положень:

- 1) *обмеженість ресурсів* – про це свідчить область недосяжних комбінацій товарів X та Y за лінією PPC (як, наприклад, в точці K);
- 2) *необхідність вибору* – потрібно вирішити, який набір товарів X та Y, відповідний лінії PPC, задовольнить запити суспільства;
- 3) *існування витрат втраченої можливості* – на це вказує спадний характер кривої PPC, оскільки для виробництва додаткової одиниці товару X потрібно відмовлятися від випуску якоїсь кількості товару Y,

тобто нести витрати втраченої можливості. Ці витрати оцінюють за допомогою показника альтернативної вартості. *Альтернативною вартістю* називається упущена вигода через відмову від здійснення наступної за значущістю альтернативи при виборі через те, що обмежені ресурси використовуються лише за одним призначенням.

Альтернативна вартість вибору в грошовому виразі включає «втрату» ресурсів, які витрачені на здійснення обраної альтернативи, а також «втрату» найбільших можливих грошових вигод при відмові від наступної за значущістю альтернативи.

Альтернативна вартість виробництва однієї одиниці товару X (AB_X) – це та кількість товару Y, яку перестали виробляти при виготовленні додаткової одиниці товару X, тобто це «виробничі втрати» товару Y.

Альтернативна вартість товару графічно являє собою тангенс кута нахилу РРС, прилеглого до вісі даного товару;

4) *збільшення витрат втраченої можливості* – випуск перших одиниць товару X можна здійснити, використовуючи найбільш продуктивні ресурси. Це спочатку не викличе різкого зменшення виробництва товару Y (з рис. 1.13 видно, що для виробництва комбінацій товарів X та Y, відповідних точкам C і D, не потрібно істотно скорочувати виробництво товару Y). Проте, по мірі подальшого розширення об'ємів випуску товару X необхідно залучати менш якісні ресурси, у зв'язку з цим кожна додаткова одиниця X вимагатиме відмови від виробництва все більшої кількості товару Y. Отже, із зростанням випуску товару X витрати втраченої можливості постійно збільшуються. З цієї причини крива РРС випукла (або увігнута по відношенню до початку координат). Зростання витрат втраченої можливості при розширенні виробництва будь-якого товару носить фундаментальний характер, унаслідок чого це явище трактується як *закон зростаючих витрат виробництва*.

Закон зростання альтернативної вартості визначає графічний вигляд кривої виробничих можливостей. Якщо альтернативна вартість товару X за будь-якого обсягу виробництва залишається сталою величиною ($AB_X = \text{const}$), то крива виробничих можливостей має вигляд прямої лінії (рис. 1.14). Так, за даними рис. 1.14 AB_X становить 1 одиницю товару Y.

Якщо ж при збільшенні обсягів виробництва товару X його альтернативна вартість зростає (виконується закон зростання альтернативної вартості), то крива виробничих можливостей набуває вигляду випуклого графіка (рис. 1.15).

За даними рис. 1.15 AB_X на верхній ділянці кривої становить 0,2 одиниці товару Y, а при збільшенні обсягів випуску товару X (нижня ділянка кривої) досягає 3 одиниці товару Y.

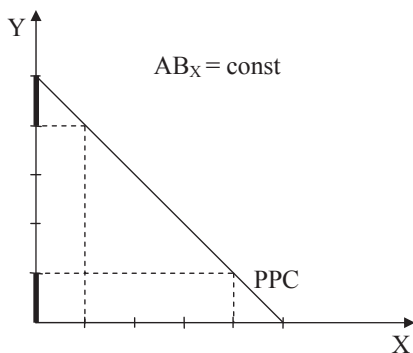


Рис. 1.14. Крива виробничих можливостей зі сталою альтернативною вартістю товару

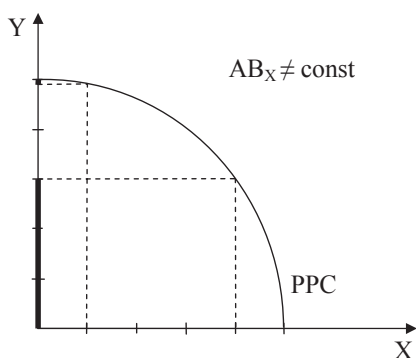


Рис. 1.15. Крива виробничих можливостей при змінній альтернативній вартості товару

Можливі випадки ламаної кривої виробничих можливостей. За таких умов на ній виділяються окремі ділянки зі сталою альтернативною вартістю, при переході з однієї ділянки до іншої альтернативна вартість змінюється (рис. 1.16). За даними рис. 1.16 AB_X на верхній ділянці кривої PPC становить 0,66 одиниць товару Y, а при зростанні обсягів його виробництва (нижня ділянка PPC) досягає 1,5 одиниць товару Y.

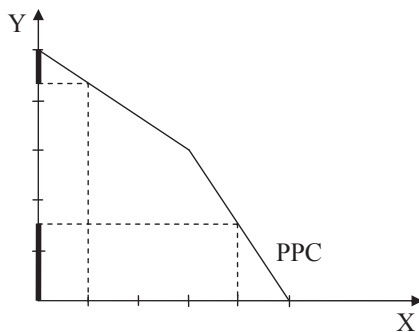


Рис. 1.16. Ламана крива виробничих можливостей

Криву виробничих можливостей також називають кривою трансформації, оскільки вона дає можливість виразити (трансформувати) виробництво одного товару через величину втрат іншого, тобто через альтернативну вартість.

Якщо пропозиція наявних у розпорядженні суспільства ресурсів зростає, то з'являється можливість виробляти більше як першого, так і другого альтернативних товарів. Це зображується зміщенням кривої виробничих можливостей праворуч (див. рис. 1.17).

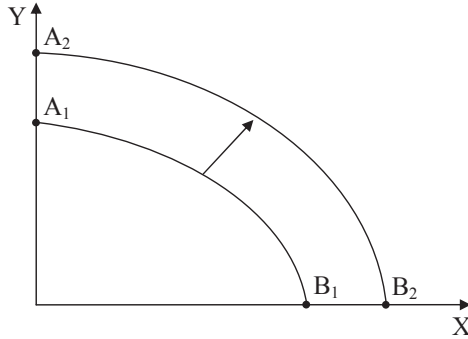


Рис. 1.17. Зміщення кривої виробничих можливостей економічної системи

На відміну від споживача, прийняття рішення яким стосовно споживання завершується вибором оптимальної комбінації товарів, що характеризує збіг його бажань і можливостей, для виробника вибір оптимальної комбінації ресурсів або, навіть, оптимальної стратегії діяльності не означає досягнення кінцевої мети. Будь-яке підприємство у кінцевому підсумку прагне до максимізації прибутку (або соціального ефекту), а для цього йому слід виходити зі своєю продукцією на ринок і реалізувати її. Лише одержання певного ефекту в результаті реалізації товару може вважатися кінцевим етапом виробництва.

Власник підприємства може зупиняти виробництво чи навіть ліквідувати його, коли бізнес починає приносити збитки, тобто сумарна вартість виробництва перевищує сумарну виручку ($TC > TR$). Приймаючи рішення про ліквідацію, власник повинен мати на увазі, що при повному припиненні виробництва його витрати будуть дорівнювати постійним витратам (він повинен розрахуватися за всіма своїми зобов'язаннями – орендна плата, кредит тощо). Тому, якщо придбання змінних ресурсів дозволяє виробляти певний обсяг продукції, виручка від продажу якого покриває всі змінні витрати ($TR > TVC$) і хоча б частину постійних витрат, то підприємцю необхідно продовжувати виробництво. При закритті фірми витрати складатимуть TFC, але якщо частина постійних витрат покривається за рахунок виручки від продажу випущеної продукції, то більш вигідно продовжувати функціонування, оскільки при цьому витрати будуть нижчими за TFC. Якщо ж сумарна виручка менше змінних витрат ($TR < TVC$) за будь-якого обсягу вироб-

ництва, то фірма більше втрачає, виробляючи товари, ніж припиняючи виробництво.

Наприклад, $TFC = 10$ тис. гр. од. на місяць. Крім того, фірма наймає робітників, купує сировину, використовує електроенергію, тобто $TVC = 30$ тис. гр. од. Таким чином $TC = TVC + TFC = 40$ тис. гр. од.

Нехай загальна виручка фірми (TR) складає 35 тис. гр. од. Оскільки $TR < TC$ ($35 < 40$), то фірма має збитки в розмірі 5 тис. гр. од. Але підприємству слід продовжувати виробництво, оскільки за рахунок виручки повністю покриваються TVC (30 тис. гр. од.) і частина TFC (5 тис. гр. од.). Якщо ж виручка буде меншою за 30 тис. гр. од., не покриються TVC , а збитки перевищать TFC , то вигідним буде закрити виробництво.

Звідси витікає *ПРАВИЛО 1: виробництво доцільно припиняти, якщо сумарна виручка від продажу будь-якого обсягу її продукції не перевищує змінних витрат виробництва цієї кількості товарів і послуг, тобто $TR < TVC$.*

У випадку, коли всі одиниці товару продаються за однаковою ціною, обидві частини цієї нерівності можна поділити на величину обсягу виробництва Q , і правило 1 одержує іншу інтерпретацію: *припиняти виробництво доцільно, якщо ціна товару не перевищує середні змінні витрати, тобто $p < AVC$.*

Якщо приймається рішення продовжувати виробництво, тобто якщо $TR > TVC$, то слід вирішити, який обсяг продукції виробляти. Якщо додатково вироблена одиниця товару дає виручку, що перевищує вартість виробництва цієї одиниці, то від випуску цієї одиниці одержується прибуток. В такому випадку слід виробляти цю одиницю товару, розширювати виробництво і збільшувати прибуток. Однак, якщо чергова одиниця товару приводить до зниження прибутку, то доцільно припинити нарощування обсягу виробництва, оскільки, згідно закону спадної віддачі ресурсів (зростаючих граничних витрат), подальше розширення виробництва буде тільки збільшувати граничні витрати і зменшувати граничну виручку.

ПРАВИЛО 2: щоб одержати максимальний прибуток необхідно виробляти такий обсяг продукції, при якому гранична виручка дорівнює граничним витратам ($MR = MC$).

Ці правила носять для підприємств загальний характер і називаються універсальними правилами ринкових структур.

В результаті продажу своєї продукції на ринку підприємство отримує певну виручку. В економічному аналізі виокремлюють такі її виміри.

Загальна виручка (TR) – сума грошових коштів, яку отримує фірма після продажу своєї продукції на ринку. Вона дорівнює добутку обсягу проданого товару Q і ціни p , за якою реалізовано товар:

$$TR = TR(Q) = p \cdot Q. \quad (1.18)$$

Ціна в цьому разі є сталою, отже TR є лінійною функцією відносно обсягу Q.

Середня виручка (AR) – це виручка від реалізації одиниці продукції:

$$AR = \frac{TR}{Q} = \frac{p \cdot Q}{Q} = p. \quad (1.19)$$

Гранична виручка (MR) – це зміна загальної виручки (ΔTR) внаслідок продажу додаткової одиниці продукції (ΔQ):

$$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q}. \quad (1.20)$$

MR можна обчислити і як похідну функції TR(Q):

$$MR = \frac{dTR(Q)}{dQ}. \quad (1.21)$$

Прибуток підприємства – це різниця між валовою (сукупною) виручкою (доходом) від реалізації певного обсягу продукції і загальними витратами його виробництва.

Існує поняття бухгалтерського, економічного і нормального прибутку, що різняться способом врахування витрат та їх поділом на явні та неявні.

Під *бухгалтерським прибутком* розуміють різницю між валовим доходом і бухгалтерськими (явними) витратами. Розрахований таким чином прибуток перевищує його реальну величину на суму вартості витрат власних ресурсів підприємств (неявних витрат), використаних у своєму виробництві. Їх розміри можуть бути значними, а їх нарахування може значно впливати на рішення, що приймаються, про доцільність діяльності у даній сфері виробництва. Якщо одержаний прибуток не відшкодовує наявні витрати, то доцільно вийти з бізнесу.

Чистий економічний прибуток підприємства залишається після відрахування з валового доходу величини економічних витрат. Таким чином, підприємство отримує економічний прибуток, коли його валовий доход перевищує суму бухгалтерських і неявних витрат.

У випадку, коли валовий доход рівний економічним витратам, тобто економічний прибуток рівний нулю, підприємство одержує *нормальний прибуток*. Це неявні витрати, обумовлені використанням власних ресурсів підприємства, тобто прибутки, які могли б одержати власники, вклавши свої ресурси у кращий із всіх інших альтернативних варіантів виробництва.

Якщо вважати, що одержання максимального прибутку є основним мотивом діяльності виробника, тоді стає зрозумілим, що будь-яке підприємство буде чутливе до одержання прибутку конкурентами. Всі виробники на ринку досконалої конкуренції купують ресурси за незалежними від них цінами, тому кожен з них буде платити однакову суму за однакову кількість будь-якого використаного ресурсу. Отже, явні витрати втрачених можливостей всіх підприємств галузі на одиницю продукції будуть однаковими. Це положення буде справедливим і для неявних витрат. Бажання кожного виробника не допустити переваг конкурентів приведуть галузь до стану, коли жодне з підприємств на має односторонніх переваг. Коли одне з підприємств удосконалює технологію і за рахунок цього знижує витрати на одиницю продукції, це є сигналом для інших про можливість більш вигідного альтернативного використання ресурсів, що застосовує виробник, і змушує їх також удосконалювати технологію. У цьому разі віддача від всіх ресурсів, у тому числі і від підприємницьких здібностей, на будь-якому з підприємств однакова, а економічний прибуток всіх підприємств галузі дорівнює нулю. Нульовий прибуток означає, що у будь-кого з виробників відсутні мотиви до пошуку інших, більш вигідних альтернативних способів застосування ресурсів, в тому числі і своїх підприємницьких здібностей, а витрати втрачених можливостей використання всіх ресурсів є однаковими на кожному підприємстві.

Коли економічний прибуток будь-якого з підприємств галузі дорівнює нулю, кожне з них одержує нормальний прибуток. Якщо виробник одержує нормальний прибуток, він буде залишатися в галузі. Отже *нормальний прибуток* – це та плата, яка утримує виробника у конкретній сфері економічної діяльності.

Незалежно від дійсних мотивів, вважається, що загальною мірою поведінки підприємств, заснованих на засадах одноосібного, колективного чи корпоративного володіння власністю, є прибуток.

У відкритій економіці прибуток виконує такі *функції*:

- *стимулюючу* (прибуток стимулює підприємницьку діяльність);
- *інноваційно-інвестиційну* (стимулює пошук нововведень, а також розвиток виробництва і технологій для отримання конкурентних переваг);
- *перерозподільну* (ресурси спрямовуються в ту галузь, де норма прибутку вища);
- *фіскальну* (податок на прибуток – це доходна частина бюджету).

Задача максимізації прибутку може бути розв'язана в аналітичному, табличному та графічному вигляді в залежності від форми завдання функції виручки $TR(Q)$ та витрат $TC(Q)$.

Якщо маємо графічну форму – криві TR і TC (рис. 1.18 (верхня частина)), – тоді прибуток для будь-якого значення Q (горизонтальної ко-

ординати) графічно визначається як різниця вертикальних координат цих кривих. У підсумку отримуємо криву прибутку Π (рис. 1.18 (нижня частина)). При малих обсягах випуску (до Q_A) фірма матиме збитки, при обсягах випуску в діапазоні від Q_A до Q_B – прибутки. Максимальний прибуток досягається при $Q = Q_E$, а при обсягах випуску більших за Q_A фірма знову матиме збитки.

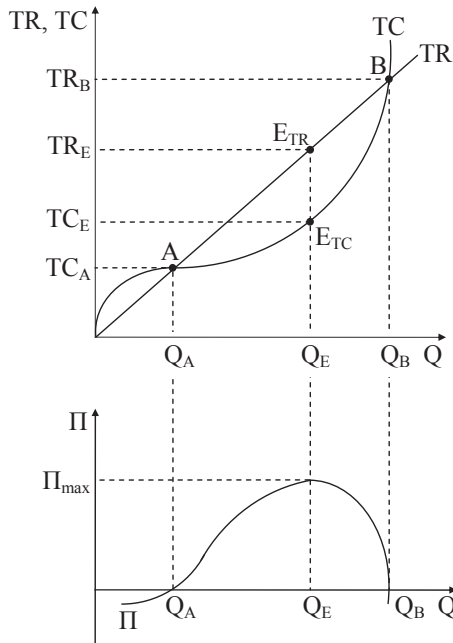


Рис. 1.18. Графічне визначення прибутку за сукупними показниками

Точки А і В – критичні точки, де виручка дорівнює сумарним витратам. Обсяг продажу Q_A носить назву *точки беззбитковості* (break-even point).

Аналітично пошук максимального прибутку полягає в максимізації функції однієї змінної $\Pi(Q) = TR(Q) - TC(Q)$. Згідно з необхідною умовою максимуму функції шукаємо такий обсяг Q , для якого похідна функції $\Pi(Q)$ дорівнює нулю:

$$M\Pi = \frac{d\Pi(Q)}{dQ} = \frac{dTR(Q)}{dQ} - \frac{dTC(Q)}{dQ} = MR - MC = 0 \text{ за умови } Q = Q_E, \quad (1.22)$$

де МП – граничний прибуток, який показує, на скільки зміниться прибуток виробника при зміні обсягу виробництва на одиницю.

Якщо виконуються і *достатні умови екстремуму* ($MR > MC$ при $Q < Q_E$ і $MR < MC$ при $Q > Q_E$), тоді при обсязі випуску Q_E матимемо максимальний прибуток Π_{\max} . Тобто умова максимізації прибутку має вигляд:

$$MR = MC \quad (1.23)$$

і називається *правилом граничного випуску* (друге універсальне правило ринку).

Щоб максимізувати прибуток, слід спочатку визначити як характеристики ринкового попиту, так і свої витрати. Оцінка попиту і витрат є вирішальною в процесі прийняття фірмою економічного рішення. Маючи такі відомості, потрібно визначитися щодо обсягів виробництва і продажу. Отримувана ціна за одиницю продукції встановлюється в залежності від кривої ринкового попиту – це означає, що фірма може встановити ціну і визначити обсяг виробництва у відповідності з характером ринкового попиту.

Графічний розв'язок задачі ілюструє рис. 1.19.

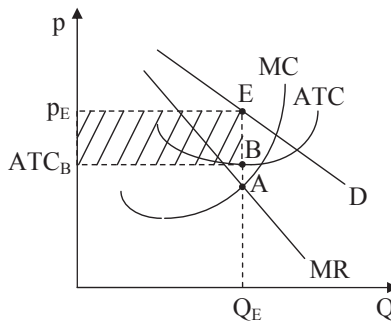


Рис. 1.19. Максимізація економічного прибутку ($P > ATC$)

Обсяг випуску (Q_E) обирається фірмою, виходячи з умови максимізації прибутку $MR = MC$, що є універсальною необхідною умовою для всіх типів ринкових структур. Ціна ж є проекцією на графік попиту (p_E). Різниця між ціною p та середніми загальними витратами ATC демонструє прибуток фірми з одиниці продукції, загальна величина якого (з обсягу Q_E) зображується заштрихованим прямокутником (рис. 1.19).

Натомість, якщо вартість виробництва одиниці продукції перевищує її ціну ($ATC_B > p_E$), тоді фірма може лише мінімізувати свої економічні збитки (рис. 1.20).

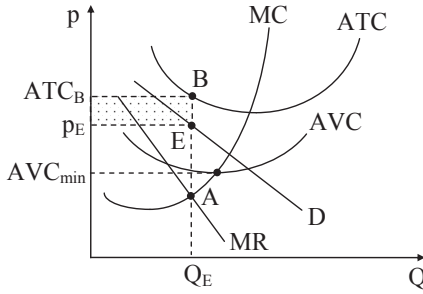


Рис. 1.20. Мінімізація економічних збитків ($AVC < p < ATC$)

Якщо за умови оптимального обсягу виробництва ціна не покриває навіть середніх змінних витрат: $p < AVC$ приймається рішення про вихід із ринку такого виробника (рис. 1.21).

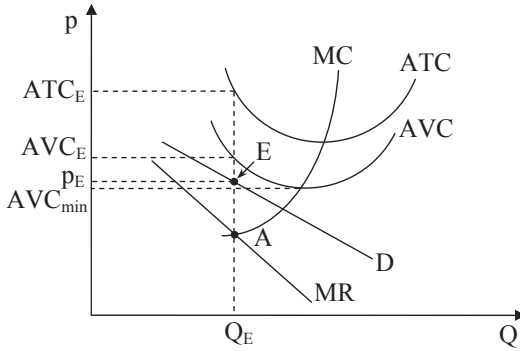


Рис. 1.21. Умова виходу із ринку

Тема 2. Ринок як базис виробничої діяльності

Мета – ознайомлення з основними ринковими моделями, особливостями попиту і пропозиції на товари і послуги в ринковому середовищі, сутністю конкурентного середовища, його основними елементами та їх взаємодії в кризових умовах ринкової економіки.

Ключові слова: ринкові моделі, попит і пропозиція в різних моделях ринку, конкурентне середовище, елементи конкурентного середовища, державне управління ринковим середовищем, взаємодія елементів ринкового середовища, кризовий стан ринкової економіки, рейтинг міжнародної конкурентоспроможності.

2.1 Типи ринкових структур

В економічній теорії ринком називається система відносин в процесі виробництва розподілу, обміну і споживання товарів та послуг. Саме ринок забезпечує реалізацію споживчих властивостей продукту, забезпечує продавцям і покупцям можливість вступати один з одним в контакт для здійснення взаємовигідних торговельних угод. Оскільки об'єкти угод та умови їх реалізації у кожному конкретному випадку часто відрізняються, виділяють чотири типи ринкових моделей. Їх характерні особливості й ознаки представлені у табл. 2.1.

Характеристика ринку досконалої конкуренції

Конкуренція в перекладі з латини означає «змагатися». В економічній теорії досконалою конкуренцією називають таку форму організації ринку, за якої виключені всі види суперництва як між продавцями, так і між покупцями. Таким чином, теоретичне поняття досконалої конкуренції є фактично запереченням звичайного для ділової практики і повсякденного життя розуміння конкуренції як суворого суперництва економічних агентів. Досконала конкуренція є досконалою в тому сенсі, що при такій організації ринку кожне підприємство зможе продати по даній ринковій ціні стільки продукції, скільки забажає, а на рівень ринкової ціни не зможе вплинути ні окремий продавець, ні окремий покупець.

Традиційно виділяють *характерні риси ринку досконалої конкуренції*:

- багато продавців і багато покупців;
- кожний виробник має дуже невелику частку загального випуску продукції на ринку (менше 1%);

- продукція однорідна;
- фірма не цікавиться виробничими рішеннями своїх конкурентів;
- інформація доступна;
- вхід на ринок і вихід з нього – вільні.

Таблиця 2.1

Ринкові моделі та їх характерні риси

Характерні риси	Модель ринку			
	Досконала конкуренція	Монополістична конкуренція	Олігополія	Монополія
Кількість суб'єктів господарювання різних форм власності	Надзвичайно велика	Значна	Декілька	Одна
Тип продукту	Стандартизований	Диференційований	Складний стандартизований або диференційований	Унікальний складний Не має аналогів
Контроль над ціною	Відсутній	У вузькому діапазоні	Обмежений взаємною залежністю. Значний при таємній змові	Значний
Умови входження в галузь	Дуже легкі, перепони відсутні	Порівняно легкі	Суттєві перепони	Вхід заблоковано
Нецінова конкуренція	Якість	Якість. Асортимент	Якість. Асортимент. Сервіс	Відсутня
Приклади	Продукти сільськогосподарського виробництва	Цигарки, цукерки, одяг, взуття	Електропобутова техніка, металургійна продукція, автомобілі, трактори	Гідротурбіни, електровози, атомні реактори, парові котли

Якщо розглядати повністю конкурентний ринок якоїсь продукції, то рівноважні ціна і обсяг на ньому встановлюються внаслідок взаємодії великої кількості конкуруючих учасників як з боку попиту, так і з боку пропозиції.

Спроба окремого виробника підвищити ціну на свою продукцію буде проігнорована іншими учасниками ринку, оскільки, по-перше, абсолютна ідентичність продукції, яка однаково доступна покупцям, і вони не будуть платити більше за те, що можна купити за нижчою ціною, а по-друге, внаслідок дуже низької питомої ваги окремого виробника на загальному обсязі продажу, не можливо вплинути на поведінку решти конкурентів. Зниження ціни порівняно з рівноважною на конкурентному ринку також неможливе, оскільки виробництво при нижчій ціні реалізації буде збитковим для виробника. Через це фірма на досконало конкурентному ринку є *ціноодержувачем*.

Чиста монополія

Під *монополією* прийнято розуміти ринкову структуру, що відповідає наступним умовам:

- весь випуск забезпечує один виробник;
- пропонуваній монополією товар є особливим в своєму роді і не має близьких аналогів;
- вхід на ринок нових виробників блокується, тому в умовах монополії відсутня будь-яка конкурентна боротьба.

Практично монополією зветься також ринки із порушеннями деяких з вищезазначених умов. Наприклад, монополіст може виробляти лише 80% загальнонаціонального обсягу, а 20% постачатимуть дрібні виробники. За цих обставин послабляється умова щодо відсутності аналогів.

Ринок, де суворо виконуються всі умови, зветься *чистою монополією*. В певному сенсі чиста монополія, як і досконала конкуренція, існує скоріше як наукова модель, а не в реальній дійсності (в масштабах країни практично не зустрічається). Але якщо розглянути невеликий населений пункт, де є, наприклад, всього один хлібозавод, одна поліклініка, одна школа тощо, то абсолютна (або чиста) монополія є типовою для будь-якої країни.

Одна з причин появи й існування монополії полягає в такому співвідношенні між розмірами ринку (пред'явленим попитом) та ефективною потужністю підприємства, яке вимагає існування декількох чи єдиного виробника (наприклад, автомобілебудування, енергетичне машинобудування і т.д.), на відміну від ринків продукції, ефект масштабу виробництва якої явно не виражений (наприклад, виробництво хлібобулочних виробів тощо). Іншими причинами можуть бути природні (єдине джерело сировини), технологічні (експлуатація винаходу без передачі прав на його використання протягом визначеного часу) та інші.

Монополія можлива лише тоді, коли вхід на ринок іншим підприємствам представляється невігідним чи неможливим. Якщо на ринок входять інші підприємства, то монополія зникає. Отже, наявність вхідних бар'єрів є обов'язковою умовою виникнення та існування монополії.

Основні бар'єри входження на ринок:

- виключні права, отримані від уряду (зв'язок, транспорт, телебачення);
- авторські права і патенти;
- власність на всі ресурси (діаманти, алюміній);
- переваги низьких витрат.

Ринки, закриті для входження конкурентів юридичними бар'єрами, називаються *закритими монополіями*.

Монополія, яка існує за рахунок економії на масштабах, називається *природною монополією*. У зв'язку зі значною економією від масштабу виробництва і технологічною недоцільністю розвитку конкуренції на ринку може існувати тільки один господарюючий суб'єкт, що задовольняє попит клієнтури і одержує прибуток. Ринкам природної монополії притаманні всі основні характеристики ринку монопольного типу, однак способи впливу держави на ці ринки (насамперед установа цін і тарифів) будуть відмінними від тих, котрі доцільні стосовно інших монопольних підприємств.

Нині природними монополіями в Україні є, зокрема, транспортування газу та електроенергії, залізничний транспорт, водо- та теплопостачання. Спільною рисою цих виробництв є спадні середні витрати: високі початкові витрати на забезпечення послуги (наприклад, підведення ліній електропередач до споживача чи прокладання газових мереж) поєднуються з постійними чи навіть спадними витратами, яких потребує обслуговування кожного наступного споживача. Отже, функціонування компанії – природного монополіста в окремих секторах економіки є бажаним для суспільства, оскільки забезпечує більшу ефективність, ніж існування конкуренції. А взагалі природі монополій притаманне прагнення використовувати свою ринкову владу на шкоду споживачам і потенційним конкурентам. Тому, тільки зменшуючи число ринків з монопольною структурою і скорочуючи число підприємств із монопольним положенням, можна послабити до розумних меж їхні негативні впливи на ринки.

Монополісти з метою збільшення свого прибутку використовують *цінову дискримінацію* – принцип ціноутворення, коли той самий товар або послуга продається різним категоріям покупців за різними цінами. При цьому відмінності в цінах не відображують відмінності у витратах, необхідних для постачання товару або обслуговування споживачів. Тому не будь-яка різниця в цінах є дискримінаційною, а єдина ціна не завжди свідчить про відсутність цінової дискримінації. Так, наприклад, ціни постачання, що повністю враховують відмінності у транспортних витратах серед споживачів, розташованих на різних відстанях від постачальника, не є дискримінаційними. Навпаки, коли постачання здійс-

нюється самим постачальником, єдина ціна для всіх різновіддалених споживачів може розглядатися як дискримінаційна.

В залежності від механізму формування і дії розрізняють три види цінової дискримінації.

Цінова дискримінація першого ступеню, або абсолютна цінова дискримінація, існує тоді, коли кожному споживачеві встановлюють індивідуальну ціну на рівні його готовності платити за благо.

Цінова дискримінація другого ступеню полягає у встановленні рівня ціни в залежності від обсягів продажу. Цей спосіб дискримінації, як і в попередньому випадку, використовує спадаючу криву ринкового попиту, що відображає зменшення готовності покупця платити при збільшенні обсягу.

Цінова дискримінація третього ступеню (на сегментованих ринках) запроваджується монополістом тоді, коли можна виділити кілька окремих груп споживачів з різною еластичністю попиту, тобто визначити так звані елементи ринку.

Особливості монополістичної конкуренції

Більшість реально існуючих галузей організовані як суміш досконалої конкуренції та чистої монополії, що утворює монополістичну конкуренцію та олігополію.

Ринок *монополістичної конкуренції* характеризується наступними рисами:

- на ринку діє багато продавців і покупців, частка кожного з них в обсягах ринкових продажів є незначною;
- диверсифікація різних виробників;
- вхід на ринок і вихід з нього є вільними;
- виробники не взаємодіють між собою;
- існує повна поінформованість щодо ринкових цін, обсягів та попиту покупців.

Монополістичну конкуренцію зближують з досконалою такі риси, як безліч продавців і покупців, значна свобода входу на ринок, а відрізняє неоднорідність, диверсифікованість продукції. Ця неоднорідність є настільки ж сильною, як і однорідність при досконалий конкуренції. Продукція характеризується різноманітним асортиментом товарів, характером дизайну, ергономіки, якістю упаковки. Все це різноманіття відрізняється в підсумку товарними знаками.

На відміну від олігополістичного ринку, підприємства на ринку монополістичної конкуренції не є взаємозалежними, якщо їх частки на ринку порівняні за розміром. Їхня поведінка на ринку ближче до поведінки досконало конкурентних підприємств, ніж до поведінки олігопольного типу. Персоніфікованість продукції надає право підприємствам на таких ринках використовувати певний ступінь ринкової влади при встановленні цін.

Існує й інша модель монополістичної конкуренції, коли на ринку присутні одне-два підприємства, що займають домінуюче положення, і значна кількість невеликих за ринковою часткою підприємств-аутсайдерів. У цьому випадку для системи відносин «домінуюче підприємство – аутсайтери» буде характерна модель, що наближається до монополістичного ринку, а для конкуренції аутсайдерів між собою – модель досконалої конкуренції або перший вид монополістичної конкуренції. Останнє в значній мірі залежить від характеру продукції – ступеню її стандартизованості чи, навпаки, можливості індивідуалізації.

Оскільки кожний конкурент продає відмінний від всіх інших різновид певного продукту, то він виступає як монополіст по відношенню до своєї групи постійних покупців. Але оскільки продукція, що продається монополістичним конкурентом, легко замінюється, то попит на продукцію окремого конкурента залежить не тільки від ціни його продукції, але і від цін на продукцію інших конкурентів: по-перше, обсяг попиту на продукцію фірми знаходиться у прямій залежності від ціни продукції конкурента і в зворотній – від ціни власної продукції; по-друге, попит на продукцію монополістичного конкурента розкладається на дві складові: попит «своїх» покупців, що надають перевагу саме даному різновиду продукту, і попит «чужих» покупців, що придбають продукцію тільки у тому випадку, коли ціна на продукцію «їх» фірми виявиться для них занадто високою.

Характеристика ринку олігополії

Слово «олігос» в перекладі з грецької означає «мало». Особливість олігополії, як специфічного типу побудови ринку, полягає в загальній взаємозалежності поведінки підприємств-продавців. Підприємство-олігополіст не може не рахуватися з тим, що співвідношення між обраним ним рівнем ціни і кількістю продукції, яку воно зможе за цією ціною продати, залежить від поведінки його суперників, котра, в свою чергу залежить від прийнятого ним рішення.

Невелика кількість конкуруючих фірм у галузі приводить до їх загальної залежності. Жодна фірма в олігополістичній галузі не наслідиться змінити свою цінову політику, не спробувавши розрахувати найбільш імовірні відповідні дії своїх конкурентів, а це найвищою мірою невизначений фактор.

Таким чином, *олігополія* – це ринкова структура, при якій в реалізації якого-небудь товару домінує небагато продавців, а поява нових продавців ускладнена чи неможлива. Товар, реалізований олігополістичними фірмами, може бути і диференційованим і стандартизованим.

Як правило на олігополістичних ринках домінує від двох до десяти фірм, на які приходиться половина і більше загальних продажів продукту. На таких ринках декілька або й усі фірми у довгостроковому пері-

оді одержують значні прибутки, оскільки вхідні бар'єри ускладнюють або унеможливають вхід нових фірм до ринку. Олігополія – переважача форма ринкової структури. До олігополістичних галузей в більшості країн світу належать автомобілебудівна, сталеплавильна, нафтохімічна, електротехнічна та комп'ютерна індустрії.

Найважливіша риса олігополії – це *стратегічна поведінка продавців*: фірма-олігополіст мусить розробляти стратегію своїх дій на ринку з урахуванням потенційних зустрічних дій своїх конкурентів.

Як показує практика, в короткостроковому періоді фірми-олігополісти намагаються тримати ціну товару постійною, змінюючи при цьому обсяг випуску. Вони розподіляють капітальні ресурси таким чином, щоб вони ділились на самостійно функціонуючі ланки, які спроможні випускати кінцеву продукцію.

Моделі поведінки підприємств при олігополії досить різноманітні і виходять з різних підходів щодо сценаріїв стратегічної поведінки фірми – способів конкурентної боротьби і взаємодії з суперниками за умови прагнення до максимальних прибутків у короткостроковому періоді. Олігополістична взаємозалежність фірм піднімає суперництво між ними на якісно новий рівень, перетворює конкуренцію в безперестанну боротьбу «всіх проти всіх». У цьому випадку можливі найрізноманітніші рішення конкурентів: вони можуть спільно домагатися деяких цілей, перетворюючи галузь у подобу чистої монополії, або ж – як іншу крайність – боротися один з одним аж до повного знищення.

Останній варіант найчастіше здійснюється у формі *цінової війни* – поступового зниження існуючого рівня цін з метою витіснення конкурентів з олігополістичного ринку. Якщо одна фірма знизилася ціну, то її конкуренти, відчувши відтік покупців, у свою чергу теж знизять свої ціни. Цей процес може мати кілька етапів. Але зниження цін має свої межі: воно можливе доти, поки у всіх фірм ціни не зрівняються із середніми витратами. У цьому випадку зникне джерело економічного прибутку і на ринку виникне ситуація, близька до досконалої конкуренції. Від подібного результату у вирашному положенні залишаються споживачі, у той час як виробники всі до одного ніякого вирашу не одержують. Зазвичай цінові війни недовговічні. Олігополістичні фірми спокуються вступити між собою у співробітництво для встановлення цін і поділення ринків таким чином, щоб уникнути перспективи цінових війн та їхнього неприємного впливу на прибуток. Тому найчастіше конкурентна боротьба між фірмами приводить до прийняття ними рішень, заснованих на врахуванні можливої реакції своїх суперників.

2.2 Попит та пропозиція на товари і послуги

Головними процесами ринкового середовища є виробництво товарів і послуг підприємствами, споживання цих товарів і послуг регулювання пропозиції та попиту.

Основою споживання являються потреби споживачів. Коли купівельна спроможність (ціни і бюджет) дає можливість задовольнити потреби і вони проявляються на ринках, це свідчить про наявність попиту.

Попит – це бажання і можливість покупця (покупців) придбати певний товар за умов, що склалися на ринку.

Величина (або обсяг) попиту визначається саме тією максимальною кількістю даного товару, яку може придбати даний покупець (покупці) за даною ціною, що має назву *ціна попиту*.

Між ціною на товар і обсягом попиту існує об'єктивний істотний причинно-наслідковий зв'язок, який отримав назву закону попиту. *Закон попиту* стверджує: за інших однакових умов обсяг попиту на товар знижується при зростанні ціни. Діє даний закон внаслідок двох ефектів: ефекту доходу й ефекту заміщення.

Ефект доходу – адаптація попиту до зміни реального доходу. *Реальний доход* – це номінальний доход з поправкою на зміну рівня цін, а *номінальний* – це грошовий доход індивіда, який зазнає впливу зміни цін. При цьому, якщо ціна знижується – реальний доход збільшується.

Ефект заміщення – адаптація попиту до зміни відносних цін. Зміна відносних цін – падіння ціни одного товару щодо постійної ціни іншого товару.

Графік попиту представлений на рис. 2.1.

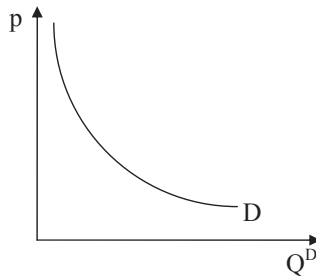


Рис. 2.1. Графік індивідуального попиту

Кожна точка на графіку попиту показує, з одного боку, скільки одиниць товару споживач згоден купити за даною ціною, з іншого – яку максимальну суму грошей він згоден заплатити за чергову одиницю товару (ціна попиту).

Ціна попиту – це максимальна ціна, яку згоден заплатити покупець за конкретний обсяг товару. Дана ціна характеризує два суттєвих моменти:

– ціна встановлена на максимальному рівні, тому, якщо ціна на ринку буде вищою, споживач відмовляється від придбання даного товару;

– ціна встановлюється окремо для кожного конкретного обсягу.

На рис. 2.2 обсяг Q_1 споживач згоден придбати за ціною, що не перевищує рівня p_1 . Отже, для обсягу Q_1 це і є ціна попиту. Відповідно, для обсягу Q_2 ціною попиту є p_2 , для обсягу Q_3 – p_3 .

Головні фактори, які впливають на вибір покупця:

– ціна даного товару (p);

– ціни товарів, які замінюють даний у споживанні, або товарів-субститутів (p_1^S, \dots, p_n^S);

– ціни товарів, які доповнюють дане благо у споживанні, або компліментарних благ (p_1^C, \dots, p_m^C);

– дохід споживача, який виділяється ним для купівлі даного товару (I);

– смаки та переваги споживача (Z);

– об'єктивні, природні (зовнішні) умови споживання (N);

– очікування споживачів (E).

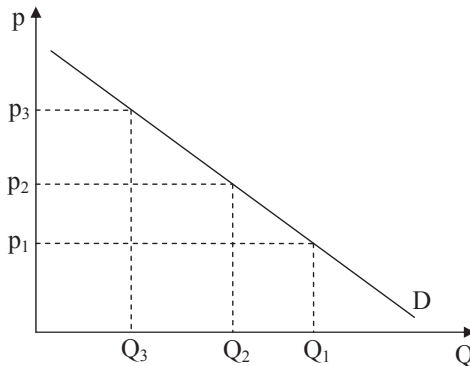


Рис. 2.2. Встановлення ціни попиту

В результаті зміни першого фактору (ціни даного товару) відбувається рух уздовж графіка попиту, а в результаті дії решти факторів (нецінових чинників) відбувається зсув самого графіка попиту вправо або вліво (рис. 2.3).

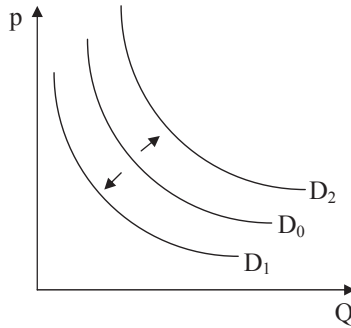


Рис. 2.3. Зсув графіка попиту внаслідок дії нецінових факторів попиту

Функцією попиту називається залежність величини попиту від відповідних вказаним факторам величин:

$$Q^D = f(p; p_1^S, \dots, p_n^S; p_1^C, \dots, p_m^C; I; Z; N; E). \quad (2.1)$$

Лінійна функція попиту відображає залежність обсягу попиту лише від ціни даного товару:

$$Q^D = a - b \cdot p; \quad b \cdot p = a - Q^D; \quad p = \frac{a}{b} - \frac{1}{b} \cdot Q^D, \quad (2.2)$$

де a , b – параметри зв'язку ціни і величини попиту, які визначаються на основі конкретних спостережень і статистичних обчислень (наприклад, методом найменших квадратів);

a – максимальний, незалежний від ціни обсяг попиту;

b – коефіцієнт, що характеризує реакцію споживання на зміну ціни.

Графічна інтерпретація коефіцієнтів лінійної функції попиту представлена на рис. 2.4.

Розрізняють індивідуальний і просторовий попит. *Індивідуальний попит* – це попит окремого споживача на товар.

Просторовий попит – це сума індивідуальних попитів, які пред'являються окремими споживачами на регіональному чи місцевому рівні.

Крива ринкового попиту представляє собою криву, отриману в результаті сумування значень абсцис попиту кожного із споживачів (відмічених як D_A , D_B , D_C на рис. 2.5). Ця сума може бути визначена за допомогою «горизонтального додавання» графіків при кожному рівні ціни.

Оскільки всі індивідуальні криві попиту мають від'ємний нахил, крива ринкового попиту також нахилена униз. Однак крива ринкового попиту не обов'язково повинна бути прямою лінією, хоча кожна інди-

відуальна крива такою є. Крива ринкового попиту частіше за все має згин, тому що деякі споживачі не бажають здійснювати покупки за цінами, які інші споживачі вважають прийнятними.

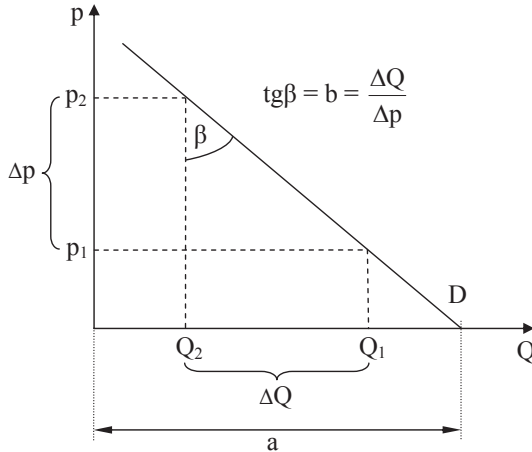


Рис. 2.4. Графічне зображення коефіцієнтів функції попиту

На формування ринкового попиту, окрім чинників, які визначають індивідуальний попит споживача в окремих випадках, можуть впливати соціальні фактори, дія яких виявляється через так звані «соціальні ефекти». Ці ефекти пов'язані зі зворотним впливом ринкового попиту на індивідуальний.

Розглянемо, яким чином впливають два із найбільш відомих соціальних ефектів на індивідуальний попит споживача.

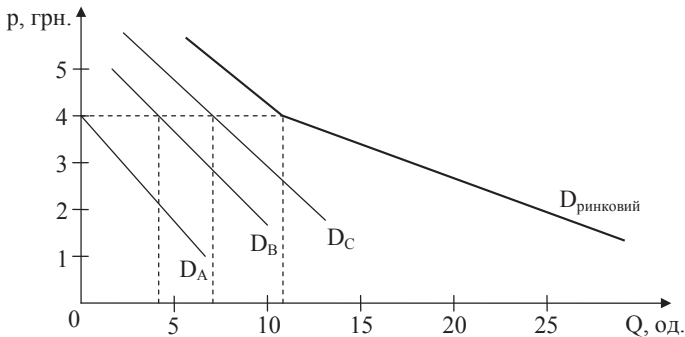


Рис. 2.5. Крива ринкового попиту

Ефект наслідування (моди). Деякі споживачі збільшують свій попит на благо, якщо зростає загальний обсяг його продажу. У такому разі, якщо ціна знижується від p_0 до p_1 , окремий споживач у відповідності до його переваг збільшує обсяг попиту з Q_0 до Q_1 (рис. 2.6).

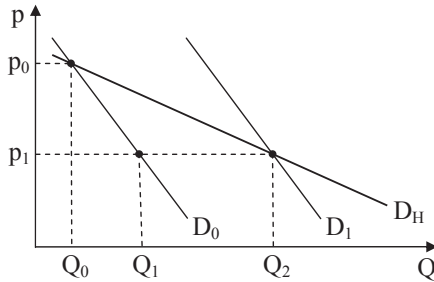


Рис. 2.6. Графіки попиту наслідування

Якщо ж інші споживачі будуть більше споживати, тоді і цей споживач збільшить попит (зсуне криву свого попиту вправо) і купить не Q_1 , а Q_2 одиниць товару. Ефект зміни ціни проявляється у прирості $Q_1 - Q_0$, а ефект наслідування — у прирості $Q_2 - Q_1$.

Ефект «сноба». Це явище протилежне ефекту наслідування. Обсяг попиту «сноба» тим менший, чим більше цього блага купують інші споживачі. Якщо зниження ціни призводить до збільшення обсягу закупки великого контингенту споживачів, тоді крива попиту сноба зміщується вліво (рис. 2.7). Зниження ціни з p_0 до p_1 спочатку спонукає сноба збільшити свій обсяг попиту з Q_0 до Q_1 , але якщо здешевілий товар стане предметом масового споживання, тоді обсяг попиту сноба скоротиться, можливо навіть порівняно з початковим рівнем. Цим ефект снобізму нагадає парадокс Гіффена.

Особливим різновидом ефекту «снобізму» є ефект престижу, який виникає, коли купують блага, володіння котрими підкреслює соціальну значимість їх володаря, що може собі дозволити недосяжне для інших.

Взаємно протилежна спрямованість ефектів «наслідування» та «снобізму» частково нейтралізує їхню дію на обсяг ринкового попиту і тому, коли аналізують ціноутворення на окремих ринках, ними можна знехтувати. Але і тоді, коли не враховують зворотні зв'язки, що виникають під впливом соціальних факторів, функція ринкового попиту має на два аргументи більше від функції індивідуального попиту.

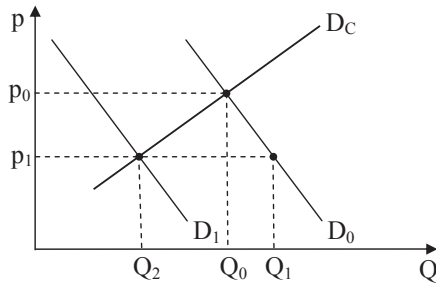


Рис. 2.7. Графік попиту «сноба»

По-перше, за даних переваг споживачів та їх бюджету ринковий попит змінюється під впливом кількості споживачів. По-друге, за даної величини національного доходу (сума всіх індивідуальних доходів) ринковий попит на окремі блага залежить і від ступеню диференціації індивідуальних доходів. В міру вирівнювання доходів прискореними темпами зростає попит на товари «середніх» класів. Поглиблення диференціації доходів призводить до зростання різноманіття попиту в асортиментному зрізі. З урахуванням цих обставин ринковий попит на благо можна визначити як функцію p 'яти змінних: ціни даного блага; цін інших благ; загального доходу покупців; числа покупців; ступеня диференціації їхніх доходів.

Безумовно, на ринковий, як і на індивідуальний, попит у значній мірі впливають переваги споживача, але це фактор, який не має кількісної оцінки, і тому для практичних розрахунків або ж потрібно провести додаткові дослідження на підставі бальної оцінки переваг споживача і наступного вводу цього фактору як аргументу у функцію ринкового попиту, або ж користуватися наведеною залежністю за умови рівності переваг споживачів.

Пропозиція товарів і послуг

Щоб задовольнити свої потреби, домашні господарства придбають на ринку блага. Більшість благ, призначених для споживання, спочатку необхідно створити, виробити. Товари і послуги створюються на підприємствах, де в процесі виробництва основні фактори (земля, праця, капітал) трансформуються в готовий продукт. Таким чином, підприємства працюють для задоволення потреб споживачів. Попит споживачів породжує пропозицію підприємств.

Пропозиція – це кількість товарів, яка перебуває на ринку або може бути туди доставлена. Вона визначається виробництвом, але не тотожна

йому. Є випадки, коли, наприклад, і в урожайний рік продукція сільського господарства відсутня в торговельній мережі.

Індивідуальна пропозиція – це обсяги товару, які виробник хоче і може поставити на ринок за різними цінами в певний проміжок часу.

Просторова пропозиція являє собою суму індивідуальних пропозицій, які готові та можуть запропонувати окремі підприємства на регіональному чи міському рівнях.

Основні поняття, пов'язані з пропозицією, значною мірою аналогічні поняттям, пов'язаним з попитом. Так, аналогічно до попиту, ринкову пропозицію формує пропозиція благ окремих фірм. Пропозиція окремої фірми визначається її виробничими можливостями, згідно з якими для кожної конкретної ціни фірма може запропонувати до продажу певні обсяги блага. Тому пропозиція аналогічно до попиту також характеризується набором обсягів певного блага, які виробники (постачальники) бажають та можуть продати на ринку, і відповідними цінами.

Величина (обсяг) пропозиції буде визначатися максимальною кількістю товару, який готовий для продажу за даний період часу при даній ціні.

Закон пропозиції стверджує: за інших однакових умов чим вища ціна на товар, тим більший обсяг пропозиції товару, і навпаки. Отже, встановлюється прямо пропорційна залежність між ціною і величиною пропозиції. Звичайно, для виробника більш прибутковим є пропонування товару за вищими цінами (за умови, що високі ціни гарантовано тривалі).

На величину пропозиції та вибір продавця впливає ряд факторів:

- ціна даного товару (p);
- ціни товарів-субститутів (p_1^S, \dots, p_n^S);
- ціни компліментарних благ (p_1^C, \dots, p_m^C);
- витрати виробництва (C), які охоплюють як технології виробництва, що визначають необхідні кількості використовуваних ресурсів, так і ціни цих ресурсів;
 - податки і субсидії (T);
 - кількість виробників чи продавців на ринку (K);
 - прибутковість галузі (Pr);
 - об'єктивні зовнішні (перш за все природні) умови виробництва (N);
 - очікування виробників (E).

Побудована з урахуванням цих впливів *функція пропозиції* буде характеризувати залежність обсягу пропозиції від даних факторів:

$$Q^S = f(p; p_1^S, \dots, p_n^S; p_1^C, \dots, p_m^C; C; T; K; Pr; N; E). \quad (2.3)$$

Найпростішою, і як наслідок цього, нерідко використовуваною формою функції пропозиції є лінійна:

$$Q^S = m + n \cdot p, \quad (2.4)$$

де m і n – параметри зв'язку ціни і величини пропозиції, які визначаються на основі конкретних спостережень і статистичних обчислень (наприклад, методом найменших квадратів);

$n > 0$ – коефіцієнт, що характеризує реакцію виробництва на зміну ціни;
 m – мінімальний, незалежний від ціни обсяг пропозиції.

Крива пропозиції – графічне відображення функції пропозиції.

Крива пропозиції представлена на рис. 2.8 і позначена буквою S (англ. supply).

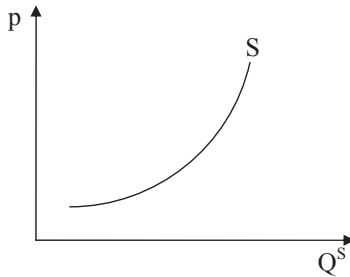


Рис. 2.8. Крива індивідуальної пропозиції

На графіку дія закону пропозиції описується рухом уздовж лінії пропозиції: якщо змінюється ціна, то у тому ж напрямку змінюється і обсяг пропозиції.

Якщо змінюються нецінові чинники, то змінюється сама залежність, що характеризує пропозицію, і лінія пропозиції зсувається паралельно вправо або вліво (рис. 2.9).

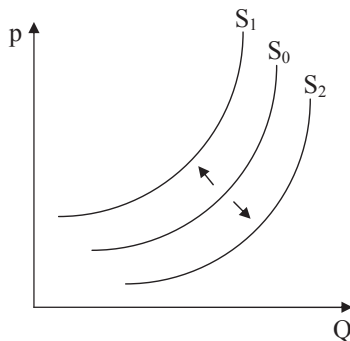


Рис. 2.9. Зсув кривої пропозиції внаслідок дії нецінових факторів пропозиції

Кожна точка на кривій пропозиції показує, з одного боку, скільки одиниць товару виробник згоден продати за даною ціною, з іншого – за яку мінімальну суму грошей він згоден реалізувати чергову одиницю товару.

Функції попиту і пропозиції кожна окремо характеризують свою сторону ринку певного товару. Щоб зрозуміти як діє ринок в цілому і як при цьому встановлюється рівновага, потрібно розглянути взаємодію попиту і пропозиції. Для цього необхідно сумістити графіки попиту і пропозиції (рис. 2.10), де отримаємо так звану антифрикційну ринкову модель балансу попиту і пропозиції. Вона показує, що із всіх можливих комбінацій обсягів і ціни існує тільки одна ситуація, за якої наміри споживачів і виробників співпадають за одного рівня ціни. Це і є *рівноважна ціна* (p^*), яка визначається точкою перетину графіків попиту і пропозиції, а відповідний цій ціні *обсяг* попиту і пропозиції є *рівноважним* (Q^*), тобто вся вироблена і запропонована до продажу продукція може бути закуплена споживачами.

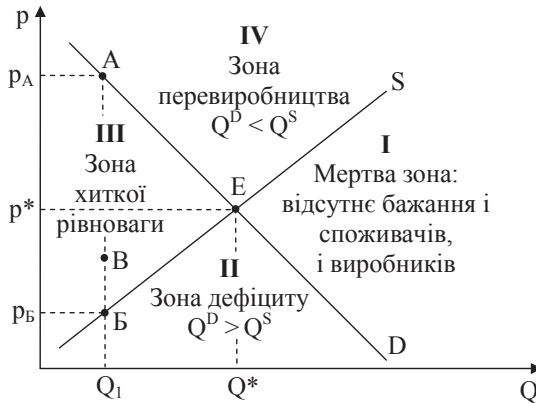


Рис. 2.10. Модель балансу попиту і пропозиції

Графіки попиту і пропозиції (кожна окремо) ділять ринковий простір на дві протилежні частини. Всі точки, які лежать вище графіку попиту, є недосяжними для споживачів, тому що у них не вистачає коштів для того, щоб придбати цю кількість товарів за даної ціни (ціна перевищує ціну попиту). Точки, що лежать нижче графіка попиту, характеризують простір, у якому споживачі неповністю використовують для придбання товарів наявні кошти. Отже, графік попиту характеризує ситуацію, за якої кошти споживачів повністю використовуються для споживчих потреб. Всі точки, розміщені нижче графіка пропозиції, харак-

теризують ринковий простір, для якого виробництво є збитковим. Точки, що лежать вище графіка пропозиції, характеризують стан, за якого виробник не тільки компенсує всі свої витрати, а й отримує додатковий прибуток.

Перетин графіків попиту і пропозиції поділяє весь ринковий простір на чотири сектори. У I секторі зосереджені ціни вище максимально допустимих для споживачів і нижче мінімально допустимих для виробників. Заключити домовленість за таких умов не має сенсу для жодної із сторін. Тому даний сектор характеризує «мертву зону» ринку.

У II секторі за відносно низького рівня цін у купівлі-продажу товарів зацікавлені тільки споживачі, але продаж за таких умов виявляється збитковим. Попит перевищує пропозицію, тому цю зону називають «зоною дефіциту» на ринку.

У IV секторі утворюється протилежна ситуація: за відносно високого рівня цін у купівлі-продажу товару зацікавлені виробники, однак споживачі не мають достатньої суми для його придбання. Пропозиція перевищує попит, тому ця зона є «зоною перевиробництва» товарів на ринку.

Таким чином, всі три зони характеризують умови, за яких не можуть укладатись угоди (купівля-продаж товарів) між споживачами і виробниками.

Тільки III сектор являє собою зону, де інтереси споживачів і виробників співпадають. Тут можливі і купівля, і продаж, а отже можуть укладатись угоди. Точка А, яка лежить на графіку попиту, означає, що на цьому ринку можливий продаж товару в кількості Q_1 за ціною p_A . Аналогічно точка Б, яка лежить на графіку пропозиції, означає можливість купівлі-продажу товару за ціною p_B . Різниця між цими умовами полягає у тому, що у першому випадку на межі своїх можливостей знаходиться споживач (ця ситуація відома як «ринок продавця»), а у другому – в аналогічній ситуації знаходиться виробник (така ситуація відома як «ринок споживача»). Якщо співвідношення сил на цьому ринку не дає можливості говорити про явну перевагу однієї із сторін, тоді ринкова рівновага може бути виражена точкою В, яка знаходиться десь поміж графіками попиту і пропозиції.

Конкретні параметри угод залежать не тільки від співвідношення сил суб'єктів ринку, але і від інших чинників, наприклад, рівня інформованості учасників, ступеня їх заінтересованості тощо.

Таким чином, III зона характеризує всі можливі на цьому ринку ситуації, але значна їх більшість відноситься до різного роду відхилень від нормальних ринкових умов. Ці ситуації притаманні ринкам держав з перехідною економікою або ринкам, де виробники чи споживачі мають відповідну ринкову владу. Рівновага, яка при цьому

досягається не є стійкою, оскільки у однієї із сторін завжди є мотиви змінити ситуацію.

Стійкою рівновагою характеризується точка E , в якій інтереси споживачів і виробників співпадають, і в цьому стані система може перебувати тривалий проміжок часу. Слід відзначити, що падіння ціни нижче рівноважного значення створює дефіцит товарів і є не вигідним не тільки для виробника, а і для споживача, оскільки він при цьому отримує менше товару. Підвищення ж ціни вище рівноважного значення не тільки створює перевиробництво товарів та незадоволеність споживачів, а є не вигідним і для виробника (скорочується обсяг продажу). Отже, за даних відхилень ринкової ціни від рівноважного значення у самій ринковій системі виникають сили, які повертають її в попереднє положення.

Таким же чином буде діяти ринкова система, якщо виникнуть відхилення від рівноважного обсягу товару. Збільшення кількості товару на ринку призведе до зниження ціни, що стане не вигідним для виробника. Зменшення ж обсягу товарів на ринку спровокує зростання ціни, що буде не вигідним для споживача. Іншими словами, в будь-якій із ситуацій незбалансованості попиту і пропозиції ринок спонукає до пошуку компромісів між споживачем і виробником. «Невидимою рукою» називають механізм цін, який в ринковій економіці відіграє головну роль.

Рівновага є стійкою, якщо при відхиленні від рівноважного стану в дію вступають ринкові сили, що відновлюють рівновагу. В протилежному випадку рівновага є нестійкою.

Отже, можна зробити висновок: якщо при даній кількості товару Q^* максимальна ціна, за якою собі можуть дозволити придбати його покупці (ціна попиту p^D), співпадає з ціною, мінімально прийнятною для продавців (ціною пропозиції p^S), то буде встановлена на даному ринку єдина стійка рівноважна ціна p^* , за якою буде продаватися і купуватися рівноважна кількість товару Q^* (рис. 2.11).

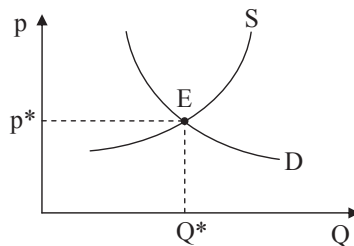


Рис. 2.11. Встановлення ринкової рівноваги (p^* – ціна рівноваги, Q^* – обсяг рівноваги)

В аналітичному вигляді, використовуючи обернені функції попиту і пропозиції, це можна записати так:

$$p^D(Q^*) = p^S(Q^*) = p^*(Q^*). \quad (2.5)$$

Закони ринкового ціноутворення:

1. Ціна наближається до такого рівня, при якому попит дорівнює пропозиції.

2. Якщо під впливом нецінових чинників відбудеться скорочення пропозиції при незмінному попиті або підвищення попиту при незмінній пропозиції, то ціна зростає (рис. 2.12; 2.13). Якщо навпаки – то ціна знизиться.

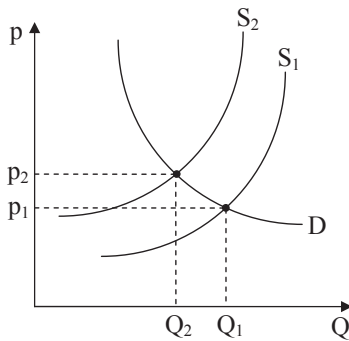


Рис. 2.12. Зростання ціни внаслідок зменшення пропозиції

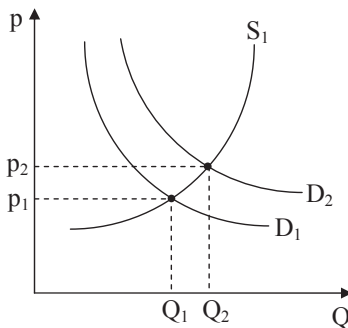


Рис. 2.13. Зростання ціни внаслідок збільшення попиту

Спостерігаються також складні випадки в зміні попиту і пропозиції, наприклад, коли пропозиція і попит змінюються одночасно в протилежних напрямках.

Зокрема, якщо пропозиція збільшується, а попит скорочується, то в цьому випадку сполучаються два ефекти зниження ціни, які дають більше зниження ціни, ніж при дії одного з ефектів (рис. 2.14). Напрямок зміни рівноважної кількості блага залежить від відносних параметрів зміни пропозиції і попиту (якщо зміна пропозиції більша за зміну попиту, то рівноважна кількість збільшується і навпаки).

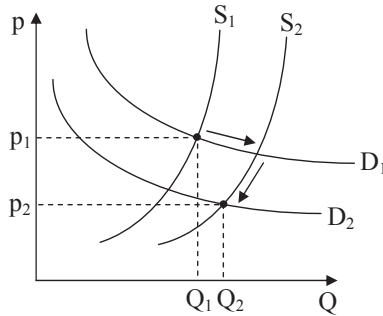


Рис. 2.14. Зменшення ціни внаслідок одночасного збільшення пропозиції і скорочення попиту

У випадку, коли пропозиція скорочується, а попит зростає, також спостерігаються два ефекти підвищення ціни. Якщо падіння пропозиції більше, ніж зростання попиту, рівноважна кількість блага виявиться меншою, ніж вона була спочатку (рис. 2.15).

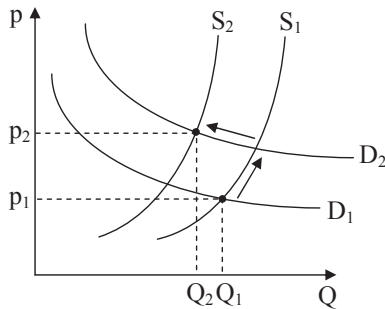


Рис. 2.15. Зростання ціни внаслідок одночасного збільшення попиту і зменшення пропозиції

Можливі також ситуації, коли пропозиція і попит змінюються в одному і тому ж напрямі. Спочатку припустимо, що і попит, і пропозиція

збільшуються. Щоб визначити зміну рівноважної ціни, необхідно порівняти два ефекти: ефект зниження ціни в результаті збільшення пропозиції та ефект підвищення ціни внаслідок збільшення попиту. Якщо масштаб першого ефекту більший за масштаб другого, то ціна знизиться. Рівноважна кількість однозначно зростає (рис. 2.16).

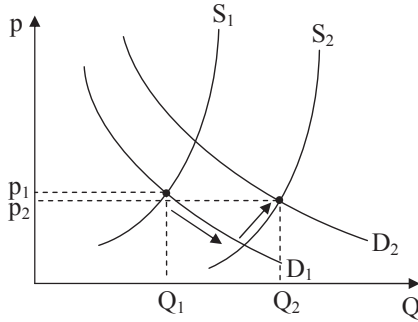


Рис. 2.16. Зменшення ціни внаслідок одночасного зростання пропозиції і попиту

Натомість, коли масштаби зменшення пропозиції більше за масштаби скорочення попиту, рівноважна ціна зростає. Коли ситуація протилежна, рівноважна ціна знижується. Рівноважна кількість блага однозначно зменшується (рис. 2.17).

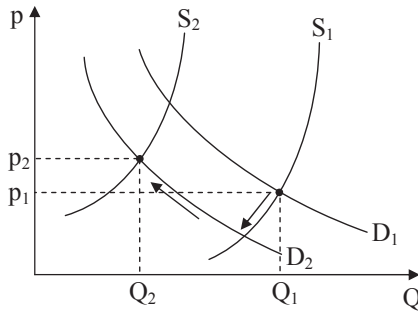


Рис. 2.17. Зростання ціни внаслідок одночасного зменшення пропозиції і попиту

Відбуваються також особливі випадки, коли зменшення попиту і пропозиції з однієї сторони, або збільшення попиту і пропозиції — з іншої, повністю нейтралізують один одного (рис. 2.18). В обох випадках

кінцевий вплив на рівноважну ціну виявляється нульовим, а рівноважна кількість змінюється в бік зміни попиту і пропозиції.

Існують також випадки, коли не діє закон попиту: при зростанні цін на певні товари спостерігається зростання обсягу попиту замість очікуваного зменшення. Вперше на цю групу товарів звернув увагу англійський економіст Роберт Гіффен (1837-1910 рр.). Ці товари одержали назву благ нижчого порядку.

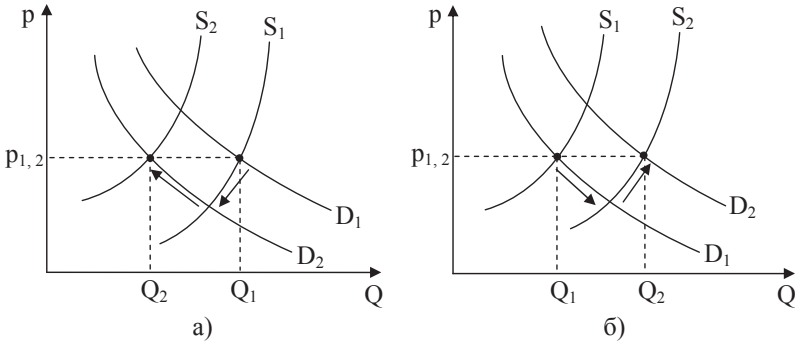


Рис. 2.18. Нейтральний вплив на ціну одночасної зміни попиту і пропозиції

Досі процес формування ринкової рівноваги розглядався без урахування фактору часу. Однак, якою буде нова рівноважна ціна у випадку порушення початкової рівноваги залежить не тільки від відстані зміщення графіків попиту і пропозиції і їх нахилу, а і від часу, що пройшов від її порушення.

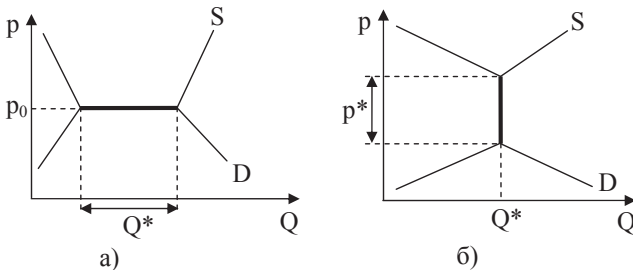


Рис. 2.19. Множинна рівновага на ринку

Нехай початкова рівновага на ринку представлена точкою E_0 (рис. 2.20). Якщо в результаті дії нецінових факторів попит зростає так, що графік попиту прийме положення D_1 , то у миттєвому періоді ціна

зросте до рівня p'_0 (рис. 2.20, а). На ринку виникає дефіцит, ціна попиту перевищить ціну пропозиції. Прибуток, що при цьому утворився, стимулює зростання обсягу пропозиції. Однак у короткостроковому періоді (поки не будуть збільшені виробничі потужності, кількість капіталу) зростання обсягу пропозиції супроводжується зростанням граничних витрат, оскільки існуючі виробничі потужності будуть експлуатуватися з підвищеною інтенсивністю. В результаті зростання обсягу пропозиції рівноважна ціна в короткому періоді буде зменшена з рівня p'_0 до значення p_1 , однак через зростання граничних витрат вона виявиться вищою від початкового рівня p_0 (рис. 2.20, б).

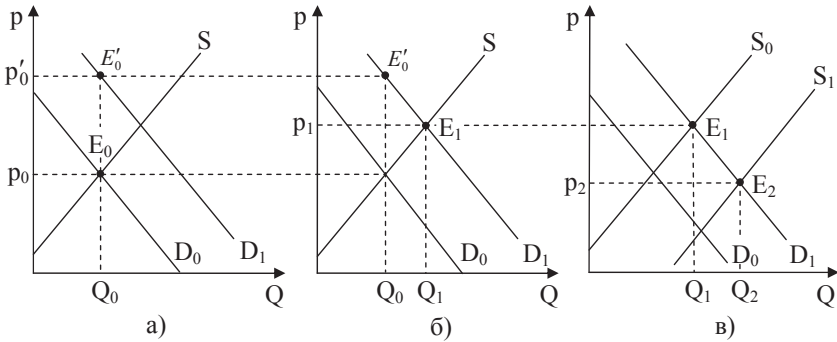


Рис. 2.20. Ринкова рівновага у часі

В довгостроковому періоді виробники можуть розширити потужності за рахунок залучення додаткового капіталу, що призведе до зростання капіталоозброєності праці за збільшеного обсягу виробництва. Внаслідок цього середні та граничні витрати зменшаться і графік пропозиції зміститься праворуч до значення S_1 . В результаті в довгостроковому періоді рівновага встановиться у точці E_2 (рис. 2.20, в) і збережеться до чергового екзогенного порушення рівноваги через «шок» попиту або пропозиції. Чи відбудеться при цьому результуюче зростання або зниження ціни, залежить від величини зміщення графіків попиту і пропозиції та кутів їх нахилу.

Надлишки споживача та виробника

При встановленні рівноваги на ринку увесь рівноважний обсяг продається за сталою ціною (рівноважною ціною). Це означає, що купуючи будь-яку кількість товару в межах рівноважного обсягу, споживач сплачує фіксовану ціну (p^*). З іншої точки зору, кожна точка на кривій попиту показує, яку максимальну суму грошей згоден заплатити спо-

живач за чергову одиницю товару (ціну попиту). Оскільки споживач може купити певну кількість благ за єдиною ціною, то утворюється надлишок споживача – різниця між максимальною сумою грошей, яку споживач згоден заплатити за куплені товари, і тією сумою грошей, яку він за них заплатив (рис. 2.21).

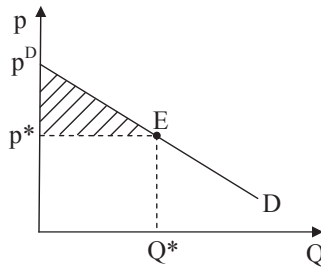


Рис. 2.21. Надлишок споживача

Іншими словами, *надлишок споживача* – сума грошей, яку економить споживач, купуючи будь-яку кількість товару, меншу за рівноважну, не за ціною попиту, а за рівноважною ціною. На рисунку надлишок споживача представлений площею заштрихованого трикутника, розмір якого можна розрахувати за формулою:

$$p^D = \frac{1}{2} \cdot Q^* \cdot (p^D - p^*), \quad (2.6)$$

де p^D – максимальна ціна попиту, яка відповідає нульовому значенню обсягу попиту.

Процес формування надлишків споживача графічно представлено на рис. 2.22.

Плануючи придбання товару в обсязі Q_1 , споживач згоден заплатити ціну p_1 , однак фактично сплачує ціну p^* . Це означає, що на даній одиниці товару споживач економить суму $|p_1 p^*|$. За обсяг Q_2 споживач згоден заплатити ціну p_2 , однак фактично сплачує p^* . Це означає, що на даній одиниці товару споживач економить суму $|p_2 p^*|$. Таким чином, збільшуючи обсяг купівлі товару, на кожній додатковій одиниці споживач економить певну суму коштів, яка із зростанням обсягу товару зменшується. Так відбувається прирощення економії аж до останньої одиниці рівноважного обсягу, для якої ціна придбання і ціна попиту співпадають. Тому у споживача зникають стимули до збільшення обсягу попиту.

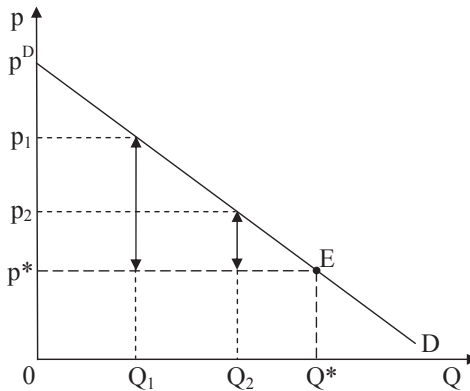


Рис. 2.22. Формування надлишку споживача

Площа прямокутника $0p^*EQ^*$ характеризує фактичні витрати споживача на купівлю даної кількості товару, а площа трикутника p^*p^DE – надлишок споживача.

Таким чином, на величину надлишку споживача впливають три фактори:

- обсяг фактичної купівлі товару;
- ціна придбання товару;
- готовність споживача платити за товар, яка характеризується графіком попиту.

Надлишок споживача має важливе значення. Окрім того, що ми можемо визначати вигоди як окремих споживачів, так і всіх споживачів, які купують товари на ринку, ми можемо співставити надлишки споживачів із сукупними прибутками, які отримують виробники продукції. Це дає змогу зробити оцінку витрат і прибутку альтернативних ринкових структур та економічної політики, яка впливає на поведінку споживачів та виробників продукції на відповідних ринках.

Встановлення рівноваги гарантує виробникові, що продаж будь-якої кількості товару в межах рівноважного обсягу буде здійснюватися за сталою ціною (p^*). З іншої точки зору, кожна точка на кривій пропозиції показує, за яку мінімальну суму грошей він згоден реалізувати чергову одиницю товару. Якщо виробник може продавати будь-яку кількість благ за єдиною ціною, то утворюється надлишок виробника.

Надлишок виробника – це сума грошей, яку виграє виробник, продаючи будь-яку кількість товару, меншу за рівноважну, не за ціною пропозиції, а за рівноважною ціною. На рис. 2.23 надлишок виробника

представлений площею заштрихованого трикутника, розмір якого можна розрахувати за формулою:

$$p^S = \frac{1}{2} \cdot Q^* \cdot (p^* - p^S), \quad (2.7)$$

де p^S – мінімальна ціна пропозиції, яка відповідає нульовому значенню обсягу пропозиції.

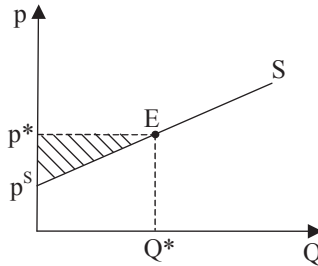


Рис. 2.23. Надлишок виробника

Величина надлишку виробника визначається трьома основними факторами:

- фактичний обсяг продажу товару;
- ціна продажу товару;
- готовність виробника реалізувати товар, яка відображається графіком пропозиції.

Саме надлишки споживача і виробника оцінюють доцільність і ефективність організації та регулювання ринку.

Основні фактори еластичності попиту в рамках маркетингового менеджменту

Щоб адекватно реагувати на зміну ринкової ситуації, виробник повинен вміти оцінити попит на товар у даний момент і на перспективу.

Існує попит практично постійний, наприклад, на хліб, молоко та інші життєво необхідні товари, а є такий попит, що зароджується. Він спостерігається при випуску нового продукту.

На попит впливає також ступінь насиченості ринку. Якщо на ньому з'явився новий продукт, то попит перевищує пропозицію, але по мірі задоволення потреби обсяги виробництва повинні відповідати попиту, а іноді і перевищувати його.

На поведінку попиту споживачів впливає багато факторів, і при їх зміні ступінь чутливості споживачів до цих змін буде різною.

Міра чутливості однієї величини до змін іншої називається *еластичністю*. Вона показує, наскільки зміниться один економічний показник при зміні іншого на одиницю.

На формування попиту на певний товар впливають, насамперед, три фактори: ціна на сам товар (еластичність попиту за ціною), ціни на інші товари (перехресна еластичність попиту), доходи покупців (еластичність попиту за доходом).

2.3 Конкурентне середовище

Сучасні погляди на конкурентне середовище та міжнародні тенденції його формування

Становлення та дієве функціонування відкритої економічної системи зумовлює та зумовлюється наявністю конкурентного середовища, за якого всі суб'єкти господарювання мають рівні законодавчо визначені можливості для здійснення господарської діяльності. Ця теза є визначальною при аналізі проблем формування ринкових відносин у трансформаційних економіках.

Наукові дослідження та повсякденна практика господарювання в Україні дають вагомий теоретичний та емпіричний матеріал для висновку, що в національній економіці існують певні обтяжливі обставини, що мають місце різноманітні бар'єри, що ускладнюють, обмежують, а подекуди навіть унеможливають конкуренцію. У зв'язку з цим особливої актуальності набувають питання пізнання закономірностей та тенденцій формування конкурентного середовища.

Засади і підйоми конкурентної політики кардинально еволюціонували за останні півстоліття: від повного заперечення монополії як гальма, що стримувало розвиток, до піднесення і стимулювання її як основи підвищення ефективності виробництва; від розгляду монополії лише у межах національного господарства до її розгляду як суб'єкта міжнародної діяльності; від обмеження діяльності монополії та контролю за монополями ринками до забезпечення умов, що усували б перешкоди для доступу на монопольні ринки; від традиційного антитрестовського регулювання до стимулювання відновлення високого рівня концентрації виробництва.

Існує ряд теоретичних положень щодо створення конкурентного середовища. Зокрема, Й. Шумпетер спростував уявлення, згідно з якими підприємства з монопольною або олігопольною ринковою владою гальмують науково-технічний прогрес, а також висунув і довів цілком протилежну ідею. Згідно з нею найбільший прогрес досягається не в середовищі вільної конкуренції, а великими концернами на монополь-

них та олігопольних ринках. На його думку, традиційна неокласична аргументація стосовно суспільної неефективності розміщення ресурсів при значній ринковій владі окремих фірм не враховує чинника науково-технічного прогресу, а тому є правильною тільки для стаціонарного, а не динамічного стану економіки.

Дж.К. Гелбрейт скептично оцінював перспективи конкурентного середовища, що базуються на концепції ідеальної конкуренції з пануванням на ринку дрібних фірм і з ліквідацією великих, що означало б, на його думку, відмову від технічного прогресу. Він вважав, що, з одного боку, корпорація є породженням науково-технічного прогресу, а з іншого – вона сама почала визначати напрями і пріоритети розвитку науки, техніки та самої людини, перетворивши матеріальне виробництво в наукове.

Ще одним теоретичним положенням, що також відкриває шлях до концентрації виробництва, є концепція ринку з потенціальною конкуренцією В. Баумола. Вступ компаній на такий ринок і вихід з нього зовсім або майже не потребують витрат, тому рішення суб'єктів, що мають ринкову владу, про ціни та обсяги виробництва постійно перебувають під тиском потенційної конкуренції. Високий потенціал вступу нових фірм на монопольний ринок приводить до ефективності цього ринку, що притаманна чистій конкуренції. Дана концепція передбачає перенесення акцентів антимонопольної політики із структурних змін у галузі на створення сприятливих організаційно-правових умов для входження на галузеві ринки нових фірм-конкурентів. Сама ж модель конкуренції розглядається вже не в замкненому галузевому просторі, а під кутом зору потенційної загрози вторгнення на ринок. Фактор потенційної конкуренції робить нестійкою сучасну монополію, а проблема високих монопольних цін має внутрішній механізм розв'язання. Зокрема, монопольні надприбутки внаслідок високих цін є стимулом для потенційних конкурентів і спонукають їх входити до галузі. Тому компанія-монополіст змушена обмежувати рівень цін, щоб не залучати інші компанії на ринок, завдяки чому зменшуються негативні наслідки монополізації за можливості досягнення високої концентрації виробництва. Конкурентний тиск на ринках з потенціальною конкуренцією додатково посилюється за наявності розвинутого механізму міжгалузевого переливання капіталів у відповідь на цінові коливання фондового ринку та відмінності галузевої рентабельності.

В науково-практичному обігу існує ряд визначень сутності конкурентного середовища, які розглядаються з різних аспектів та доповнюють один одне.

Більшість вчених розглядають конкурентне середовище як сукупність зовнішніх, стосовно конкретного суб'єкта підприємницької діяль-

ності, чинників, які впливають на конкурентну взаємодію підприємств певної галузі.

Конкурентне середовище, на думку М. Портера, включає сукупність якісних і кількісних показників, що визначають стан розвитку конкуренції та є частиною мікросередовища підприємства, оскільки характер конкуренції в галузі базується на взаємодії конкурентів, постачальників, покупців, утворюючи сили конкуренції: можливість появи нових конкурентів; поява товарів заміників; здатність постачальників диктувати свої умови; здатність споживачів продукції диктувати свої умови; суперництво між існуючими конкурентами.

Конкурентне середовище формується та розвивається в залежності від умов взаємодії великої кількості суб'єктів ринку, їхнього рівня економічного суперництва і можливості впливу окремих економічних агентів на загальну ринкову ситуацію. Значну роль у цьому процесі відіграє нормативно-правові інституції та механізм їхньої взаємодії. На конкурентне середовище впливає як національні суб'єкти ринку, взаємодія яких викликає суперництво, так і міжнародні та державні інституції.

Взаємодія умов та чинників конкурентного середовища створюють необхідне оточення для досягнення суб'єктами господарювання конкурентних переваг.

Кожна галузь економіки має власне конкурентне середовище, а тому підприємства мають в повній мірі оцінювати своїх конкурентів та їхні інтереси для вироблення ефективних конкурентних стратегій, що забезпечуватимуть високу конкурентоспроможність підприємств.

До основних елементів конкурентного ринкового середовища підприємств включають:

- кількість і якість суб'єктів відповідного сектору: виробників і продавців (реальних і потенційних), їх фінансова, матеріально-технічна, технологічна та інформаційна база, цілі та ефективність конкурентної стратегії, маркетингової та споживчої політики тощо;

- кількість покупців, їхні потреби та можливості (рівень життя і доходів населення, споживча поведінка, особливості менталітету тощо);

- характер взаємодії учасників ринкового процесу та інтенсивність конкуренції;

- стан та особливості інституціональної, ринкової та соціальної інфраструктури, перш за все – наявність та якість правових та юридичних норм, що регламентують економічну поведінку суб'єктів споживчого ринку, розвиненість соціальних (громадських) інститутів контролю тощо [11, с. 211].

Економічна криза обумовлює тісну взаємодію всіх елементів конкурентного середовища, оскільки безпосередньо зменшується кількість і

якість суб'єктів ринку, кількість покупців поряд із зміною їх потреб та фінансових можливостей, відбувається загострення характеру взаємодії між конкурентами та учасниками ринкового процесу, недосконалість нормативно-правової бази, зарегулювання бізнес-процесів з боку державних органів влади негативно впливають на діяльність суб'єктів ринкового середовища, а низький рівень контролю соціальних інститутів обумовлює недобросовісну конкуренцію, зростання рівня корупції та зловживань на державних закупівлях, тендерах тощо.

Існує одна думка фахівців щодо позитивного впливу економічної кризи на конкурентоспроможність підприємств у наслідок отримання ними реальних і потенційних можливостей проектувати, виготовляти та реалізовувати більш привабливі для споживачів товари як за ціновими, так і неціновими характеристиками, ніж товари, їхніх конкурентів, тобто створюють «ресурс зростання». Джерелами конкурентних переваг в умовах економічної кризи стають: прогресивна організаційно-технологічна і соціально-економічна база підприємства, наявність системного аналізу та моніторингу, превентивні і своєчасні заходи щодо укріплення конкурентних переваг.

Разом з цим економічна криза призводить до негативних проявів: витіснення дрібних виробників великим капіталом, банкрутство одних і збагачення інших, посилення соціальної несправедливості та нерівності, значне загострення безробіття, зростання інфляції тощо. Тому в умовах економічної кризи підприємства мають удосконалювати та оптимізувати усі виробничі та логістичні зв'язки; підвищити рівень кооперації та погодження інтересів виробників, підвищувати якість продукції та послуг, зменшувати виробничі витрати на основі ефективної інноваційної діяльності та високопродуктивної логістики.

Проблемою збереження конкурентоспроможності підприємств в умовах економічної кризи є відсутність дієвого ефективного механізму її регулювання, недосконалість нормативно-законодавчого забезпечення та високий рівень зарегульованості бізнес-процесів з боку державного управління.

Невідповідний стан інформаційного моніторингу та регулювання рівня конкурентоспроможності суб'єктів господарювання і відсутність єдиної системи показників унеможливує їх відображення у звітності підприємства, а значить прийняття превентивних заходів щодо розробки антикризової стратегії підприємства.

Періодичні кризи лише в малій мірі сприяють очищенню та зміцненню національної економіки, але продовжують деформувати структуру економіки, руйнують високотехнологічні галузі й консервують домінуючий статус низько-технологічних, енергоємних та сировинних галузей.

Невід'ємною складовою для формування і розвитку конкурентного середовища є розуміння сутності ефективної конкуренції як складової економічної конкуренції, яка створює передумови для прискореного інноваційного розвитку; стимулювання підприємств до збільшення власних конкурентних переваг; вдосконалення умов виробництва; підвищення технологічного рівня, якості продукції, робіт, послуг; освоєння нових ринків збуту при забезпеченні справедливого розподілу благ між виробниками та споживачами.

Відповідно, ефективне конкурентне середовище як сукупність характеристик товарних ринків певних галузей (сфер економічної діяльності) передбачає:

- наявність достатньої кількості суб'єктів господарювання, здатних конкурувати між собою, що забезпечує споживачам, суб'єктам господарювання можливість вибору між кількома продавцями чи покупцями;
- можливість вільного вступу суб'єктів господарювання на товарні ринки та виходу з них;
- наявність у суб'єктів господарювання, що діють на ринках, можливостей конкурувати на рівних умовах;
- наявність у суб'єктів господарювання мотивації до ефективної конкуренції.

Наукові дослідження та повсякденна практика господарювання в Україні дають вагомий теоретичний та емпіричний матеріал для висновку, що в національній економіці існують певні обтяжливі обставини, мають місце різноманітні бар'єри, що ускладнюють, обмежують, а подекуди навіть унеможливають конкуренцію. У зв'язку з цим особливої актуальності набувають питання пізнання закономірностей та тенденцій формування конкурентного середовища.

Обмеженість вступу нових суб'єктів господарювання на товарні ринки, закріплення на них та спотворення конкуренції на ринках з конкурентною структурою обумовлюється наступними чинниками:

- невиправдано великою кількістю, складністю та завищеною вартістю дозвільних і контрольних процедур, що надаються державними органами, поширенням поєднання владних і господарських функцій, необхідних для початку, здійснення та припинення господарської діяльності;
- недостатньої розвиненості ринкової інфраструктури, що забезпечувала би вільний та недискримінаційний доступ суб'єктів господарювання до земельних ділянок, торговельних площ, фінансових ресурсів, інформації про ринкову кон'юнктуру, засобів рекламування;
- антиконкурентні узгоджені дії, паралельна поведінка суб'єктів господарювання;

– застаріле і невідповідне законодавство про захист економічної конкуренції в частині посилення його ефективності, подальшої гармонізації із сучасним правовим регулюванням цієї сфери в Європейському Союзі;

– невіршеність окремих питань щодо взаємодії органів Антимонопольного комітету України та правоохоронних органів, питання підвідомчості розгляду справ, пов'язаних із захистом економічної конкуренції у судах;

– низька ефективність інституційних засад регулювання сфери природних монополій та інших монополізованих ринків, зокрема, в частині відповідальності суб'єктів господарювання за недотримання вимог чинного законодавства, що призводить до виникнення проблеми забезпечення балансу інтересів суб'єктів природних монополій, споживачів і суспільства;

– недостатня узгодженість між антимонопольно-конкурентною та промисловою, інноваційною, інвестиційною, аграрною, зовнішньоекономічною, ціновою політикою і політикою захисту прав споживачів;

– відсутність серед пріоритетів та в планах діяльності центральних і місцевих органів виконавчої влади, державних органів, що здійснюють регулювання в окремих сферах діяльності, органів місцевого самоврядування, як правило, конкретних завдань щодо розвитку конкуренції;

– недосконалість конкурентного середовища у сфері державних закупівель, особливо у кризові періоди та форс-мажорних обставинах;

– відсутність традицій участі інститутів громадянського суспільства у забезпеченні розвитку конкуренції.

Вирішення зазначених питань потребує вжиття комплексу послідовних взаємопов'язаних заходів, основним змістом яких є зміна напрямів, пріоритетів і засобів впливу держави на господарські відносини.

До показників розвитку ефективного конкурентного середовища на товарних ринках, зокрема, належать:

– динаміка обсягів товарів, що реалізуються на ринках із конкурентною структурою та на ринках, на яких структурні передумови конкуренції відсутні;

– динаміка показників рівня концентрації у найважливіших галузях;

– динаміка кількості суб'єктів господарювання, які вступають на товарні ринки та їх ефективна діяльність на цих ринках.

Показниками ефективності державної політики у сфері захисту економічної конкуренції є: розмір повернутих або попереджених втрат юридичних та фізичних осіб, спричинених монополізацією товарних ринків, порушеннями законодавства про захист економічної конкуренції.

До показників ефективності вдосконалення державного регулювання монополізованих товарних ринків, зокрема, належать:

- відношення індексу цін сфери природних монополій та телекомунікацій до загального індексу цін;
- показники розбіжності у цінах (тарифах) на відповідні товари (послуги) між різними регіонами України.

В останнє десятиліття більшість західних вчених кардинально переглянули свої позиції щодо прямого взаємозв'язку рівня конкуренції та темпів науково-технічного прогресу і дійшли висновку, що ці речі є практично несумісними та мають непряму, а зворотню залежність, оскільки досконала конкуренція:

- не дозволяє розгорнути великомасштабне виробництво, одержати економію на масштабі та досягти у такий спосіб мінімальних виробничих витрат на одиницю продукції;

– не створює достатніх стимулів для проведення досліджень, тому що приріст прибутку внаслідок технологічного удосконалення буде тимчасовим через легкість входження інших підприємств до галузі. Одержання самої можливості для такого удосконалення вимагає великих фінансових ресурсів на проведення НДДКР, якими господарюючі суб'єкти через свої невеликі розміри не володіють; не гарантує застосування найкращої з відомих технологій, а отже, не прискорює, а навпаки, може уповільнити темпи НТП;

- не завжди може забезпечити достатній діапазон споживчого вибору і сприяти розробці нових продуктів, тому що призводить до стандартизації продукції, тоді як монополістична та олігополістична конкуренції, навпаки, породжують широку різноманітність типів і відтінків якості виробів.

Названі аргументи використовуються на Заході на захист промислової концентрації виробництва з додаванням до них ще й чинника міжгалузевої, іноземної та потенційної конкуренції. Доцільність відходу від класичного розуміння конкуренції та антимонопольних стереотипів, необхідність концентрації виробництва також дістають обґрунтування серед вітчизняних науковців. Вони заперечують категоричність неминучого занепаду монополічного виробництва і показують, що в реальній економіці його прогресивна динаміка в кінцевому підсумку виявляється переважаючою.

В основу визначення напрямів конкурентної політики та антимонопольного законодавства в Україні було покладено класичну ліберальну концепцію ідеальної конкуренції, сформульовану економістами-теоретиками часів раннього капіталізму (друга половина XIX – початок XX ст.). Орієнтири цієї політики були і здебільшого залишаються цілком протилежними тим, які сформувалися в передових країнах. У них

не дістали відображення еволюційні зміни в конкурентній боротьбі, що відбулися у світовій економіці під впливом науково-технічного прогресу та глобалізації ринків і призвели до інтенсифікації процесів злиття та поглинань компаній, утворення потужних транснаціональних корпорацій, міждержавних економічних союзів тощо. Подолання високого рівня монополізації українського виробництва і підвищення його конкурентоспроможності вбачалося лише шляхом безумовного роздержавлення, зміщення акцентів з підтримки великого на малий і середній бізнес.

Наслідком цієї політики стала руйнація потужних виробничих і науково-технічних комплексів та утворення замість них розрізнених дрібних господарюючих суб'єктів. Сукупний негативний ефект від розриву технологічних і господарських зв'язків перебільшив очікуваний гіпотетичний ефект від такого способу демонополізації, оскільки призвів до значного зростання трансакційних витрат і відповідного зростання собівартості продукції та збитковості виробництва. Можна вважати, що розукрупнення стало одним з чинників стимулювання інфляційних процесів, подорожчання фінансових ресурсів, погіршення співвідношення між реальним, фінансовим і торговельно-посередницьким секторами через зменшення прибутковості першого і відповідного збільшення прибутковості останніх. За таких умов механізми переливання капіталів між секторами априорі не могли спрацьовувати ефективно, тим самим посилювався дефіцит фінансових ресурсів у реальному секторі при їх надлишку у фінансовому.

Слід звернути увагу на ту обставину, що конкуренція на ринку виникає лише за умови існування не менш як двох суб'єктів, які виробляють однакову продукцію, тоді як до роздержавлення виробничих об'єднань входили підприємства, що мали свою спеціалізацію та виробляли не однакову, а різну продукцію проміжного циклу, котра вже потім використовувалася головним підприємством для виготовлення кінцевої продукції. Ця обставина настановує на висновок, що завдання демонополізації через розукрупнення з самого початку було приречене на провал, оскільки не передбачало створення кількох суб'єктів, які б виробляли однакові товари і у такий спосіб конкуруючи між собою.

При проведенні демонополізації слід було також врахувати, що:

– по-перше, сучасний монополізм зумовлюється не стільки великими розмірами підприємств, скільки характером їх дій, зокрема, встановленням контролю над ринками збуту, змовою про рівень цін, розподілом ринків за територіальним принципом, асортиментом товарів, обсягом їх реалізації чи закупівлі. Тому схильність до монополізму притаманна значно більшій кількості підприємств порівняно з тими, що визнані монополістами лише за ознакою їх питомої ваги на ринку;

– по-друге, вітчизняна економіка вважається однією з найвідкритіших економік світу. За такої відкритості немає достатніх підстав стверджувати про монополізоване виробництво і монопольні ринки для більшості товарів і послуг (за винятком продукції та послуг природних монополій, яких, до речі, демонополізація і розукрупнення практично не торкнулися), оскільки для вітчизняних виробників дедалі серйознішу конкуренцію становлять зарубіжні компанії;

– по-третє, розукрупнення є об'єктивним чинником збільшення масштабів тіньової економіки, оскільки це дозволяє протидіяти зростанню трансакційних витрат внаслідок розукрупнення. Тінізація економічних відносин ще більше монополізує ринок і посилює негативний ефект від цього на противагу позитивним результатам концентрації. Тіньову монополізацію подолати практично неможливо, оскільки її основу складає сукупність інтересів керівництва самих підприємств, чиновництва усіх гілок влади та криміналітету;

– по-четверте, монопольні прояви посилюються також посередниками, які займаються збутом продукції підприємств-монополістів, насамперед, у таких галузях промисловості, як металургія, хімія та нафтохімія, гірничорудна промисловість, електроенергетика;

– по-п'яте, мають місце прояви регіонального монополізму завдяки діям місцевих органів влади, зокрема, через введення обмежень на розподіл продукції, її ввезення-вивезення до/з регіону, встановлення місцевих режимів ціноутворення, узаконення дій монопольних утворень (наприклад, через надання дозволу на встановлення монопольно високих цін).

Наразі головними перешкодами на шляху забезпечення конкурентоспроможності української економіки в глобалізованому середовищі є вузькість внутрішнього ринку, фіскальна спрямованість податкової політики, відсутність стимулів інноваційно-інвестиційної діяльності, тінізація економіки, поширення корупції, недієздатність системи державного управління в царині забезпечення та захисту конкурентних переваг вітчизняних товаровиробників. Конкурентні переваги значною мірою здобуваються шляхом отримання пільг, дотацій із державного бюджету, за рахунок дешевої робочої сили, заниженого курсу національної валюти, прямого чи прихованого субсидування галузей, експлуатації вичерпуваних природних та екологічних ресурсів тощо. Зрозуміло, в умовах економічної відкритості такий різновид конкуренції не сприяє позитивним структурним зрушенням, інноваційній діяльності підприємств та підвищенню конкурентоспроможності національної економіки. Конкурентні переваги, що забезпечили вигідне становище України на світових ринках низькотехнологічної продукції втрачають своє значення, а нові формуються доволі повільно.

Розглядаючи загальні економічні передумови і теоретичні засади формування ефективної конкурентної стратегії України в процесі глобалізації та євроінтеграції, слід насамперед виділити необхідність утвердження через цілеспрямовану політику держави ліберального господарського устрою. Підґрунтям такого устрою є вільне підприємництво та адекватна йому система державного регулювання економіки, однотипні як для внутрішніх, так і для зовнішніх ринків. Лише в такому середовищі можливе новаторство в пошуку нових ринків та забезпеченні ефективної поведінки на них господарюючих суб'єктів. І в цьому плані велике значення має реалізація фундаментальних принципів теорії соціального ринкового господарства. Вона слугує основою інституційної політики створення в національній економіці розвинутого конкурентного середовища. Тільки за умови її послідовного проведення можуть бути сформовані національні конкурентні переваги. З огляду на можливість їх подальшого використання при освоєнні європейського й нових ринків, слід враховувати основні положення теорії конкурентної стратегії. Остання зосереджує увагу на пошуках найважливіших для кожної країни способів виявлення та забезпечення дії чинників високої конкурентоспроможності та підтримання середовища, сприятливого для вільної реалізації фірмами своїх переваг на зовнішньому ринку.

Для формування конкурентного середовища в Україні уся система державного управління має зосередитись на виконанні принаймні таких важливих умов.

1. Інституціоналізація стабільного конкурентного середовища, яка вклучала б у себе послідовний захист приватної власності та прав найманих працівників, запровадження ефективних механізмів розв'язання корпоративних конфліктів, регулювання цін та витрат монополістів, рентних відносин із метою недопущення підвищення цін і тарифів на їхню продукцію, запобігання недобросовісній конкуренції проти національних виробників як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, спрощення доступу до фінансових та інформаційних ресурсів для малого та середнього бізнесу, розвиток інфраструктури відповідної підтримки.

2. Розвиток та примноження великого національного капіталу, введення його у прозоре економічно-правове поле, підвищення соціальної відповідальності перед суспільством, нарощування національного інвестиційного потенціалу та державна підтримка експансії на зовнішні ринки, припинення практики реприватизації як засобу зведення політичних рахунків та перерозподілу власності на користь політично домінуючих фінансово-олігархічних груп.

3. Стимулювання інноваційної діяльності, що вимагає поетапної зміни переважно сировинно-експортної структури економіки, переорієнтації інвестиційних потоків на впровадження високих технологій, фо-

рмування в Україні економіки знань. З цією метою має бути створена національна інноваційна система, що органічно поєднуватиме фундаментальну та прикладну науки, технологічну сферу, виробництво та управління інноваційними процесами, що сприятиме становленню і розширенню внутрішнього ринку інновацій.

4. Проведення реструктуризації економіки в напрямку створення своєрідного ядра саморозвитку. Це може бути комплекс машинобудівних галузей, у тому числі й тих, що обслуговують ВПК. Причому це ядро тривалий час може й не бути конкурентоспроможним за ринковими мірками – тут має бути застосований політичний підхід. Вузькоринкові критерії в даному випадку не прийнятні. Треба забезпечити це ядро від посягань конкурентів. На жаль, наш відтворювальний комплекс еволюціонує не в бік машинобудування, а в бік важкої промисловості, паразитування на перевагах транзитної держави. З огляду на це, а також враховуючи втрату цінової конкурентоспроможності нашої металургії, хімії тощо, потрібна активна структурна та промислова політика.

5. Детінізація економіки та залучення некримінальних капіталів у інвестиційні процеси шляхом розробки та реалізації спеціальної довгострокової політики легалізації тіньових капіталів. Основою такої політики має стати запровадження на певний період амністії тіньовому капіталу через відкриття йому шляхів для легального інвестування, зокрема звільнення від оподаткування легалізованих коштів некримінального походження в разі їх спрямування на інновації.

6. Термінової уваги і невідкладних заходів із розв'язання потребують проблеми, пов'язані з кількістю та якістю людського капіталу. Тривожна тенденція до його скорочення та деградації може призвести до втрати країни як суб'єкта глобалізованого світу. Необхідно забезпечити зміцнення соціальної єдності суспільства. Потрібні неординарні заходи для подолання соціального, національного, міжконфесійного розшарування в суспільстві.

7. Надзвичайно актуальним сьогодні роль органів державної влади у інтенсифікації просування на конкурентне поле ЄС та зовнішньополітичне забезпечення конкурентоспроможності національної економіки на засадах відкритості та обґрунтованості.

Найважливішою передумовою реалізації зазначених пріоритетів сучасного етапу модернізації української економіки, підвищення її конкурентоспроможності в глобальному світі є досягнення соціального консенсусу, загальнонаціональної згоди всіх здорових сил суспільства на основі широкого громадського діалогу, порівняння різних поглядів та ідей із метою усвідомленого вибору ефективних, з найменшими соціальними витратами, шляхів реінтеграції в постіндустріальну цивілізацію, забезпечення високих стандартів добробуту для всіх. Дуже важли-

во за гостротою політичних дискусій, зіткненнями консервативних і радикальних концепцій та програм економічних перетворень не випустити з поля зору головний вектор розвитку світової цивілізації й чітко орієнтуватися на ідеали вільного, демократичного, конкурентного та ефективного суспільства майбутнього.

Конкурентоспроможність економіки

Ефективна інтеграція вітчизняної економіки у світову може відбуватися лише за умови досягнення високого рівня загальної конкурентоспроможності країни, регіонів, господарюючих суб'єктів, а також продукції та послуг на внутрішньому та зовнішньому ринках. Основою сучасної конкурентоспроможності виступають інновації – техніко-технологічні, організаційні, структурні, інституціональні, – саме вони створюють конкурентні переваги і дозволяють країнам, що ними володіють, посідати гідне місце в суспільно-цивілізаційному розвитку.

Підвищення конкурентоспроможності економіки України потребує активізації участі в діяльності міжнародних організацій, що опікуються питаннями захисту справедливої конкуренції, зокрема, Міжурядової групи експертів з питань конкурентної політики та законодавства в межах ЮНКТАД, Міжнародної мережі з питань конкуренції; Організації Економічного Співробітництва та розвитку, забезпечення взаємовигідного співробітництва між науковими та освітніми закладами прикордонних територій у галузі захисту економічної конкуренції.

Важливим в глобалізованому конкурентному середовищі є показник конкурентоспроможності країни. Існує велика кількість міжнародних рейтингів та оцінок рівня розвитку країн світу. Глобальні дослідження, що здійснюються провідними організаціями, вивчають найбільш цікаві сфери життєдіяльності суспільства у різних країнах світу, а отримані результати використовують для порівняння соціально-економічних, політичних, культурних позицій країн світу.

Найбільш поширеними та повними є індекси глобалізації (KOF Index of Globalization), глобальний індекс миру (Global Peace Index, GPI), індекс легкості ведення бізнесу (Ease of doing business Index), індекс економічної свободи (Index of Economic Freedom), індекс свободи преси (Press Freedom Index, PFI), індекс глобальної конкурентоспроможності (The Global Competitiveness Index), індекс сприйняття корупції (Corruption Perceptions Index, CPI), індекс розвитку людського потенціалу (Human Development Index, HDI).

Індекс глобальної конкурентоспроможності щорічно складається Всесвітнім економічним форумом (World Economic Forum) з 2004 року. За результатами останнього звіту Україна за 2012-2013 роки у рейтингу глобальної конкурентоспроможності втратила 11 позицій, з 73 до 84, отримавши показник 4,05 бали з 7 можливих. Тобто, посіла 73-є місце

проти 82-го серед 144 країн світу у 2011-2012 роках. Аналогічну динаміку втрати 11 позицій продемонстрували Уругвай, Єгипет, Гана і Бенін. Трійка лідерів не змінилася з попереднім роком, адже Швейцарія, Сінгапур та Фінляндія продовжують утримувати все ті ж 1-ше, 2-ге та 3-тє місце, а найгірший показник дістався центрально-африканській країні Чад. Сусідні країни – Російська Федерація та Польща – випереджають Україну за показниками конкурентоспроможності, посідаючи, відповідно 67 і 41-е місця у загальному рейтингу.

Показники рейтингу України за окремими індексами конкурентоспроможності серед 148 країн світу у 2013-2014 роках наступні: захист прав власності (143 місце), захист прав інтелектуальної власності (133), рівень довіри до політиків (117), корупція та хабарництво (130), незалежність суддів (139), марнотратство державних коштів (143), обтяження державним регулюванням (137), прозорість державної політики (130), рівень організованої злочинності (109), надійність роботи правоохоронців (133), якість доріг (144), якість залізничної інфраструктури (26), рівень конкуренції в економіці (134), ефективність антимонопольної політики (137), вплив оподаткування на інвестування (145), поширеність торгових бар'єрів (118), обтяження митними процедурами, вплив податків на стимулювання праці, здатність країни втримувати таланти (140), наявність новітніх технологій (106), стійкість банків (143), внутрішній розмір ринку (36), зовнішній обсяг ринку (37) та якість науково-дослідних установ (69).

Індекси глобальної конкурентоспроможності свідчать про руйнуючий вплив невдалого управління на розвиток бізнесу та залучення інвестицій, негативні процеси у якості надання освітніх послуг та рівня розвитку науки, незначне використання передових інноваційних розробок у виробництві, незахищеність майнових та інтелектуальних прав власності, відтік висококваліфікованих кадрів. Обсяги ринку, висока якість людського потенціалу, відсутність стихійних лих та епідемій є єдиними перевагами над іншими країнами, що за умови структурних якісних змін в управлінській сфері здатні підвищити конкурентоздатність України.

Питання для самоконтролю знань

- 1) Що являє собою управління виробництвом? Які розрізняють способи його впливу?
- 2) Охарактеризуйте економічні методи управління.
- 3) Дайте визначення поняттю «підприємство». Як можна класифікувати підприємства за формою власності?

- 4) Що являє собою зростаюча віддача від масштабу? Які особливості її прояву в короткостроковому періоді?
- 5) Дайте визначення змінних витрат. Які саме витрати можна віднести до змінних? Яку форму має графік змінних витрат?
- 6) Дайте визначення поняттям «загальна виручка», «середня виручка» та «гранична виручка».
- 7) За яких умов досягається оптимальність використання виробничих можливостей?
- 8) Який існує взаємозв'язок між поняттями «попит» і «потреба»?
- 9) Які існують види цін? У чому полягають їх особливості?
- 10) Чим можна пояснити різницю в рівнях еластичності попиту за ціною для різних товарів?
- 11) За яких умов відбувається розширене відтворення?
- 12) Які головні риси ринкових моделей?
- 13) В чому відмінності класичної конкуренції від олігополії?
- 14) Які позитивні і негативні риси містить в собі монополія?
- 15) Дайте визначення конкуренції, конкурентному середовищу та ефективному конкурентному середовищу.
- 16) Які особливості формування конкурентного середовища в Україні?
- 17) Які основні елементи конкурентного середовища?
- 18) Як взаємозалежать елементи конкурентного середовища в кризовий період ринкової економіки?
- 19) Яка організація займається розрахунком індексу глобальної конкурентоспроможності;
- 20) Які рейтингові позиції займає Україна за індексом конкурентоспроможності та його окремих складових?

Тести для самоперевірки знань

1. За допомогою ринкових механізмів діють такі методи управління:
 - 1) адміністративні;
 - 2) економічні;
 - 3) політичні.
2. Яке з нижченаведених тверджень найбільш повно відображає сутність поняття «підприємство»:
 - 1) підприємство – це відокремлена економічна структура, яка займається виробництвом і реалізацією певних товарів та послуг з метою отримання прибутку;
 - 2) підприємство – господарська одиниця, що бере участь у поділі праці;

3) підприємство – це самостійна економічна структура, яка діє в певній системі суспільного поділу праці.

3. Який фактор збільшує змінні витрати підприємства:

- 1) підвищення орендної плати;
- 2) підвищення ставки відсотку на банківські кредити;
- 3) підвищення заробітної плати основних робітників.

4. Який фактор збільшує постійні витрати підприємства:

- 1) підвищення орендної плати;
- 2) підвищення цін на паливо;
- 3) підвищення заробітної плати основних робітників.

5. Якщо фірма збільшує витрати на ресурси на 10%, а обсяг виробництва зростає при цьому на 15%, то в цьому випадку:

- 1) спостерігається від'ємний ефект масштабу;
- 2) спостерігається додатний ефект масштабу;
- 3) діє закон спадної продуктивності.

6. Рівновага максимального випуску при фіксованих витратах характеризується рівнянням:

$$1) \frac{MP_K}{MP_L} = \frac{r_L}{r_K};$$

$$2) \frac{MP_K}{MP_L} = \frac{r_K}{r_L};$$

$$3) MRTS_{LK} = \frac{r_K}{r_L}.$$

7. В якому випадку фірма, яка діє в умовах досконалої конкуренції, повинна припинити виробництво:

- 1) якщо $P < ATC$;
- 2) якщо $P < AFC$;
- 3) якщо ціна менша за середні змінні витрати $P < AVC$?

8. Ціна попиту на товар – це:

- 1) та ціна, за якою можна придбати товар;
- 2) найнижча ціна, за якою можна придбати певний обсяг товару;
- 3) максимальна ціна, яку покупці здатні сплатити за певний обсяг товару.

9. В якому з варіантів типи ринкових структур перераховані послідовно – від найбільш конкурентного ринка до найменш конкурентного:

- 1) досконала конкуренція, олігополія, монополістична конкуренція, монополія;
- 2) монополія, досконала конкуренція, олігополія, монополістична конкуренція;
- 3) досконала конкуренція, монополістична конкуренція, олігополія, монополія.

10. Якщо ціна товару, попит на який є нееластичним, зросла з 15 грн до 17 грн, то виручка:

- 1) залишилась незмінною;
- 2) зросла;
- 3) зменшилась.

11. В результаті якої комбінації еластичності попиту і пропозиції тягар акцизного податку буде в найбільшій мірі перекладено на виробників:

- 1) попит еластичний, пропозиція еластична;
- 2) попит нееластичний, пропозиція нееластична;
- 3) попит еластичний, пропозиція нееластична?

12. Крива попиту на олівці описується рівнянням: $Q^D = 100 - P$, крива пропозиції – $Q^S = 70 + 2 \cdot P$. Державою було встановлено «підлогу» ціни олівців – 20 грн. од. На ринку утворюється:

- 1) дефіцит розміром 70 од.;
- 2) надлишок розміром 70 од.;
- 3) надлишок розміром 30 од.

13. Якщо ціни на товари чи послуги різко зростають, які ринкові регулятори слід вважати ефективними:

- 1) втручання органів державної влади з метою регулювання цін;
- 2) збільшення обсягів пропозиції на відповідні товари і послуги;
- 3) інформування населення щодо утримання споживання відповідних благ.

14. Як сформувати конкурентне середовище:

- 1) вжити заходів адміністративного впливу для збільшення масштабів виробництва та розширення асортименту товарів і послуг;
- 2) здійснити зовнішню інтервенцію на внутрішній ринок;
- 3) прийняти законодавчі акти та розробити програму демонополізації економіки.

15. Конкурентоспроможність і конкурентоздатність це:
 - 1) тотожні поняття;
 - 2) різні категорії, які характеризують потенціал системи і можливість його реалізації в конкурентних умовах;
 - 3) суперечливі визначення, які потребують законодавчого врегулювання.

Рекомендована література

1. Бутко М.П. Економіка : навчальний посібник [Текст] / за ред. М.П. Бутка. – Ніжин : Видавництво «Аспект-Поліграф», 2011. – 612 с.
2. Гелбрейт Дж. К. Экономические теории и цели общества : пер. с англ. [Текст] / Дж. К. Гелбрейт – М. : Прогресс, 1976. – 406 с.
3. Горобчук Т.Т. Мікроекономіка : навчально-методичний посібник [Текст] / Т.Т. Горобчук – К. : ЦУЛ, 2002. – 236 с.
4. Долан Э. Дж., Линдсей Д. Макроэкономика : пер. с англ. [Текст] / Э. Дж. Долан, Д. Линдсей. – СПб. : «Литера плюс», 1994. – 405 с.
5. Історія економічних вчень (Сучасна економічна думка): навчальний посібник [Текст] / за ред. С.В. Мочерного. – Львів : «Новий Світ-2000», 2004. – 480 с.
6. Климко Г.Н., Нестеренко В.П. Основи економічної теорії: політекономічний аспект: підручник [Текст] / Г.Н. Климко – К. : Вища школа, 1999. – 743 с.
7. Максимова В.Ф. Микроэкономика : учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. [Текст] / В.Ф. Максимова – М. : Маркет ДС, 2005. – 560 с.
8. Максимова В.Ф., Шишков А.Л. Макроэкономика [Текст] / В.Ф. Максимова, А.Л. Шишков – М. : СОМИНТЕК, 1992. – 256 с.
9. Маршалл А. Принципы экономической науки, в 3-х т. : пер. с англ. [Текст] / А. Маршалл – М. : Прогресс, 1993.
10. Мікроекономіка і макроекономіка : підруч. для студентів екон. спец. закл. освіти: у 2 ч. [Текст] / С. Будаговська, О. Кілієвич, І. Луніна та ін. : за заг. ред. С. Будаговської. – К. : Видавництво Соломії Павличко «Основи», 2001. – 517 с.
11. Ніколенко С.С. Оцінка конкурентного середовища торговельного підприємства [Текст] / Ніколенко С.С., Кириченко Л.М. // Економічний простір : зб. наук. пр. – Д. : ПДАБА. – 2012. – № 60. – С. 207-219.
12. Самуелсон Н. А., Нордгауз В. Д. Макроэкономика: пер. с англ. [Текст] / Н.А. Самуельсон. – К. : Основи, 1995. – 544 с.
13. Хайман Д. Н. Современная микроэкономика: анализ и применение в 2-х т.: пер. с англ. [Текст] / Д. Н. Хайман – М. : Финансы и статистика, 1992. – Т. I. – 384 с.
14. Хайман Д. Н. Современная микроэкономика: анализ и применение в 2-х т. : пер. с англ. [Текст] / Д. Н. Хайман – М. : Финансы и статистика, 1992. – Т. II. – 384 с.
15. Хикс Дж. Р. Стоимость и капитал [Текст] / Дж. Р. Хикс. – М. : Прогресс, 1993. – 193 с.
16. Чемберлин Э. Теория монополистической конкуренции. Реорганизация теории стоимости : пер. с англ. [Текст] / под ред. Ю.Я. Ольсевича. – М. : Экономика, 1996. – 351 с.
17. Аналіз індексу конкурентоспроможності України в 2013-2014 рр. – [Електронний ресурс]. – адрес доступу: www.Weforum.org.

Розділ 2

СИСТЕМНІ СКЛАДОВІ ВИРОБНИЧОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Вивчивши матеріал розділу 2,

Ви будете знати:

- організаційно-економічні та соціальні основи виробничого менеджменту, методологію організації та управління виробництвом;
- структурний і функціональний зміст системи виробничого менеджменту;
- принципи, методи, наукові підходи та механізми у системі організації виробничої діяльності;
- теоретичні основи побудови, функціонування, оптимізації та удосконалення складових виробничого менеджменту;
- основи наукової організації праці у виробничих процесах;
- наукові підходи щодо організації основних, допоміжних та обслуговуючих виробництв у часі та просторі;
- логістичні підходи до організації виробничих процесів і моделі управління виробництвом;
- основи інноваційного підходу з удосконалення виробничого менеджменту;
- складові системи створення та освоєння нового продукту (технології), методи управління та оптимізації інноваційного циклу.

Ви будете вміти:

- активно використовувати знання з організаційно-економічних і соціальних основи виробничого менеджменту, оволодіти методологією організації та управління виробництвом;
- обирати ефективні варіанти управління структурними та функціональними складовими системи виробничого менеджменту;
- застосовувати основи побудови, функціонування, оптимізації та удосконалення складових виробничого менеджменту;
- обирати принципи, методи, наукові підходи та механізми у системі організації виробничої діяльності;
- обирати оптимальні та ефективні варіанти управлінських рішень у системі виробничого та інноваційного менеджменту у часі та просторі;
- використовувати логістичні та інноваційні моделі для удосконалення виробничого менеджменту;
- приймати рішення стосовно системи створення та освоєння нового продукту (технології) за етапами життєвого циклу інновацій.

Тема 3. Планування виробничої діяльності

Мета: навчання принципам і методам планування у системі виробничого менеджменту, опанування методів оптимізації складання та реалізації планових завдань.

Ключові слова: планування, виробниче планування, внутрішнє виробниче планування, оперативне виробниче планування, потужність підприємства, виробнича програма.

3.1 Сутність та особливості реалізації виробничого планування

Планування – це сфера діяльності органів управління підприємства щодо передбачення стану ринкового середовища на перспективу шляхом адаптації функціонування до дії ринкових законів і суспільства, а також тенденцій розвитку національної економіки.

Планування як сфера і вид діяльності об'єднує структурні підрозділи підприємства загальною метою, надає всім процесам єдиноспрямованість, координованість, сприяє найбільш повному та ефективному використанню наявних ресурсів.

Система централізованого управління породила відповідну ідеологію директивного планування, яка розглядала план як закон, котрий не можна змінювати і необхідно обов'язково виконувати. *Відкрита система господарювання* орієнтує підприємство на планування як на безперервний процес передбачення змін зовнішнього середовища та адаптації внутрішніх факторів виробництва для розвитку і подальшого зростання.

З теоретичного погляду добре збалансований план має певні переваги перед саморегуляцією ринку, однак якщо ринок і забезпечує певну рівновагу, то незбалансований план повністю виключає розвиток.

Кожне підприємство незалежно від сфери діяльності та організаційно-правової форми, масштабів виробництва самостійно визначає ринки збуту своєї продукції (послуг), формує внутрішній механізм господарювання.

Планування у системі управління підприємством є однією з головних, центральних функцій, котра визначає кінцеві результати виробничо-збутової, економічної, фінансової й інвестиційної діяльності. У процесі планування визначаються основні напрямки розвитку підприємства. На основі маркетингових досліджень підприємство визначає види та обсяги продукції, що планує випускати, потребу у ресурсах та

ефективність їх використання, інші параметри діяльності. Планування забезпечує підприємству основу для прийняття оптимальних управлінських рішень та знижує ризик, сприяє пошуку найбільш придатних напрямів дій.

Виробниче планування повинне здійснюватися відповідно до наступних принципів:

- конкретності;
- маржинальності;
- часової орієнтації;
- гнучкості;
- безперервності;
- комплексності;
- оптимальності;
- економічності;
- стабільності;
- пріоритетності.

Принцип конкретності означає, що підприємство в цілому і кожен його підрозділ повинне мати чіткі орієнтири для здійснення господарської діяльності. Це дозволяє контролювати хід виконання планів і судити про те, у якому ступені вирішені поставлені завдання.

Принцип маржинальності (граничних величин) припускає, що план повинен бути розрахований на досягнення максимально можливих результатів.

Орієнтованість у часі вимагає, щоб кожен план мав певні часові межі. Відсутність часових орієнтирів не дозволяє підприємству контролювати виконання планів.

Принцип гнучкості припускає розробку альтернативних планів та високої імовірності настання тієї або іншої події.

Безперервність планування вимагає, щоб перспективні та поточні плани були взаємопов'язані та гнучко реагували на постійно мінливі умови реальної економічної ситуації.

Комплексність планів означає, що плани повинні охоплювати всі сторони діяльності підприємства: виробництво і збут продукції, матеріально-технічне забезпечення, використання виробничих фондів, найм персоналу, оплату праці тощо. У кожній із цих сфер установлюються обсяг планованих робіт і термін їхнього виконання, обсяг необхідних ресурсів.

Водночас планування припускає наявність тісного взаємозв'язку і погодженості різних видів планів. Плани підприємства повинні бути взаємоузгодженими. Успішне досягнення планових результатів діяльності підприємства залежить від узгодженості роботи всіх підрозділів підприємства, яка досягається лише в тому випадку, коли забезпечується єдність дій, шляхом планування діяльності підприємства.

Слід також враховувати, що прийнятий до виконання план підприємства (підрозділу) стає обов'язковим для виконання співробітниками підприємства. При зміні обставин або по мірі реалізації плану керівництво підприємства або його планова служба можуть у межах своєї компетенції уточнювати або коригувати план шляхом внесення змін (доповнень) у відповідні показники.

Отже, виробниче планування повинне забезпечувати конкретизацію та деталізацію виробничої програми, своєчасне її доведення до виконавців (цехів, дільниці, робочих місць), а також досягнення злагодженої роботи всіх підрозділів підприємства.

Основними функціями оперативного-виробничого планування є:

- розробка календарно-планових нормативів руху виробництва (тривалості виробничого циклу, величини нагробків тощо);
- об'ємні розрахунки (завантаження устаткування та виробничих площ);
- складання оперативних програм цехів основного виробництва, оперативний облік і контроль процесу їхнього виконання; контроль за станом незавершеного виробництва у цехах і міжцехових складах;
- оперативне регулювання процесу виробництва, виявлення відхилень і здійснення заходів щодо їхнього усунення;
- контроль за забезпеченням цехів дефіцитними матеріалами, інструментом, тарою, комплектуючими виробами, транспортом;
- підготовка і проведення диспетчерських нарад.

Виробниче планування являє собою систему заходів, спрямованих на конкретизацію дій виробничих підрозділів у часі та просторі. Виробниче планування виступає складовою частиною внутрішньозаводського планування і покликано забезпечувати рішення великого кола завдань. Основними завданнями є наступні:

- деталізація та розподіл виробничої програми та нормативних показників плану за часом їхнього виконання. Рішення цього завдання повинне забезпечувати рівномірне завантаження устаткування, виробничих площ, робочої сили, дотримання встановлених договорами строків поставки готової продукції;
- конкретизація і доведення завдань до цехів (міжцехове планування), ділянок, бригад і робочих місць із зазначенням строків виконання завдань;
- розробка прогресивних календарно-планових нормативів (визначення тривалості виробничого циклу, оптимальних розмірів партій продукції, величини нагробків тощо);
- забезпечення робочих місць сировиною, матеріалами, заготовками, комплектуючими, устаткуванням, інструментом, оснасткою;
- складання графіків руху предметів праці у часі та просторі та доведення їх до виконавців;

– координація роботи суміжних цехів, дільниць, бригад, робочих місць;

– контроль і регулювання (диспетчування) ходу виробництва.

Виробниче планування – це багаторівнева система, яка поділяється за стадіями планових робіт на три складові, що виконуються послідовно: планування обсягів виробництва (об’ємне); календарне планування (оперативно-календарне) і поточне планування (диспетчування) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Характеристика складових виробничого планування

Вид	Завдання	Рівень впливу	Період (як правило)
Об’ємне планування	Розподіл виробничих завдань за підрозділами і плановими періодами	Підприємство, підрозділ	Річна виробнича програма, місяць
Оперативно-календарне планування	Визначення термінів початку і закінчення робіт у підрозділах	Підприємство, підрозділ, дільниця	Місяць, квартал
Диспетчування	Розподіл конкретних виробничих завдань за номенклатурою робіт і виконавцями	Дільниця, виконавець	Декада, тиждень, доба, робоча зміна, година

Існує кілька поглядів на ієрархію завдань планування. З погляду горизонту планування ці завдання поділять на:

- довгострокові (більше 5 років);
- перспективні та стратегічні (3-5 років);
- поточні (1-2 роки);
- оперативні (квартал, місяць, тиждень, доба, зміна);
- диспетчерські (планування на зміну і організація виконання змінних планів).

За ступенем деталізації виділяють наступні види виробничого планування:

– масштабне – визначення виробничої потужності підприємства, визначення номенклатури і трудомісткості, складання виробничої програми та балансу ресурсів;

– об’ємно-календарне – узгодження планів за обсягом випуску і за часом, формування виробничої програми з узгодженням термінів запуску/випуску продукції;

– оперативне – складання детального графіка виробництва і випуску продукції з урахуванням наявних ресурсів.

Завдання виробничого планування представляються звичайно у вигляді ієрархічної послідовності, тому що:

- виробничі плани верхнього рівня готуються керівництвом підприємства, а оперативні та диспетчерські плани – управлінським персоналом цехів і виробничих дільниць;
- виробничі плани верхнього рівня використовуються для формування стратегії підприємства у цілому, а оперативні та диспетчерські – призначені для координації робіт з виконання виробничої програми;
- плани верхнього рівня слугують вихідною інформацією для наступних етапів планування;
- на черговому кроці плани деталізуються, тобто скорочується інтервал часу, охопленого планом, ураховується більше параметрів, скорочується частка прогнозу і збільшується частка реальної облікової виробничої інформації.

Вихідна інформація для завдань поточного (річного) виробничого планування формується на етапі визначення стратегічних довгострокових цілей підприємства, а також техніко-економічного планування.

Плани оновлюються досить часто (річні плани – раз на місяць або у квартал) і не тільки за регламентом, але й при значній зміні зовнішніх та внутрішніх умов. Наприклад, для змінного завдання критичним є відмова технологічного устаткування, для річного плану – зміна контракту щодо поставки на вимогу замовника. При цьому взаємопов'язано на кожному рівні вирішуються завдання розподілу ресурсів та упорядкування робіт.

Слід відмітити, що однією з характеристик ієрархічної системи планування є те, що при деталізації планів частка вартісних показників зменшується, а натуральних зростає (рис. 3.1).

Для вироблення плану виробництва продукції враховуються портфель замовлень і виробничі можливості підприємства – виробнича потужність. Саме визначення виробничої потужності є першим завданням виробничого планування.

Під виробничою потужністю розуміють максимально можливий випуск продукції за обсягом та асортиментом за певний період (рік, квартал, місяць, добу, зміну) необхідної якості при повному використанні технологій, устаткування, трудових ресурсів і виробничих площ із урахуванням застосування прогресивної технології та передової організації праці та виробництва.

Розрахунки виробничої потужності дозволяють об'єктивно планувати обсяг випуску продукції, виявляти можливі резерви розвитку виробництва, обґрунтовувати економічну доцільність спеціалізації виробництва та кооперації підприємств, планувати напрями розвитку виробничої потужності підприємства.

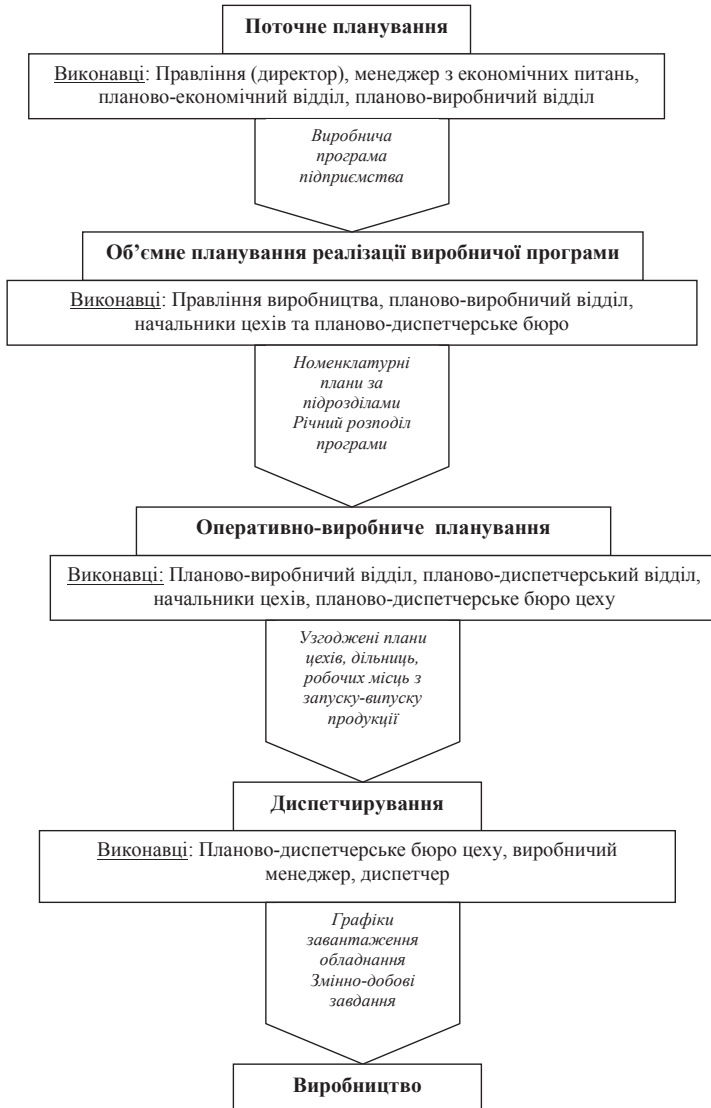


Рис. 3.1. Ієрархія завдань виробничого планування

Виробнича потужність підприємства визначається потужністю провідних цехів, а потужність цеху – потужністю провідних дільниць, агрегатів, провідних груп устаткування.

Виробнича потужність розраховується на основі:

- номенклатури, структури та кількості продукції, що випускається;
- кількості одиниць наявного устаткування, що перебуває в розпорядженні підприємства;
- діючого фонду часу роботи устаткування;
- трудомісткості продукції та планового зниження трудомісткості;
- прогресивних технічно обґрунтованих норм продуктивності устаткування;
- звітних даних про виконання норм виробітку.

При плануванні діяльності підприємства розрізняють такі основні види виробничої потужності:

- перспективну;
- проектну;
- поточну (діючу);
- резервну.

Перспективна виробнича потужність характеризує очікувані зміни технології та організації виробництва, номенклатури основної продукції, закладені у перспективних планах підприємства.

Проектна виробнича потужність являє собою можливий обсяг випуску продукції умовної номенклатури в одиницю часу, задану при проектуванні або реконструкції підприємства, цеху, дільниці.

Резервна виробнича потужність повинна формуватися та постійно корегуватись для покриття пікових навантажень.

Діюча (поточна, фактично досягнута) виробнича потужність визначається періодично у зв'язку зі зміною умов виробництва. Поточна виробнича потужність має динамічний характер і характеризується наступними показниками:

- 1) потужність на початок планованого періоду (вхідна);
- 2) потужність на кінець планованого періоду (вихідна);
- 3) середньорічна виробнича потужність.

Під вхідною розуміється виробнича потужність, яку має підприємство, цех або дільниця на початок планового періоду. Вхідна виробнича потужність визначається за наявним устаткуванням.

Вихідна виробнича потужність визначається як алгебраїчна сума вхідної потужності, нової потужності, що вводиться впродовж планового періоду, та потужності, що вибуває за цей період:

$$M_{\text{вих}} = M_{\text{вх}} + M_{\text{вв}} - M_{\text{виб}}, \quad (3.1)$$

де $M_{\text{вх}}$ – вхідна потужність;

$M_{\text{вв}}$ – потужність, що вводиться у дію завдяки реконструкції, а також наростаюча у результаті модернізації устаткування і удосконалення технологічних процесів;

$M_{\text{виб}}$ – потужність, ліквідована у результаті зняття з виробництва застарілого обладнання.

Середньорічна виробнича потужність – це потужність, яку має підприємство (цех, дільниця) у середньому за рік з урахуванням приросту і вибуття наявних потужностей:

$$M_{\text{ср}} = M_{\text{вх}} + M_{\text{вв}} \cdot n_{\text{рм}} / 12 - M_{\text{виб}} \cdot n_{\text{рм}} / 12, \quad (3.2)$$

або

$$M_{\text{ср}} = M_{\text{вх}} + M_{\text{оз}} \cdot n_{1\text{рм}} / 12 + M_{\text{тп}} \cdot n_{2\text{рм}} / 12 \pm M_{\text{тп}} \cdot n_{3\text{рм}} / 12 - M_{\text{виб}} \cdot n_{\text{рм}} / 12, \quad (3.3)$$

де $n_{\text{рм}}$ – число місяців роботи устаткування з моменту введення до кінця року;

$n_{\text{рм}}$ – число місяців з моменту вибуття устаткування до кінця року (тобто кількість місяців, коли устаткування не працювало);

$n_{\text{ірм}}$ – відповідне число місяців роботи устаткування за кожним фактом збільшення (зменшення) потужності;

$M_{\text{оз}}$ – збільшення потужності за рахунок організаційних заходів, що не вимагають капітальних вкладень;

$M_{\text{тп}}$ – збільшення потужності за рахунок технічного переозброєння, розширення і реконструкції підприємства;

$M_{\text{ін}}$ – збільшення (+) або зменшення (–) потужності у зв'язку зі зміною номенклатури та асортименту продукції.

Виробнича потужність розраховується послідовно від нижчої ланки до вищої, тобто від продуктивності (потужності) груп технічно однорідного устаткування до потужності дільниці, від потужності дільниці до потужності цеху, від потужності цеху до потужності підприємства.

Фактори, від яких залежить величина виробничої потужності, поділяються на дві групи:

- 1) ті, що здійснюють вплив на розширення обсягів робіт;
- 2) ті, що здійснюють вплив на підвищення продуктивності технологічного устаткування і робочих місць.

Перша група факторів залежить від кількості технологічного устаткування, кількості виробничих площ, часу роботи устаткування (екстенсивні фактори). Друга група факторів проявляється у підвищенні продуктивності устаткування та робочих місць і пов'язана з поліпшенням складу устаткування, удосконаленням технологічного процесу, рівнем кваліфікації робітників, підвищенням якості сировини і матеріалів (інтенсивні фактори).

Основними шляхами поліпшення використання виробничої потужності є:

- технічне удосконалення устаткування;
- оптимальне завантаження устаткування і виробничих потужностей;
- збільшення часу роботи устаткування (наприклад, підвищення коефіцієнта змінності);
- зменшення диспропорцій між дільницями;
- застосування раціональних форм спеціалізації та кооперації;
- застосування систем матеріального стимулювання;
- підвищення кваліфікації працівників;
- атестація робочих місць із метою доведення їх до сучасних вимог;
- удосконалення оперативного планування.

Для узгодження потреб ринку та можливостей підприємства на наступному етапі планування формується виробнича програма (план виробництва і реалізації продукції) на рік з поділом на квартали або місяці. Розрахунки ведуться у вартісних і натуральних одиницях для усереднених виробів-представників і з урахуванням усередненого використання виробничих потужностей.

Виробнича програма є основою для розрахунку планів виробничих підрозділів.

Особливістю етапу формування виробничої програми порівняно з наступними етапами планування є найменша залежність від специфіки та організації виробництва на підприємстві. Разом з тим саме на цьому етапі використовується найбільший обсяг зовнішніх стосовно виробництва вихідних даних. Чим краще сформований портфель замовлень (функція відділу збуту), чим точніше сформульовані прогнози виробництва та збуту (плановий відділ, виробничий відділ, відділ постачання, відділ маркетингу) і чим вище частка реальних замовлень у порівнянні з прогнозами, тим краще виробнича програма буде впливати на процес виробництва.

При плануванні та реалізації виробничої програми підприємства вирішуються завдання об'ємного планування. До них відноситься розподіл (декомпозиція) річної виробничої програми за підрозділами і термінами (об'ємно-календарне планування). Розподіл по кварталах і місяцям проводиться з метою рівномірної роботи виробництва, найбільш повного використання устаткування і ресурсів, дотримання термінів виконання замовлень, скорочення собівартості продукції за рахунок зменшення тривалості виробничого циклу та обсягу незавершеного виробництва і підвищення серійності. Крім того, річна виробнича програма підприємства розподіляється в об'ємному, трудовому і натуральному вимірі між цехами та виробничими дільницями.

Виробнича програма для випускаючих цехів відповідає виробничій програмі підприємства з урахуванням випуску продукції за попередній період і стану складів готової продукції. Далі формуються програми (номенклатурні плани) для інших виробничих підрозділів, відбувається узгодження програми з обмеженнями на ресурси, будуються скоординовані календарні плани для цехів основного виробництва, обслуговуючих та допоміжних служб.

Критеріями оцінки ефективності процесу виробничого планування є:

- ритмічна робота колективу та рівномірний випуск продукції;
- рівень використання засобів виробництва і робочої сили;
- мінімальна тривалість виробничого циклу;
- мінімальні запаси незавершеного виробництва.

3.2 Оперативне планування у системі виробничого менеджменту

Важливим етапом внутрішньовиробничого планування є складання оперативних планів виробничо-господарської діяльності підприємства на поточний період. Оперативне планування забезпечує:

- своєчасне та якісне виконання поточних завдань, передбачених річними планами діяльності підприємства;
- ритмічне виробництво відповідно до встановлених обсягів, номенклатури, термінів виготовлення продукції та її поставки споживачам (замовникам);
- раціональний розподіл ресурсів підприємства – технічних, матеріальних, трудових, фінансових;
- конкретизацію і доведення завдань цехам, дільницям, бригадам, робочим місцям з регламентацією їх виконання;
- розробку календарно-планових нормативів – тривалості виробничого циклу, оптимального розміру партії виробів і випуску продукції, величини наробків та ін.;
- своєчасне забезпечення робочих місць сировиною, матеріалами, комплектуючими виробами, напівфабрикатами, інструментами;
- складання графіків руху предметів праці в часі та просторі, доведення їх до виконавців;
- координацію роботи суміжних цехів, дільниць, бригад, робочих місць;
- контроль і регулювання ходу виробничого процесу та роботи підприємства.

Виконання цих завдань забезпечить чітку, ритмічну роботу всіх структурних підрозділів підприємства, своєчасний випуск продукції відповідно до встановлених термінів, стабільність діяльності підприємства.

Оперативно-виробниче планування і регулювання (ОПВ і Р) – це поточна діяльність планово-виробничих служб підприємства впродовж короткого періоду часу, пов’язана з розподілом робіт між структурними підрозділами, забезпеченням їх необхідними ресурсами, оперативним регулюванням виробничого процесу для реалізації поставлених завдань.

У сучасній теорії операційного менеджменту оперативно-виробниче планування розглядається як багаторівневе, структуроване на різні блоки і стадії робіт. Розрізняють *три рівні* оперативного планування: *заводський (міжцеховий), цеховий, дільничний*.

За характером використовуваних методів планові роботи в ОВП поділяють на три послідовно виконуваних блоки: об’ємне планування; календарне планування; оперативне регулювання (диспетчерування).

Основне завдання об’ємного планування є розробка конкретних виробничих завдань і показників цехам, розподіл виробничої програми за підрозділами підприємства з урахуванням термінів її поставки замовникам (споживачам) та визначенням черговості робіт (замовлень).

В умовах ринкової нестабільності та невизначеності щодо обсягів робіт на найближчий період на одних підприємствах і постійних типових замовлень на інших, проблеми черговості запуску робіт у виробництво, визначення режиму роботи структурних підрозділів, залучення до виробничого процесу субпідрядників, виконання роботи «на склад» набуло особливого значення. Однак на практиці об’ємне планування виконується з використанням трудомістких і малоефективних систем ручного планування черговості на основі здорового глузду та оцінювання виробничої ситуації.

Календарне планування передбачає визначення термінів початку і закінчення робіт в основних цехах, термінів їх передачі з цеху до цеху, передачі виробів на склад готової продукції, замовнику або на реалізацію.

Вихідними даними для складання календарних планів слугують обсяги випуску продукції на певний період, трудомісткість виконуваних робіт, терміни поставок продукції на ринок (замовникові).

Сутність **оперативного регулювання** полягає в оперативному контролі за ходом виробничої діяльності, його координації та регулювання при виникненні проблем у виробництві або зміні завдань, а також в оперативному обліку продукції та використаних ресурсів.

Продумане та якісне виконання основних завдань оперативного-виробничого планування сприяє реалізації зведених тактичних і стратегічних планів діяльності підприємства, поліпшує всі основні показники його роботи, сприяє організації ритмічного та рівномірного завантаження цехів і дільниць впродовж усього планового періоду (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вплив ОВП і Р на результати економічної діяльності підприємства

Основні завдання ОВП і Р	Економічні результати
1. Своєчасне та якісне виконання завдань щодо випуску готової продукції	Найбільш повне забезпечення споживачів; скорочення запасів; збільшення оборотності коштів; збільшення доходів від реалізації; зниження витрат на виробництво продукції
2. Організація ритмічного виробництва	Скорочення обсягів незавершеного виробництва; зниження рівня запасів продукції; ліквідація простой устаткування і робочої сили; підвищення рівня використання виробничих потужностей; ліквідація понадурочної роботи; скорочення непродуктивних витрат, браку
3. Забезпечення оптимального завантаження устаткування	Підвищення ефективності використання основних фондів і робочої сили; зниження простоїв і витрат на виробництво; скорочення тривалості виробничого циклу
4. Конкретизація і доведення завдань до структурних підрозділів підприємства	Виконання номенклатурного та асортиментного плану випуску продукції; своєчасне виявлення резервів і вузьких місць; поліпшення технічної підготовки виробництва

Оперативно-виробниче планування на підприємстві здійснюється у декілька етапів: попередні розрахунки, складання планових завдань і графіків, внесення змін в оперативні плани і графіки.

Система оперативно-виробничого планування і регулювання роботи включає сукупність основних елементів:

- вибір та обґрунтування планово-облікових одиниць для кожного структурного підрозділу підприємства;
- формування цехових і дільничних виробничих завдань (програм);
- розрахунки завантаження устаткування і виробничих площ;
- розробка календарно-планових нормативів;
- календарні графіки проходження замовлень у виробництві.

Сутність **вибору та обґрунтування планово-облікових одиниць** полягає в оптимальному укрупненні або деталізації номенклатури виробничої програми стосовно кожного рівня оперативного планування – від більш загальних одиниць на заводському рівні до більш детальних – на рівні цеху, дільниці.

Так, обсяг книжкового замовлення на поліграфічному підприємстві визначається кількістю примірників, аркушо-відбитків, фарбо-відбитків. На рівні формного цеху – кількістю фарбо-форм, аркушів набору. На

рівні дільниць: складання тексту – кількістю знаків; виготовлення ілюстративного матеріалу – кількістю квадратних сантиметрів; монтажу – кількістю полос і форм; виготовлення форм – кількістю фізичних друкарських форм.

Суть розробки **календарно-планових нормативів** зводиться до нормування параметрів виробничого процесу у часі. Критерієм ефективності при виборі обсягів партії виробів можуть слугувати:

- найменша кількість і тривалість переналадок устаткування;
- максимальне завантаження устаткування;
- мінімальна тривалість виробничого циклу;
- найменший обсяг незавершеного виробництва;
- найменші витрати на виробництво продукції.

Оперативно-виробниче планування виконується в масштабі підприємства, по цехах основного і допоміжного виробництв фахівцями виробничо-диспетчерської служби; в масштабі окремих цехів – виробничо-диспетчерським бюро або диспетчером цеху спільно зі спеціалістом виробничого відділу.

У залежності від сфери застосування та об'єктів планування розрізняють: *заводський, цеховий, дільничний* види оперативно-виробничих планів.

Заводське планування передбачає встановлення загальних параметрів, взаємопов'язаних виробничих завдань цехам, забезпечення узгодженості у їх роботі над виконанням виробничого завдання, координацію роботи основних і допоміжних цехів, проектно-технологічних, планово-економічних та інших функціональних служб підприємства.

Ефективне міжцехове планування сприяє своєчасному оперативному випуску продукції, виконанню договірних зобов'язань на поставку продукції, уникненню простоїв та зупинок виробництва з організаційно-технічних причин.

Змістом **цехового і дільничного планування** є розробка планів-графіків для виробничих дільниць; робочих місць; складання планових завдань на короткі терміни (робочий день, тиждень, декаду, місяць); оперативний контроль і координація роботи дільниць, робочих місць, ліній.

Функції оперативно-виробничого планування і регулювання (ОВП і Р) наведені у табл. 3.3.

У сучасному виробництві широко застосовуються різні системи оперативного планування, які визначаються внутрішньовиробничими чинниками і зовнішніми умовами. Системи оперативно-виробничого планування – це сукупність методик і технологій планової роботи, які характеризуються рівнем централізації управління, об'єктом регулювання, переліком календарно-планових показників, характером руху продукції у виробництві (табл. 3.4).

Таблиця 3.3

Функції ОВП і Р

Вид планування	Функції оперативного планування		
	Об'ємне планування	Календарне планування	Оперативне регулювання
1. Міжцехове (заводське) планування	Формування показників і виробничих завдань по підприємству в цілому на короткий період часу. Визначення черговості робіт	Встановлення термінів початку і кінця роботи над замовленням; забезпечення узгодженості в роботі основних і допоміжних цехів	Облік і контроль виконання планових завдань за обсягами і термінами, ліквідація відхилень від календарних термінів
2. Цехове планування	Формування виробничих завдань по цехах основного і допоміжного виробництва	Встановлення поопераційного графіку роботи над замовленням; координація забезпечення роботи ресурсами	Облік і контроль виконання завдань цехами за обсягами і термінами; поточне регулювання ходу виробничого процесу в часі, коригування завдань
3. Дільничне планування	Формування виробничих завдань по дільницях і робочих місцях	Встановлення добово-змінних завдань для дільниць, ліній, бригад	Облік і контроль за обсягами виробництва на робочих місцях, дільницях; виявлення відхилень, їх усунення

Таблиця 3.4

Характеристика систем оперативно-виробничого планування

Система планування	Тип виробництва				
	масове	крупносерійне	середньосерійне	дрібносерійне	одиничне
1. Планово-обліковий період	година, зміна	зміна, доба	доба, декада, місяць	декада	місяць
2. Планово-облікові одиниці	деталь	деталь	деталь, умовний виріб машино-комплект	машинокомплект, замовлення	машинокомплект, замовлення
3. Календарно-планові нормативи	такт запуску-випуску	такт, розміри партії, періодичність повторень, тривалість виробничого циклу	розміри партії, періодичність повторень, тривалість виробничого циклу	тривалість виробничого циклу, нормативи випередження	тривалість виробничого циклу, нормативи випередження
4. Характер руху продукції у виробництві	потоківий	потоківий	послідовний, паралельний, комбінований	послідовний, паралельний	послідовний
5. Основа для складання зміннодобових завдань	план-графік роботи поточної лінії	план-графік роботи поточної лінії, стандарт-план роботи дільниці	декадне завдання, місячне завдання	декадне завдання	місячне завдання

Найголовнішими є *подетальна, позамовна і покомплектна* системи оперативного планування та їх різновиди.

Подетальна система планування призначена для умов стабільного, високоорганізованого виробництва. В основі цієї системи лежить планування такту і ритму роботи потокових ліній, виробничих дільниць, правильне визначення нормальних технологічних, транспортних, страхових, міжопераційних запасів та підтримання розмірів їх на розрахунковому рівні.

Застосування цієї системи вимагає розробки складних календарних планів за всіма операціями технологічного процесу випуску продукції. Тому цю систему планування використовують при обмеженій і стійкій номенклатурі продукції в умовах серійного і крупносерійного виробництва.

Позамовна система оперативного планування застосовується переважно в одиничному та дрібносерійному виробництві з його різноманітною номенклатурою продукції і незначними обсягами робіт (послуг).

Об'єктом планування в цьому випадку є замовлення, яке включає декілька типових робіт. Ця система планування базується на розрахунках тривалості виробничого циклу та нормативах випередження, за допомогою яких замовником встановлюються бажані терміни виконання замовлень.

Покомплектна система застосовується, головним чином, у серійному машинобудівному виробництві. Планово-обліковою одиницею служать вузли (комплекси, комплекти), сформовані за певними ознаками.

В окремих виробництвах розрізняють *попроцесну, потокову* організацію та роботу у *фіксованій позиції*.

Попроцесна обробка передбачає організацію такого виробничого процесу, при якому кожна технологічна операція виконується у певному місці з використанням спеціалізованого устаткування і спеціально підготовленого персоналу. Виробнича потужність кожної одиниці устаткування різна, що зумовлює необхідність проміжних складів, потребу в додаткових площах для зберігання напівфабрикатів в очікуванні вивільнення робочого місця для виконання наступної операції. У процесі виробництва за такою схемою предмети праці переміщуються складними маршрутами, що призводить до перерв в роботі і потреби в транспортних засобах і додаткових виробничих площах.

На підприємствах з *масовим типом виробництва* основною формою руху предметів праці є потік. Характерною ознакою цих підприємств є високий рівень спеціалізації робочих місць, постійне закріплення за ними певних виробів, що дозволяє планувати запуск і випуск за кожною назвою виробів відповідно до потреби в них на конвейєрі. За цих умов оптимальною вважається система планування за ритмом випуску. Вона передбачає синхронізацію роботи, вирівнювання продуктивності

всіх суміжних ланок виробництва відповідно до такту випуску готового продукту.

У масовому виробництві використовуються також системи ОВП *за термінами міжцехових подач, за стандартними термінами міжцехових подач, «на склад»*.

Основною планово-обліковою одиницею у цій системі для заготівельних, обробних цехів є деталь, а для збірних — готовий виріб. Основною ланкою планування є потокова лінія. Основними календарними нормативами – такт, швидкість потокової лінії, величини наробків.

Відповідно до річних, квартальних і місячних планів випуску продукції в натуральному виразі з врахуванням календарно-планових нормативів розробляються календарні плани і графіки.

На підприємствах *серійного типу виробництва* зі стабільною номенклатурою виготовлення виробів їх випуск здійснюється рівномірно. На кожному робочому місці обробляються вироби кількох видів.

Об'єктом оперативно-виробничого планування є партія деталей. Оптимальною вважається комплектна та подетальна система планування за рівнем забезпеченості і за добовим графіком, а прогресивною можна вважати систему безперервного оперативно-виробничого планування.

На підприємствах *одиночного типу виробництва* замовлення постійно змінюються, що ускладнює міжцехове, цехове планування, призводить до нерівномірного завантаження устаткування за видами робіт. У цих умовах застосовується послідовний вид руху деталей, що викликає тривалі міжопераційні і міжцехові перерви в роботі. Основною вимогою до ОВП в одиночному виробництві є раціональна організація руху предметів праці.

Об'єктом планування є *замовлення*, до термінів виконання якого входить *час виробництва, випробування, технічна підготовка*. На підприємствах одиночного типу використовуються такі системи:

- позамовна (для короткого циклу складання виробу);
- комплектно-вузлова і комплектно-групова (для тривалісного складального циклу – понад 1 місяць);
- «на склад» (для виробництва уніфікованих і нормалізованих виробів).

Терміни випуску продукції та тривалість виробничого циклу складають основу всіх календарних розрахунків.

Календарно-планові завдання для невеликих підприємств з широкою номенклатурою продукції успішно вирішуються вручну, а при великій номенклатурі – тільки зі застосуванням обчислювальної техніки.

В оперативно-календарному плануванні використовується *ланцюговий метод*, сутність якого полягає в тому, що виробничі завдання, терміни виготовлення визначаються у порядку, зворотному до ходу техно-

логічного процесу, тобто від складання (комплектування) готового виробу до виготовлення окремих комплектуючих.

У будь-якому виробництві для календарного планування враховується час початку і закінчення кожної операції. Операції відрізняються між собою тривалістю виконання: одні – більш трудомісткі, інші – менш трудомісткі. На основі інформації про тривалість кожної технологічної операції розробляється календарний графік проходження замовлень у виробництві. З метою запобігання значним обсягам незавершеного виробництва, організації узгодженої роботи фахівці визначають *критичний шлях тривалості процесу виробництва*. Визначення критичного шляху – важливий етап організації ефективного виробництва, оперативно-календарного планування, тому що цей показник свідчить про пріоритетність виробничих операцій.

Метод критичного шляху – це метод календарного планування, при якому оцінюється мінімальна тривалість виробничого процесу шляхом розрахунку нормативного часу, необхідного для виконання найбільш тривалої операції.

Критичний шлях виробничого процесу виготовлення умовної продукції показано на рис 3.2.

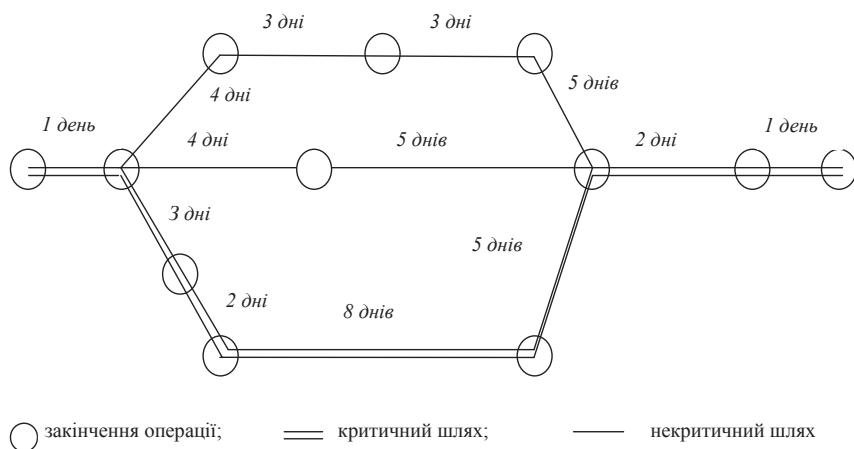


Рис. 3.2. Метод критичного шляху виробничого процесу (у днях)

Метод оцінювання та аналізу виробничої програми подібний до методу критичного шляху, але базується на статистичних (фактичних) оцінках тривалості виробничих операцій. Цей метод використовується у тих ситуаціях, коли тривалість окремих операцій не можна точно підрахувати.

Широке застосування отримали наступні методи:

- графіки Ганта;
- плани-графіки з виділенням проміжних етапів робіт;
- система забезпечення збалансованості матеріальних запасів і виробничої програми.

З метою узгодження у часі виконання окремих робіт Г. Гант у 1917 р. запропонував графічний метод, який пізніше отримав назву «*графіки Ганта*». Для планування і контролю робіт з виробництва окремих виробів будуються діаграми (графіки), які показують стан виготовлення окремих компонентів виробу (рис. 3.3).

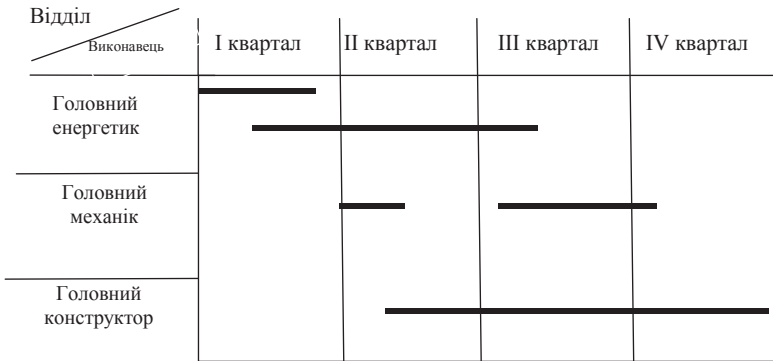


Рис. 3.3. Фрагмент графіка Ганта

Кожна лінія на графіку може означати конкретне завдання (виріб, його частину) і, в свою чергу, може розділятися на окремі етапи робіт. Наприклад, проектування, виготовлення, випробування, технічний контроль. Кожна лінія на графіку відповідає даті початку і закінчення роботи. За допомогою цього графіка можна порівнювати фактичне виконання робіт з планом.

Плани-графіки з виділенням проміжних етапів робіт передбачають розподіл виконуваних робіт на окремі етапи, стадії (рис. 3.4).

Цей метод вимагає графічного зображення робіт (проектування, виготовлення, випробування), необхідних для виробництва кінцевого продукту. План-графік може використовуватися у всіх видах управлінських робіт, які вимагають планування та контролю за виконанням операцій за графіком.

Система забезпечення збалансованості матеріальних запасів і виробничої програми («Лайн оф беланс» – ЛОБ) розроблена співробіт-

ником компанії «Гудер» Д. Фоучем і порівняно з вищеописаними методами є більш складною.

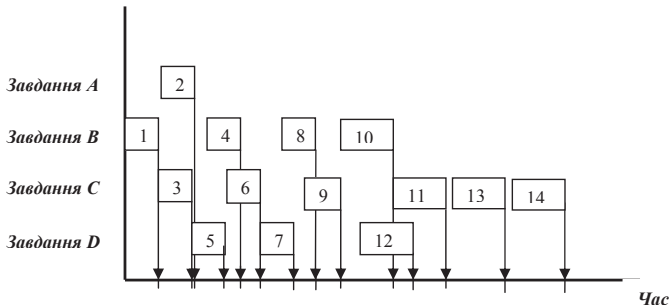


Рис. 3.4. План-графік з визначенням проміжними етапів робіт

Цей метод використовується при плануванні замовлень, які повторюються, і дозволяє звести до мінімуму виробничі запаси, якщо терміни поставки сировини, матеріалів, комплектуючих виробів є строго означеними, але можуть порушуватись постачальниками.

Реалізація плану виробництва продукції на підприємстві досягається узгодженою взаємодією всіх його структурних підрозділів. На результати діяльності кожного структурного підрозділу має вплив ряд чинників, які необхідно своєчасно виявляти і запобігати їх негативному впливу, оскільки нехтування ними порушить нормальний хід виробничого процесу. Це зумовлює необхідність забезпечення диспетчерування та постійного контролю за процесом виробництва, виявлення відхилень і прийняття заходів з їх усунення. Моніторинг виробничого процесу здійснюється планово-диспетчерськими підрозділами підприємства і цеху шляхом порівняння фактичних термінів випуску продукції, її обсягів з плановими величинами.

Завдання оперативного регулювання виробничого процесу полягає в оперативному обліку виконання встановленого графіку виробництва; виявленні, аналізі та усуненні причин відхилень; прийнятті оперативних заходів з попередження та усунення відхилень; координації поточної діяльності взаємопов'язаних елементів.

Оперативне регулювання здійснюється за допомогою спеціальних технічних засобів, оперативної планової та фактичної інформації. Своєчасність поступлення інформації, її достовірність безпосередньо впливають на якість програм і завдань. У виробничій практиці, незважаючи на стабільність цехових програм, неминуче виникають зміни та відхилення, які вимагають коригування раніше складених планів. Ці зміни і

відхилення зумовлені відсутністю необхідних матеріалів, виникненням браку, аварійним ремонтом устаткування тощо.

Своєчасний, повний і точний облік всіх відхилень дозволяє оперативно регулювати хід виробництва, скеровувати його протікання відповідно до плану. Вирішити цю проблему можна шляхом створення комплексної автоматизованої системи оперативного обліку на підприємстві.

Така система повинна відповідати ряду вимог:

- високої оперативності збору та обробки інформації;
- відсутності дублювання в роботі кожної ланки системи;
- забезпечення попередньої обробки інформації;
- запобігання передачі надлишкової інформації;
- можливості синтезу інформації для управлінських потреб;
- економічної ефективності.

Інформація про хід виробництва включає:

- випуск продукції та її складових за рік, по кварталах, місяцях і за всіма структурними підрозділами;
- постачання напівфабрикатів, комплектуючих виробів та їх облік у виробництві;
- рух предметів праці за операціями технологічного процесу з реєстрацією початку і закінчення кожної;
- рух наробків;
- брак;
- постачання матеріалів у цехи та їх подача на робочі місця;
- час роботи і простоїв устаткування;
- час ремонтно-профілактичних робіт;
- витрачання матеріально-енергетичних ресурсів за їх видами.

3.3 Використання сучасних методів оптимізації виробничого планування

Оптимізація процесів планування – це основа ефективної діяльності підприємства, спрямована на підвищення продуктивності праці, зниження собівартості виробленої продукції, раціональне використання ресурсів, і як результат, – підвищення рентабельності. Через те, що виробниче планування вимагає урахування безлічі факторів, оптимізація виробничого планування є найбільш трудомісткою ланкою виробничого менеджменту. Тому сучасне виробництво неможливо представити без інформаційної підтримки процесів планування.

Тип виробництва, його серійність, тривалість виробничого циклу, ступінь технологічної складності виробництва продукції, стабільність виробничих завдань, галузева специфіка – все це безпосередньо впли-

ває на методи і структуру процесів виробничого планування. Тому основним завданням програмного забезпечення такого виду є не тільки й не стільки поставка готового рішення щодо формування виробничих планів, а надання потужного і гнучкого інструмента, що акумулює у собі широкий набір можливостей для побудови ефективної системи планування, яка відповідає б потребам конкретного підприємства.

У переважній більшості випадків чинником, що накладає різного роду обмеження при складанні виробничих планів, є специфіка технологічних процесів. Розглянемо кілька таких специфічних обмежень:

- специфічні умови переналагоджень устаткування;
- розгалужений ланцюг умов призначення переналагодження;
- наявність у складі продукції або напівфабрикатів побічних продуктів, які використовуються як інгредієнти при виготовленні іншої продукції підприємства;
- існування декількох залежних виробничих завдань, які необхідно планувати як єдиний технологічний процес. Це накладає обмеження при виборі альтернативних ресурсів;
- залежність параметрів виробничих завдань і умов (правил) завантаження виробничих потужностей. Наприклад, може існувати правило, що забороняє запускати виробничу лінію на незначні завдання;
- обмеження на тимчасові зазори між технологічними переділами (особливо актуально для технологічних процесів, у маршрутах яких мають місце термічні або гальванічні операції);
- ряд обмежень, пов'язаних із внутрішньоцеховою логістикою.

Крім технологічних обмежень, виробничий процес може містити специфічні особливості щодо постачання сировини і матеріалів від постачальників та суміжників, наприклад, по видах сировини з коротким строком придатності (характерно для харчової галузі).

Подібних обмежень дуже багато. Їхній характер обумовлюється галузевою специфікою, а іноді й специфікою конкретного підприємства, унікальністю його технологічних процесів, компонуванням цехів. Ігнорування обмежень або відоме спрощення завдання приводить до одержання нездійсненого плану в реальних виробничих умовах.

Таким чином, розв'язувані завдання, які обумовлені вимогами до удосконалених систем планування:

- 1) оцінювання реальної кон'юнктури ринку та конкурентних позицій підприємства;
- 2) формування всього комплексу наскрізних, взаємозалежних виробничих планів, які визначають номенклатуру, обсяг і строки виробництва продукції, що включає в себе наступні етапи: стратегічне планування, об'ємно-календарне планування, оперативне планування;

- 3) визначення потреби ресурсів, необхідних для реалізації виробничої програми;
- 4) аналіз сформованих версій плану будь-якого рівня з можливістю вибору оптимального варіанта;
- 5) забезпечення тісного взаємозв'язку процесів планування із процесами оперативного обліку виробництва, можливість перепланування на будь-якому етапі;
- 6) виявлення вузьких місць у виробничому ланцюзі;
- 7) забезпечення прозорості процесів планування.

На вітчизняних підприємствах, як було розглянуто вище, у більшості випадків розробкою оперативних планів виробництва займаються планово-диспетчерські відділи (служби) підприємства. Маючи багаторічний досвід роботи в даному напрямку, ці фахівці застосовують певні правила і методи, що дозволяють одержувати прийнятні виробничі плани та календарні розклади. Найчастіше ці правила не мають під собою точного наукового обґрунтування або якої-небудь строгої математичної моделі, тобто є експертними знаннями конкретного менеджера. На деяких підприємствах виробничий розклад взагалі попередньо не складається, а на початок зміни у цех надходить лише укрупнене завдання на зміну, що містить перелік позицій та їхню кількість. Формування виробничих завдань на робочі місця та ухвалення рішення щодо їхнього запуску здійснюється диспетчером цеху впродовж виробничої зміни.

Експертне вирішення завдань оперативного виробничого планування має свої переваги і недоліки. До позитивних моментів можна віднести наступне:

- емпіричне адаптування планів на невеликому горизонті оперативного планування (до двох днів, залежно від специфіки конкретного підприємства) і в межах невеликої номенклатури (для відносно невеликого числа технологічних операцій й одиниць устаткування);
- плановики апріорно враховують специфіку технологічних процесів і обмежень щодо поставки сировини та матеріалів.

Серед недоліків:

- великий термін підготовки фахівця до рівня «предметного експерта»;
- значні часові витрати на підготовку оперативного плану (до одного дня), відсутність можливості проводити перепланування у реальному масштабі часу, що накладає обмеження на вибір періоду для оперативного плану;
- відсутність формалізованих критеріїв оцінювання якості планів – якість плану визначається експертно, відповідно до неформальних критеріїв (чи буде дефіцит або перевантаження складу готової продукції, якщо реалізовувати випуск по запропонованому варіанту виробничого розкладу, чи багато заплановано переналагоджень тощо);

- у випадку модернізації, перебудови виробництва і зміни компонування цехів у виробничого менеджера відсутні чіткі критерії формалізації нових правил та обмежень планування, може не вистачити й емпіричного досвіду;

- неможливо одержати розклад для виробничих підрозділів з великою кількістю взаємозалежних технологічних операцій і сотнями одиниць устаткування.

Для розрахунку виробничого розкладу на підприємствах використовуються статичні інструменти, такі, як мережеві графіки, таблиці, дошки планування, або сіткові графіки тощо. Події, що вносять істотні зміни у розклад, відбуваються настільки часто й у такій кількості, що можливості статичного інструмента, і тим більше людини, не дозволяють урахувувати їх у повному обсязі та підтримувати розклад в оптимальному стані.

У результаті оперативний план дуже швидко перестає відповідати дійсності і втрачає свою актуальність у середньому після закінчення чверті планованого періоду. Рівень організації виробництва різко падає, знижується його рентабельність.

Для внутрішньоцехового управління виробничими процесами необхідний інструмент, що забезпечить облік всіх подій, що відбуваються, у режимі реального часу (online). Цей інструмент повинен відбивати достовірну картину поточного стану виробництва, а також мати можливість багаторазового корегування і розрахунку розкладів впродовж робочих змін.

У той же час світовою практикою сьогодні вже накопичений досвід оптимізації оперативного виробничого планування. Зазначимо деякі критерії підвищення якості оперативного плану виробництва:

- підвищення ступеня виконання загального об'ємно-календарного плану виробництва;

- мінімізація запізнювання робіт;

- виконання виробничих завдань точно в строк;

- підвищення коефіцієнта завантаження виробничих потужностей;

- мінімізація часу простоїв устаткування;

- мінімізація часу пролежування заготовок;

- мінімізація кількості переналагоджень устаткування;

- зниження цехової собівартості продукції та напівфабрикатів;

- мінімізація обсягів незавершеного виробництва;

- мінімізація витрат щодо міжопераційного збереження;

- комбіновані критерії.

З погляду точного планування виробництва на підприємствах, інтерес представляють системи класів APS (Advanced Planning & Scheduling Systems) і MES (Manufacturing Execution Systems).

APS-системи, що з'явилися на ринку в середині 90-х років XX ст., є вже безпосереднім інструментом планування робіт на підприємстві. Така аббревіатура на практиці має різне трактування: «оптимізоване виробниче планування», «удосконалене планування», «поліпшене планування», «розширене планування», «оптимізоване та синхронне планування», «точне планування», «оперативне планування» тощо.

Горизонт планування в APS рідко конкретизується: зміна, тиждень, місяць, до – півроку. Але для APS-систем період планування визначається гранично просто, виходячи з основного завдання виробничої системи. Тривалість об'єму планування в APS-системах – це завжди різниця у часі між моментами видачі найбільш далеких замовлень із усього «портфеля» замовлень підприємства і поточною датою, оскільки з появою нового замовлення та відповідному перерахуванні всього розкладу треба визначити не тільки термін його виготовлення, але й можливість дотримання терміну виконання замовлень, що почали виконуватись.

Таким чином, модуль APS надає широкі можливості планування потреби у матеріалах на різний період та етапи циклу планування (оперативний рівень не є виключенням). Використання цього модуля як основи при розробці рішення для автоматизації оперативного виробничого планування обумовлено наступними його перевагами.

1. Можливість одночасного обліку виробництва продукції та руху матеріальних потоків згідно з попередньо вибудованими ланцюгом поставок, масштаб яких може варіювати від внутрішньоцехового й міжцехового рівня до рівня взаємодії підприємства з усіма його зовнішніми постачальниками та суміжниками.

2. Можливість проводити наскрізне планування з урахуванням різних типів виробництва (одночасний облік як безперервного, так і дискретного виробництва).

3. Облік обмежень щодо виробничих потужностей відносно кожної одиниці цехового устаткування.

4. Можливість проводити розрахунок за, так званому, «вузькому місцю» (ураховуються тільки гостродефіцитні ресурси).

5. Облік стандартних технологічних обмежень, встановлених у нормативній системі на продукцію (наприклад, суворе дотримання хронології виробничих завдань щодо напівфабрикат і готову продукцію).

6. Можливість здійснювати перепланування при виникненні випадкових подій збою устаткування, браку продукції та сировини, зривів поставок сировини тощо. Обмежується тимчасовими витратами розрахунок розкладу для конкретного цеху або підприємства.

7. Зручний інтерфейс користувача.

Однак у стандартній функціональності модуля APS існує ряд обмежень, що не дозволяють ефективно використовувати його для автома-

тизації процесів оперативного планування шляхом простого настроювання базового програмного забезпечення:

1) відсутня можливість обліку специфічних галузевих обмежень. Як правило, застосування стандартних настроювань не вирішує повністю проблем галузевої специфіки;

2) обмежений набір критеріїв якості планування (максимальний оборот запасів; максимальний плановий прибуток; максимальна доставка в строк). Для реального виробництва цього явно недостатньо. Крім того, всі критерії мають економічний характер, і немає жодного, так званого, цехового критерію;

3) набір визначених числових показників плану, закладених в APS, не повністю покриває перелік можливих критеріїв для процесу оперативного планування. Тобто значення не всіх обраних показників може бути розраховане чисельно (особливо актуально для цехових і комбінованих критеріїв);

4) неможливо простежити процес одержання рішення, алгоритм розрахунку розкладу представлений бінарним кодом, який розробляється сторонньою компанією. Виправлення алгоритму неможливе.

Вирішити завдання підвищення якості оперативного виробничого планування допомагають системи автоматизації нового покоління. До них традиційно відносяться, насамперед, системи класу MES (Manufacturing Execution System).

На відміну від систем класів ERP (які використовуються не тільки при прийнятті логістичних, але й інтегрованих виробничих питань) та APS, MES-системи є предметно-орієнтованими: для машинобудування, деревообробки, поліграфії та інших галузей. Тому вони максимально повно відбивають особливості технології конкретних виробничих процесів і найчастіше містять у собі розвинені засоби підтримки технологічної підготовки того або іншого типу виробництва.

Використання MES для описуваної проблематики можливо та, як правило, доцільно, однак при цьому необхідно окремо проводити аналіз застосування конкретної MES для певного підприємства.

Використовуючи дані рівнів планування і контролю, MES-системи управляють поточною виробничою діяльністю відповідно до замовлень, які надходять у виробничу систему, вимогами конструкторської та технологічної документації, актуальним станом устаткування, досягаючи при цьому цілі максимальної ефективності та мінімальної вартості виконання виробничих процесів.

Чим відрізняються MES-системи від APS-систем і чому вони перебувають на різних рівнях інформаційної структури? Перші реалізують оперативне планування і, оперуючи точною інформацією про технологічні процеси, відповідають на запитання: як у заданий строк та у зада-

ній кількості забезпечити випуск продукції, а другі – орієнтовані на об'ємне планування, тобто відповідають на запитання: коли і скільки продукції повинно бути виготовлено? Але все-таки головна їхня відмінність полягає в тому, що MES-системи, які працюють винятково з виробничою інформацією, дозволяють скорегувати або повністю перерахувати план впродовж робочої зміни стільки разів, скільки це необхідно. В APS-системах через великий обсяг адміністративно-господарської та обліково-фінансової інформації, що безпосереднього впливу на процес не робить, перепланування може здійснюватися не частіше одного разу за добу.

MES-системи дозволяють оптимізувати виробництво та зробити його більш рентабельним за рахунок швидкої реакції на події, що відбуваються, і застосування математичних методів компенсації відхилень від планових завдань.

Для вирішення завдання оперативного планування в MES-системах будується динамічна комп'ютерна модель виробництва, за допомогою якої реалізується безперервне імітаційне моделювання руху матеріальних потоків усередині цеху відповідно до технологічних маршрутів. Виробничий розклад наочно описується діаграмою Ганта, де кожна операцію відображає відрізок прямої, довжина якого пропорційна її тривалості. Ці відрізки, іменовані лініями Ганта, розташовуються напроти інвентарних номерів основного технологічного устаткування у послідовності, що відповідає розкладу.

Убудований механізм диспетчеризації виробництва забезпечує своєчасне доведення інформації про здійснювані дії, події та відхилення від показників складеного оперативного плану. Виробничий розклад підтримується в оптимальному стані за рахунок безперервної компенсації відхилень методом корекції або повного перерахунку.

У результаті всі процеси, що відбуваються у цеху, стають керованими, досягається «прозорість» та визначеність матеріальних потоків виробництва відповідно до вимоги прийнятих стандартів.

Для обчислення реальної собівартості продукції необхідно проводити детальний фінансово-економічний аналіз виробництва. У MES-системах будується точна динамічна модель виробництва, що забезпечує докладну калькуляцію поточних витрат як у зв'язку з конкретними робочими місцями, так й у розрізі окремих виконуваних замовлень.

Застосовуваний у MES-системах апарат розрахунку виробничих розкладів дає можливість урахувати взаємозв'язок всіх елементів оперативного плану, забезпечити вибір альтернативних технологічних маршрутів, а також адаптувати управління матеріальними потоками у відповідності до поточного замовлення.

Слабкість більшості систем автоматизованого планування (ERP, APS) полягає у тому, що ресурси виробництва оцінюються орієнтовно

або взагалі вважаються невичерпними. Розбиваючи замовлення на частини і розраховуючи дату початку їхнього виготовлення, ці системи, на жаль, не враховують доступність ресурсів у конкретний момент часу. Адже абстрактна наявність ресурсу зовсім не означає його доступність для виконання кожного замовлення у певний момент часу. Таким чином, розклад, складений без урахування інформації про фактичний стан ресурсів виробництва, не відповідає дійсності та не може бути виконаний.

Одним з основних принципів, покладених в основу розглянутих систем, є принцип кінцевого планування ресурсів. Суть даного принципу полягає у тому, що ресурси (як основні, так і додаткові) завжди обмежені, тому виконання робіт планується тільки тоді, коли достеменно відомо, що ресурси доступні. Так, крім незапланованого виходу устаткування з ладу і впливу інших непередбачених чинників, що змінюють доступний обсяг ресурсів виробництва, у цехах існує регламент проведення профілактичних ремонтів устаткування (див. практичне заняття №3).

За допомогою MES-системи можна змоделювати поточну ситуацію, програти кілька сценаріїв її розвитку і домогтися такого розкладу, при якому профілактичний ремонт устаткування мінімально позначиться на своєчасності виконання плану.

Світовий досвід показав високу ефективність таких систем, що має вираження у значному поліпшенні фінансових показників підприємств. Зазначимо деякі з них:

- на 15% підвищується продуктивність;
- на 45% збільшується коефіцієнт завантаження устаткування;
- на 30% зменшується обсяг незавершеного виробництва;
- на 40% знижуються обсяги матеріально-виробничих запасів;
- на 60% поліпшується дотримання строків поставки.

Тема 4. Організація виробництва

Мета: навчання основам функціонування, оптимізації та удосконалення складових виробничих систем; оволодіння принципами, методами, науковими підходами та механізмами у системі організації виробничої діяльності.

Ключові слова: виробництво, організація виробництва, виробнича структура підприємства, виробничий процес, виробничий план, операція, тип виробництва.

4.1 Організація виробничих процесів

Концепція процесу планування на основі постійного аналізу зовнішнього середовища (стану ринків, конкуренції, виникнення нових товарів і технологій тощо) направлена на підвищення ролі виробництва відповідно до циклу створення продукту (послуг). Основою формування виробничого плану є «портфель» замовлень на продукт (послугу).

Формування портфелю замовлень поєднує аналіз наявних замовлень, прогнози щодо завершення робіт за новими видами продукції та сегментами ринку, визначення річного обігу замовлень у «портфелі».

Величина замовлень може формуватися за двома напрямками:

– шляхом попереднього опрацювання замовлень;

– на основі прогнозу збуту продукції та послуг потенційним споживачам.

Аналіз замовлень складається з:

– оцінювання наявних пропозицій: характер діяльності замовника, номенклатура виробів і послуг, їх якісне та кількісне визначення, фінансові умови, термін поставки тощо;

– визначення ринкового профілю конкурентів, їх сильних та слабких сторін, виходячи з маркетингового аналізу та номенклатури продукції за визначеною програмою випуску у середньостроковому періоді;

– аналізу стану ринку у середньостроковому періоді з урахуванням асортименту та обсягу продаж; сегментації ринку та прогнозів розвитку попиту;

– обґрунтування мети та ринкової стратегії роботи на ринку відповідно до загальної мети та стратегії виробництва.

Вихідні параметри «портфелю» замовлень дозволяють визначити вид продукції (послуг), яку пропонується доставити замовнику, кількість, яку необхідно виготовити, терміни виготовлення. Ці параметри складають основу формування планів і бюджетів за стадіями виробничого циклу (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Взаємозв'язок функцій управління виробництвом
у циклі планування**

Цикл планування і контролю відповідно до проекту	Функції управління виробництвом	
	Поточні	Стратегічні
Планування виробничих програм	Координація, планування та реалізації етапів проектів	Узгодження термінів початку та завершення робіт, витрат та розмірів
Збір інформації	Формування інформаційної бази за проектом	Аналіз і визначення стратегії розвитку, контролінг
Аналіз проблем і передбачення ризиків	Визначається періодично	Визначення сумарних витрат
Розробка альтернативних рішень	Визначається періодично	Вироблення альтернативних пропозицій і стратегій
Ухвалення оперативних рішень	Інформування проектом	Узгодження та подання рішення на обговорення вищим керівництвом
Реалізація та коригування проекту	Внесення змін у проект	Внесення змін у проект

Виробничий план. Основні напрями виробничого плану містять формування структур і процесів, системи закупівель, системи якості.

Планування структур і процесів поєднує плани щодо необхідної потужності, виробничих процесів та інформаційних технологій, а також організаційний план (рис. 4.1).

Виробничий план враховує два напрями: на замовлення клієнтів і за незалежними розробками для потенційних клієнтів.

На підставі укладених замовлень, а також майбутніх замовлень в середньостроковому періоді за результатами формування структурних процесів визначаються: прямі витрати виробництва; потреба у працюючих; кількість виробничого часу за кожним замовленням; терміни, що припускаються; потенціал кожної виробничої ланки.

Це дозволяє розробити попередній план завантаження для кожної категорії персоналу та кожної виробничої ланки, визначити річний показник інтенсивності виробництва (завантаження), а також передбачити кількість персоналу (попит на персонал, скорочення/збільшення штату, наймання тимчасового персоналу тощо) і ухвалити рішення щодо виробничої структури.



Рис. 4.1. Основні складові виробничого плану

Розділ виробничого плану продукції та послуг щодо незалежних розробок для потенційних споживачів має відповідати стратегічним напрямкам діяльності підприємства. Формування цього розділу може проходити заздалегідь наміченим планом випуску продукції та послуг, або розробок, запропонованих у виробництво, які є абсолютно новими. Оскільки розробки, що не фінансуються замовником, становлять значну частину витрат підприємства, їх вибір та оцінка мають бути ретельними та ґрунтовними. Перевіряється не лише мета, але й засоби її досягнення. Розраховуються ризики, пов'язані з новими розробками, момент їх появи, окупність протягом життєвого циклу продукту. Слід враховувати, що розробку, яка не фінансується замовником, можна призупинити у будь-який момент, якщо доводиться її безперспективність.

У виробничому плані формуються також основні принципи системи управління закупівлею та якістю:

- укладання контрактів, дія яких розповсюджується на всі підрозділи підприємства;
- здійснення закупівлі у масштабі підприємства за збереження певної автономії підрозділів виробництва;
- планування закупівлі на ранніх стадіях розробки нової продукції;
- контроль якості на всіх етапах виробничого циклу.

Планування виробничих процесів і ресурсів. На цьому етапі виробничого циклу всі замовлення розглядаються з урахуванням стадій виробництва, порядок яких визначається під час підготовки до запуску продукції у виробництво, а також засобів, необхідних для завершення робіт.

Це дозволяє заздалегідь провести порівняльний аналіз витрат, які взагалі передбачаються на завершення виконання замовлення з попереднім плануванням витрат, а також визначити можливі відхилення між запланованими виробничими витратами та новою оцінкою виробничих витрат під час виробництва або тих, що реально отримані після закінчення виробництва.

У процесі планування ресурсів враховують кількість персоналу (крім виробничого), розмір додаткових капіталовкладень, загальні витрати.

Штат дозволяє визначити потрібну виробництву, кількість у допоміжному та невиробничому персоналі. Критерієм оцінки є співвідношення рівня виробничого та невиробничого персоналу на підприємстві, що важливо для балансу витрат. Обґрунтовують капіталовкладення, пов'язані зі збільшенням потужності та/або впровадженням нової технології (продукту). Для великих капіталовкладень обов'язково потрібен розрахунок їх ефективності.

Визначаючи загальні витрати, розраховують середню погодинну вартість робочої сили, яка є одним із основних елементів для розрахунку собівартості продукції. Важливо простежити за динамікою цього параметра, оскільки за його величиною можна судити про зміну вартості основних фондів. Для поточного року цей показник є одним з чинників балансу виробничого бюджету.

У період запуску продукції у виробництво проводять оцінку вартості робіт щодо виконання замовлень на основі таких показників:

- відповідність прогнозованих виробничих витрат щодо виконання «портфеля» замовлень. Якщо вартість робіт занадто висока, значить, запуск у виробництво було зроблено передчасно та/або некеровано зросли витрати виробництва. За низької вартості робіт необхідно перевірити здатність до здійснення реалізованого обороту у наступному періоді;
- відповідність прогнозованих виробничих витрат за поточними роботами з прогнозуванням витрат на збут в наступному періоді. Порівнюючи виробничі цикли, слід прагнути до стабілізації (або зменшення) результатів цього співвідношення. Показовим є вимірювання тенденцій впродовж декількох років.

Різниця між прогнозованими виробничими витратами та вартістю виконаних робіт у кінці року дорівнює вартості робіт, які необхідно завершити в майбутньому та врахувати витрати за принципом перспективного бюджетування.

Під час виготовлення продукції проводять оцінку робіт щодо виконання замовлень, які відображають частину вже виконаних, з комерційної точки зору, але не закінчених робіт. Оцінюють передбачені витрати на збут; роботи, що вимагають додаткових витрат, наприклад, випробування, демонстрація продукції, реклама, інші розробки, які ще не фінансувалися. Розраховують різницю між передбаченими виробничими витратами та реальними.

Формування потенційних і перспективних клієнтів та їх обслуговування – це єдиний процес у ланцюгу операцій зі створення нового продукту (технології), який передбачає спільну діяльність усіх функціональних служб підприємства. Це дозволяє мінімізувати витрати та ліквідувати дублюючі операції.

Виробничий процес – це сукупність всіх факторів виробництва, спрямованих на виготовлення продукції, або надання послуг. Виробничий процес включає ряд складових.

Основні процеси виробництва – це технологічні процеси, під час здійснення яких відбуваються зміни геометричних форм, структури, розмірів і фізико-хімічних властивостей продукції.

Допоміжні процеси виробництва – це процеси, які забезпечують безперервне протікання основних процесів (виготовлення й відновлення інструментів, оснащення робочих місць; ремонт обладнання, енергетичне забезпечення (силовою електроенергією, тепловою енергією, паром, водою, стиснутим повітрям, холодом тощо).

Обслуговуючі процеси виробництва – це процеси, пов'язані з обслуговуванням як основних, так і допоміжних процесів, тобто – з наданням послуг (складування, зберігання, транспортування, технічний контроль тощо).

В умовах автоматизованого, автоматичного або гнучкого інтегрованого виробництва допоміжні та обслуговуючі процеси в тій чи іншій мірі об'єднуються з основними і стають невід'ємною частиною процесів виготовлення продукції.

Технологічні процеси, в свою чергу, поділяються на фази.

Фаза – комплекс робіт, виконання яких характеризує завершення певної частини технологічного процесу, пов'язаного з переходом предмета праці з одного якісного стану в інший.

У машинобудуванні та приладобудуванні технологічні процеси в основному поділяються на три фази, а саме (рис. 4.2):

- заготівельна;
- обробна;
- складально-монтажна.

Технологічний процес складається з технологічних операцій які послідовно виконуються з певним предметом праці – майбутнім виробом.



*Рис. 4.2. Фазна структура технологічних процесів
(на прикладі машинобудівної галузі)*

Операція – частина технологічного процесу, що виконується на одному робочому місці і складається з визначеного порядку дій (рухів) з кожним предметом праці, або групою предметів, які спільно оброблюються.

Операції, які не призводять до зміни геометричних форм, розмірів, структури, фізико-хімічних властивостей предметів праці відносяться до нетехнологічних операціях (транспортні, вантажно-розвантажувальні, контрольні, випробувальні, комплектуючі та ін.).

Операції розрізняють залежно від засобів праці, які застосовуються:

- ручні – виконуються без застосування машин, механізмів та механізованого інструменту;
- машинно-ручні – виконуються за допомогою машин або ручного інструменту при безперервній участі робітника;
- машинні – виконуються на робочих місцях при обмеженому втручанні робітника (наприклад, установка, закріплення, запуск і зупинка, розкріплення і зняття предмету праці тощо);
- автоматизовані – виконуються на автоматичному обладнанні або автоматичних лініях.

Апаратні процеси характеризуються використанням апаратно-машинних безперервних операцій у спеціалізованих апаратах (печах, місткостях, установках, ваннах тощо).

Принципи організації виробничого процесу – це вихідні положення, на основі яких здійснюється побудова, функціонування й розвиток ви-

робничого процесу. Дотримання принципів організації виробничого процесу – одне з головних умов ефективної діяльності підприємства.

Основні принципи організації виробничого процесу та їх зміст наведено у табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Основні принципи організації виробничого процесу

Принцип	Основні положення
Пропорційності	Пропорційна продуктивність в одиниці часу всіх виробничих підрозділів підприємства (цехів, дільниць) і окремих робочих місць
Диференціації	Поділ виробничого процесу виготовлення виробів одного найменування між окремими підрозділами підприємства (наприклад, за технологічним принципом поділу)
Комбінування	Об'єднання всіх або частини різнохарактерних процесів з виготовлення певного виду виробу в межах однієї дільниці, цеху, виробництва
Концентрації	Зосередження виконання певної кількості виробничих операцій з виготовлення технологічно однорідної продукції або виконання функціонально однорідних робіт на окремих дільницях і робочих місцях
Спеціалізації	Форми поділу праці на підприємстві/в цеху. Закріплення за кожним підрозділом підприємства обмеженої номенклатури робіт, операцій, виробів, комплектуючих
Уніфікації	Певне робоче місце або виробничий підрозділ зайнятого виготовленням виробів широкого асортименту, проте – однотипних виробничих операцій
Стандартизації	Принцип стандартизації полягає в організації виробничого процесу з розробкою, встановленням і застосуванням одноманітних умов, що забезпечують найкраще його виконання
Паралельності	Однчасне виконання технологічного процесу на всіх або кількох операціях. Реалізація даного принципу істотно скорочує виробничий цикл виготовлення виробу
Безперервності	Приведення до мінімуму всіх перерв у процесі виробництва
Ритмічності	Випуск в однакові проміжки часу рівної кількості виробів або рівномірно зростаючою, або спадаючою її кількості

Економічна ефективність раціональної організації виробничого процесу виражається у скороченні тривалості виробничого циклу виробів, у зниженні витрат на виробництво продукції, поліпшенні використання основних виробничих фондів та зростанні продуктивності праці.

Виходячи із змістовних характеристик виробничих процесів визначаються типи виробництв та організаційна структура підприємства.

Тип виробництва – сукупність організаційних, технічних та управлінських особливостей виробництва товарів чи послуг.

Тип виробництва визначається окремо для виробів кожного найменування за коефіцієнтом спеціалізації або закріплення операцій (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Характеристика типів виробництва

Фактори	Тип виробництва		
	Одиничне	Серійне	Масове
Коефіцієнт закріплення операцій	>40	1ч40	≤1
Номенклатура	Необмежена	Обмежена серіями	Один або декілька виробів
Періодичність випуску	Не повторюється	Періодично повторюється	Постійно повторюється
Обладнання, яке використовується	Універсальне	Універсальне, частково спеціальне	Спеціальне
Форма спеціалізації (розташування обладнання)	Технологічна (групова)	Технологічна та предметна (групове та ланцюжкове розташування)	Предметна (ланцюжкове)
Вироблення технологічного процесу	Укрупнений метод («на виріб», «на вузол»)	Подетальна	Подетально-операційна
Інструмент, який застосовується	Універсальний, незначною мірою спеціальний	Універсальний і спеціальний	Універсальний і спеціальний
Закріплення виробів та операцій за технологічним обладнанням	Спеціально не закріплюються	Визначенні вироби й операції, що закріплюються за технологічним обладнанням	На кожній одиниці обладнання виконується одна операція, яка постійно повторюється
Кваліфікація робітників	Висока	Середня	В основному невисока, але є робітники високої кваліфікації (наладчики, ремонтники)
Взаємозамінність	Уніфікація	Неповна	Повна
Собівартість одиниці продукції	Відносно висока	Середня	Відносно низька

Тип виробництва визначається такими факторами:

- номенклатурою виробів, що випускаються;
- обсягом випуску;
- ступенем серійності (або чергування серій) номенклатури виробів;
- характером завантаження робочих місць.

Залежно від рівня концентрації та спеціалізації розрізняють три типи виробництв:

- одиничне (індивідуальне);
- серійне;
- масове.

Виходячи з типу виробництва, визначається склад основних виробничих підрозділів та їх спеціалізація: предметна (подетальна) або технологічна. Предметна спеціалізація припускає, у свою чергу, створення однопредметних або багатопредметних підрозділів (ліній, дільниць, цехів). В умовах масового та великосерійного, вузькономенклатурного та малозмінного виробництва економічно доцільно застосовувати засоби «жорсткої» автоматизації з предметною спеціалізацією (однопредметні або багатопредметні лінії); в умовах одиничного, дрібно- і середньосерійного виробництва, а також великосерійного та масового багатомономенклатурного і швидкозмінного виробництва – засоби «гнучкої» автоматизації з предметною або технологічною спеціалізацією (багатопредметні лінії). Приклади розташування обладнання за видами спеціалізації подані на рис. 4.3.

Розрізняють дві основні форми спеціалізації – технологічну та предметну (продуктову).

Технологічна спеціалізація підрозділів характеризується груповим розташуванням типових робочих місць з виконання технологічно однорідних операцій із різними виробами.

Приклади структурних підрозділів, які використовують технологічну спеціалізацію: ковальський, ливарний, механічний, цех покриттів, а також окремі групи капіталомісткого і високопродуктивного обладнання, яке економічно недоцільно розосереджувати у різних виробничих підрозділах.

Предметна спеціалізація характеризується концентрацією у структурних підрозділах однорідних або різнорідних операцій, які забезпечують завершеність обробки виробу. Як різновид цієї спеціалізації, використовують предметно-подетальну та предметно-вузлову спеціалізацію цехів із неповним циклом виготовлення продукції.

Структурні підрозділи, які використовують предметну спеціалізацію, розрізняють за ознаками класифікації виробів. Наприклад, за однорідністю конструкції виробів – підрозділи стандартизованих виробів (за параметрами, наведеними у стандартах); за типом і розміром обладнання та виробу.

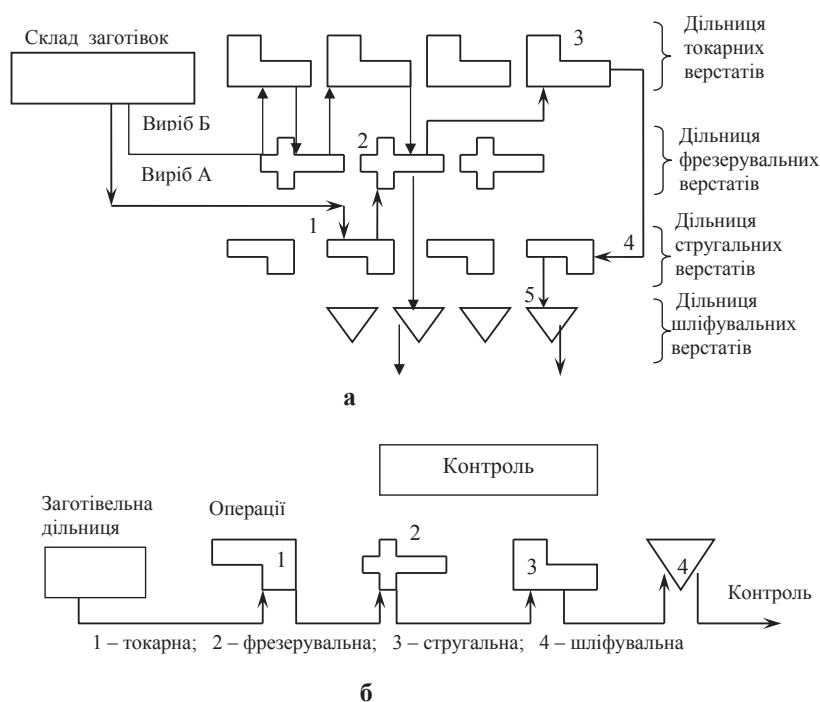


Рис. 4.3. Схема розташування обладнання за видами спеціалізації (на прикладі машинобудівної галузі)
 а – за технологічним принципом спеціалізації;
 б – за предметним принципом спеціалізації

Спеціалізація та кооперація виробництва призводять до скорочення кількості структурних підрозділів і спрощення їх взаємозв'язків. Виробництво може спеціалізуватися на одній фазі виробничого процесу, наприклад, складання виробів або механообробці. Проте виробництво може спеціалізуватися на будь-яких фазах виробництва – від отримання замовлень клієнтів до постачання виробу замовнику. Широка спеціалізація, до якої прагнуть багато підприємств, дозволяє мінімізувати витрати, скоротити час циклу виробництва виробу, підвищити його якість і конкурентоздатність.

Щодо орієнтації виробництва, ускладнення предметної спеціалізації призводить, у свою чергу, до збільшення кількості виробничих процесів із випуску науко- і капіталомістких виробів.

Виробнича структура таких підприємств орієнтується на розвиток технологій і вимагає формування виробничих підрозділів з жорстким зв'язком щодо технологічного процесу.

Водночас існує безліч підприємств, які виготовляють прості та однорідні види продукції, з орієнтацією виробничої структури на продукцію.

Виходячи з прийнятого складу та спеціалізації підрозділів, для кожного з них визначається форма організації: технологічна, предметна (предметно-замкнена, предметно-групова) або змішана. Для потокового виробництва визначають форму організації ліній, на базі якої будуватиметься кожний виробничий підрозділ. Гнучкі автоматизовані лінії за класифікацією належать до багатопредметних групових потокових ліній з вільним ритмом.

Структура підприємства – це склад і співвідношення його внутрішніх ланок (підсистем та їх елементів), що становлять системне утворення. Виділяють *загальну, виробничу й організаційну* структури підприємства. Структура підприємства повинна забезпечувати найбільш правильне поєднання у часі й просторі всіх ланок виробничого процесу. Основними вимогами до структури підприємства є її раціональність, економічність, гнучкість і функціональність.

Загальна структура підприємства включає комплекс виробничих та обслуговуючих підрозділів, а також апарат управління, характеризується взаємозв'язками і співвідношеннями між цими підрозділами за розміром зайнятих площ, чисельністю працівників і пропускнуою потужністю.

Виробничі підрозділи включають цехи, дільниці, лабораторії, в яких виготовляється, проходить контрольну перевірку й випробування основна продукція підприємства, комплектуючі вироби, матеріали й напівфабрикати, запасні частини, різні види енергії для технологічних цілей тощо, а обслуговуючі підрозділи – громадське харчування, технічне навчання, підрозділи безпеки, навчальні лабораторії, господарська служба тощо, які забезпечують санітарні умови, побутові, освітні та інші потреби персоналу поза виробництвом.

Виробнича структура підприємства є такою формою організації виробничого процесу, яка визначається розміром підприємства, кількістю й складом цехів та служб, їх плануванням в цілому та виробничих ділянок і робочих місць усередині цехів, зокрема, та їх зв'язками.

За всю роботу цеху і виконання функцій з технологічного і господарського напрямів відповідає *начальник цеху*, який може підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства. Функціональними органами управління цехів є планово-диспетчерське, технологічне бюро, бюро праці та заробітної плати тощо.

Великі дільниці цеху (відділення) очолюють начальники дільниць (старші менеджери), яким підпорядковуються змінні менеджери. Мене-

джері є керівником і організатором виробництва та праці на дільниці. Він підпорядковується безпосередньо начальнику цеху, а там, де є начальники дільниць або змін, – відповідно начальнику дільниці або зміни. Групою робітників, об'єднаних у бригаду, керує бригадир, який є старшим робітником і не звільняється від виробничої роботи, одержуючи доплату до тарифної ставки за виконання своїх обов'язків.

Характер виробничої структури підприємства визначається видами діяльності, а саме: науково-дослідною, виробничою, науково-виробничою, виробничо-технічною та управлінсько-господарською діяльністю. Пріоритет відповідних видів діяльності обумовлює структуру підприємства, частку наукових, технічних і виробничих підрозділів, співвідношення чисельності робітників і службовців.

Склад підрозділів підприємства, що спеціалізується на виробничій діяльності, визначається особливостями конструкції продукції, яка виробляється, і технологією її виготовлення, масштабами виробництва, спеціалізацією підприємства і сформованими кооперативними зв'язками. Виробнича структура підприємства має постійно трансформуватися і удосконалюватися у відповідності до змін кон'юнктури ринку і динаміки факторів зовнішнього середовища та цивілізаційних викликів, що обумовлює потребу у гнучкій прогресивній кадровій політиці.

Організаційна структура управління підприємством – це сукупність пов'язаних між собою управлінських функцій. Характеризується кількістю органів управління, порядком їхньої взаємодії та функціями, підпорядкованістю управлінських ланок. Головне призначення організаційної структури полягає у забезпеченні ефективної діяльності управлінського персоналу у тісному взаємозв'язку із виробничою структурою підприємства.

Залежно від цільової функції процес управління виробництвом може бути визначений різними моделями, серед яких базовими є:

- канонічна (рис. 4.4);
- кібернетична (рис. 4.5);
- ієрархічна (рис. 4.6);
- мережева (рис. 4.7);
- логістична (рис. 4.8);
- функціональна (рис. 4.9).

Виробничих менеджерів необхідно залучати до ухвалення загальних та структурних рішень на стадіях планування, ресурсного забезпечення, організації виробництва та його обслуговування (рис. 4.10). Рішення можуть стосуватися, наприклад, вибору продукції нового виробництва, закупівлі засобів виробництва у постачальників чи організації власного виробництва. Обсяг інвестицій в основні фонди та робочу силу має відповідати довгостроковій меті та завданням організації виробництва.

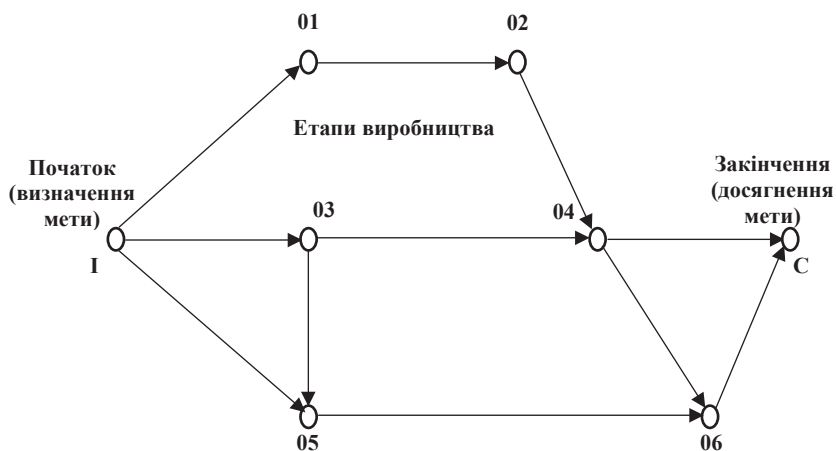


Рис. 4.7. Мережева модель управління виробництвом



Рис. 4.8. Логістична модель управління виробництвом

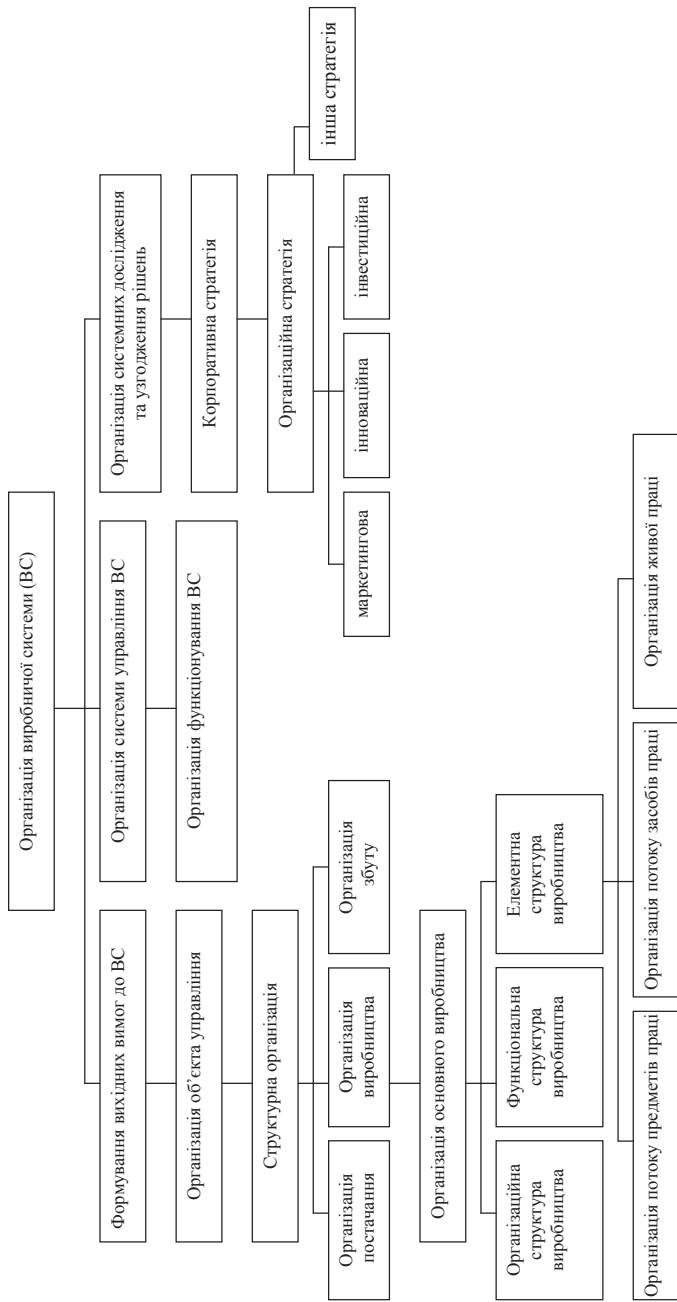


Рис. 4.9. Функціональна модель управління виробництвом

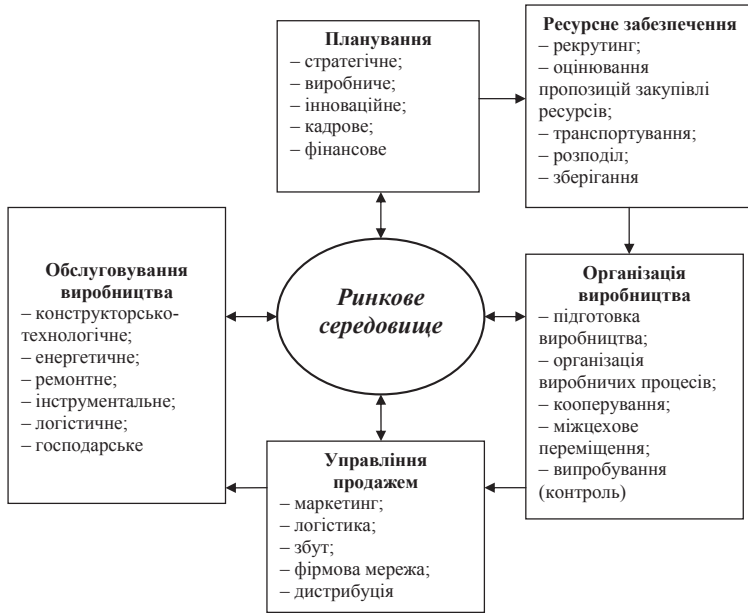


Рис. 4.10. Етапи життєвого циклу продукції у виробничому процесі

Виробнича функція вагомо впливає на структуру організації загалом, оскільки ефект від неї (особливо при виборі напрямку розвитку, її інфраструктури, здійсненні інвестицій у виробництво) досягається впродовж тривалого часу та є вирішальним для успішної діяльності та розвитку виробництва.

Впродовж тривалого часу ситуація на світовому ринку розвивалася так, що для більш повного задоволення попиту підприємствам було вигідно розширювати асортимент своєї продукції, тому це стало основою їх маркетингової стратегії. Водночас виробництво прагне до звуження асортименту продукції з метою зниження витрат і підвищення її конкурентоспроможності на ринку.

У кожній моделі життєвий цикл продукту протікає за етапами, поданими на рис. 4.10. Стан економічних відносин, за якого досягається стійке врівноваження та взаємне збалансування протилежних процесів: попит – пропозиція, виробництво – збут; збут – споживання тощо, може змінюватися під впливом різних факторів. Це призводить до порушення економічної рівноваги, яка завершується початком нового циклу відтворення. Щоб такі коливання не спричиняли кризових явищ і конфлік-

тів, необхідно розширювати та розвивати регіональні ринки до меж національного, а останній – до інтернаціонального.

Практичний аналіз життєвого циклу для кожного виду продукту дозволяє пояснити механізми трансформації виробничих процесів, оскільки вони завжди пов'язані з економічними та соціальними факторами, зокрема, якщо враховувати головний елемент способу виробництва – продуктивні сили.

З позицій маркетингу, чим більше диверсифіковане виробництво, тим більше шансів отримати конкурентну перевагу, а з погляду виробництва, навпаки, чим вужчий асортимент продукції, тим краще можна використовувати виробничі потужності. Тому менеджери виробничих підприємств постійно прагнуть до компромісу між ринковими та виробничими рішеннями на користь досягнення стратегічної мети розвитку підприємства та синергійних ефектів.

Для підрозділів продажу ефективність визначається загальним прибутком незалежно від виду реалізованої продукції. Проте, у виробництві витрати прямо залежать від асортименту продукції, і тому важливо дотримуватися пропорції між обсягами різних типів реалізованої продукції та обсягами типів продукції, які можна виробити за певний період часу. Інформованість служби маркетингу щодо впливу на виробничу діяльність таких чинників, як збільшення обсягів продукції, дозволяє зберігати зв'язок між коливаннями кон'юнктури ринку та здатністю виробництва гнучко реагувати на них.

В рамках структури управління протікає управлінський процес (рух інформації та прийняття управлінських рішень), між учасниками якого розподілені задачі та функції управління, а отже – права і відповідальність за їх виконання. Тому структуру управління можна розглядати як форму розподілу і кооперації управлінської діяльності, в рамках якої відбувається процес впливу на досягнення визначених цілей підприємства.

Структура управління має відображати мету та задачі підприємства, тобто, підпорядковуватися виробництву і змінюватися разом зі змінами, що відбуваються у зовнішньому і внутрішньому середовищі. Структура повинна відображати функціональний розподіл праці та обсяг повноважень окремих функцій управління. Останні визначаються політикою, процедурами, правилами і посадовими інструкціями і поширюються, як правило, у напрямку більш вищих рівнів управління. Повноваження керівника будь-якого рівня мають обмежуватися як внутрішніми, так і зовнішніми факторами середовища, рівнем культури та ціннісними орієнтаціями суспільства, прийнятими в ньому традиціями і нормами.

Діяльністю підприємства керує *директор* (голова правління, президент), який може бути як власником майна, так і найманим працівни-

ком (в останньому випадку з ним підписується контракт). Стратегічне, поточне й оперативне управління підприємством виконує функціональний апарат управління, безпосередньо підлеглий директору (голови правління, президенту) та його заступникам. Кожний з них керує певною частиною роботи з управління виробничим процесом і має у розпорядженні відповідні функціональні служби. В апараті управління вищого рівня (управління підприємством) виділяються функціональні структурні підрозділи (департаменти, відділи, служби), а в цехах, як правило, – бюро. сектори.

Апарат управління підприємством складається з таких основних служб: стратегічного управління, оперативного управління підприємством; управління персоналом; економічної й фінансової діяльності; управління інформаційними потоками; адміністративного управління; маркетингу; зовнішніх економічних зв'язків; технічного розвитку тощо.

Кожний функціональний підрозділ очолює начальник, який підпорядковується безпосередньо вищому керівництву й одному з його заступників. Структура апарату управління залежить від багатьох факторів (типу виробництва, спеціалізації, обсягу виробництва, конструктивної складності продукції, що виготовляється тощо), тому ця структура може бути різною для різних промислових підприємств.

Сполучною функцій між стратегічним (вищим управлінням, топ-менеджментом) та виробництвом (нижньою, оперативною ланкою) є середня ланка управління, а саме: керівники на яких покладена відповідальність за реалізацію рішень стратегічного (топ-менеджменту), збір інформації про роботу підприємства, підготовка пропозицій щодо оптимізації ресурсного використання тощо.

Теорія і практика менеджменту в своєму набору має ряд принципів побудови організаційних структур управління, які можна звести до наступних основних типів:

- лінійна організаційна структура;
- лінійно-штабна організаційна структура;
- функціональна організаційна структура;
- лінійно-функціональна організаційна структура;
- дивізійна організаційна структура;
- матрична організаційна структура;
- та інші: проектна, кластерна, мережева, модульна, атомістична.

Для більшості промислових підприємств найбільш доцільною є лінійно-функціональний тип організаційної структури, який максимально відповідає їх цілям, задачам і принципам управління. Хоча в деяких специфічних виробництвах можуть застосовуватися й інші типи структур.

Лінійно-функціональна організаційна структура являє собою комбінацію лінійної та функціональної структур. В основу такої структури

покладено принцип розподілення повноважень і відповідальності за функціями та прийняттям рішень по вертикалі. Лінійно-функціональна структура дозволяє організувати управління за лінійною схемою, а функціональні підрозділи допомагають лінійним керівникам у вирішенні відповідних управлінських функцій.

До переваг лінійно-функціональної структури відносять: поєднання переваги лінійних та функціональних структур; забезпечення відносно швидких темпів здійснення управлінських рішень завдяки своїй ієрархичності та спеціалізацію функціональних керівників.

До недоліків лінійно-функціональної структури відносять: складність регулювання відносин лінійних і функціональних керівників; збільшення потоку інформації в умовах реорганізації, що спричинює перевантаження керівників; здійснення опору змінам в організації.

Структура виробничого персоналу підприємств

Поняття «персонал» об'єднує складові частини трудових ресурсів підприємства, які виконують виробничі та управлінські функції. Персонал відіграє ключову роль у діяльності підприємства, оскільки виступає останньою важливою ланкою у досягненні його прибутковості та конкурентоспроможності.

В залежності від участі у виробничому процесі та характером трудових операцій весь персонал ділиться на дві великі категорії:

- промислово-виробничий персонал (ПВП) основної діяльності, до якого належать працівники, що зайняті у виробництві продукції або безпосередньому обслуговуванні виробничих процесів.

- невиробничий персонал включає працівників непромислових об'єктів, які перебувають на балансі даного підприємства.

У реальному вимірі виробнича структура слугує основою для вибору технологічних та інформаційно-управлінських фондів виробництва, а також для розробки алгоритмів її функціонування. Основні напрями структурно-функціональної організації виробництва:

- 1) зовнішні зв'язки та їх параметри;
- 2) зміст функцій;
- 3) склад структурно-функціональних елементів;
- 4) внутрішні зв'язки;
- 5) побудова функціональної структури виробництва.

Найважливіше значення має організація виробництва у просторі (рис. 4.11) та в часі (див. рис. 4.12), тобто рух матеріальних та інформаційних потоків як внутрішніх, що реалізують цілеспрямовану взаємодію елементів виробничої структури, так і зовнішніх, що реалізують взаємодію елементів управлінської структури із зовнішнім середовищем і системою більш вищого рівня ієрархії (див. практичне заняття №2 і №4). Як внутрішні, так і зовнішні зв'язки розвиваються від «вхо-

ду» до «виходу» і характеризуються складом, адресністю, засобами реалізації, формою, змістом, характером і взаємообумовленістю інформаційних і матеріальних потоків. Внаслідок комплексного техніко-економічного обстеження виробництва розв'язується задача організації зовнішніх зв'язків виробничої структури на якісному рівні.

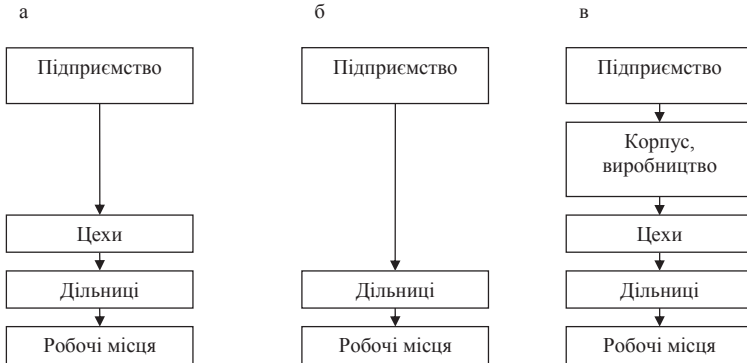


Рис. 4.11. Види виробничих структур:

а – цехова; б – безцехова; в – корпусна

Першим кроком синтезу функціональної структури є визначення складу функцій, що забезпечують здійснення виробничого процесу. Для побудови численних виробничих функцій доцільно використовувати метод послідовної деталізації цілей, що добре зарекомендував себе на практиці. Використання «дерева» цілей – функцій є рекурсивним, з послідовним уточненням, деталізацією проміжних цілей. На графі («дереві») доцільно виділяти головну виробничу функцію системи, яка визначає її місце у структурі виробничої системи вищого рівня ієрархії, а також основних допоміжних і обслуговуючих виробничих функцій. Визначення складу структурно-функціональних елементів, що являє собою, другий крок, здійснюється шляхом призначення за рівнями її елементів відповідно до побудованого «дерева» функцій: рух «деревом» – знизу – вгору.

Наслідком синтезу функціональної структури є розробка структурно-функціональної схеми, котра представляє собою поєднання матеріальних та інформаційних потоків з визначенням пунктів їх перетворення, дозволяє узагальнити попередні результати просторової організації виробничого процесу в єдності його складових та забезпечити комплектом специфікацій та схем, які містять якісні та кількісні характеристики основного, допоміжного й обслуговуючих підпроцесів в просторово-часовому вимірі.

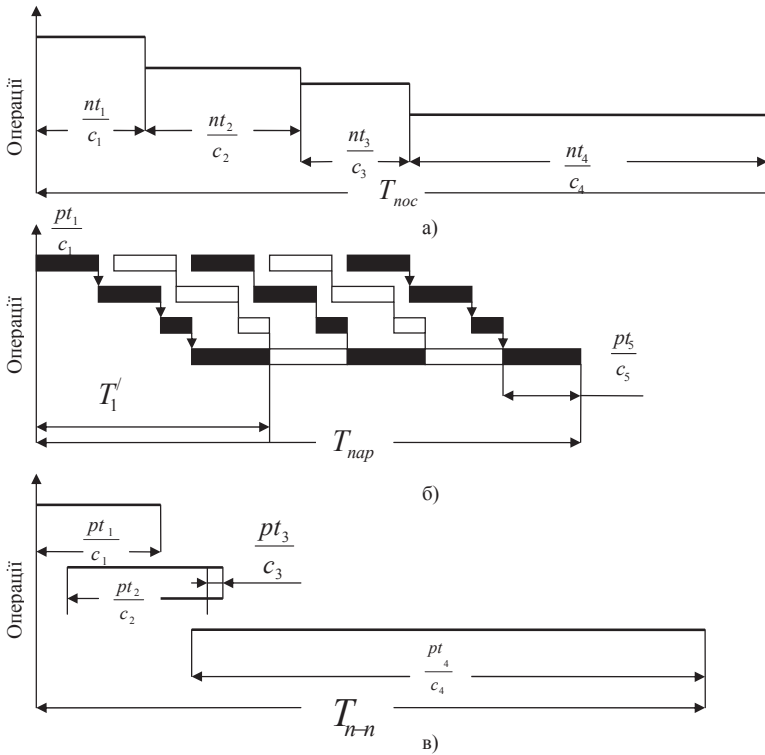


Рис. 4.12. Схеми графіків руху предметів праці у виробництві ($t_{м.о.} = 0$)

а) графік послідовного руху предметів праці;

б) графік паралельного руху предметів праці;

в) графік паралельно-послідовного руху предметів праці

Розробка такої схеми дає можливість, вивчити поведінку виробничої структури в різних режимах роботи і виробничих ситуаціях, з великою достовірністю визначити склад технічних засобів і робочих місць персоналу, їх розташування, а також конфігурацію транспортних та інформаційних потоків. Схема може слугувати основою для побудови графо-аналітичних моделей з метою вибору оптимального складу, кількості та компоновки устаткування.

Виробнича структура підприємства – це сукупність виробничих одиниць підприємства (цехів, служб), що входять до його складу та системи зв'язків між ними. Виробнича структура залежить від виду продукції, що

випускається та її номенклатури, типу виробництва, форм його спеціалізації, від особливостей технологічних процесів. Причому останні є найважливішим фактором, що визначає виробничу структуру підприємства.

У цехах (підрозділах) основного виробництва предмети праці перетворюються на готову продукцію. Цехи (підрозділи) допоміжного виробництва забезпечують умови для функціонування основного виробництва. Підрозділи обслуговуючого виробництва забезпечують основне і допоміжне виробництва транспортом, складами (зберігання), технічним контролем тощо.

Таким чином, у складі підприємства виділяються основні, допоміжні та обслуговуючі цехи та господарства виробничого призначення.

Заготівельні цехи здійснюють попереднє формоутворення складових виробу (в машинобудуванні – лиття, гаряче штампування, різання заготовок, розкрій тощо).

Обробні цехи займаються обробкою деталей за допомогою механічних, термічних, хіміко-термічних операцій, гальванічного зварювання, лакофарбових покриттів тощо.

Складальні цехи здійснюють складання виробів, їх регулювання, налагодження, випробування.

На основі виробничої структури розробляється генеральний план організації підприємства, тобто просторове розташування всіх цехів і служб, а також їх інфраструктурного облаштування на території заводу.

Таким чином *цех* – це основна адміністративно відокремлена структурно-виробнича одиниця підприємства, що спеціалізується на випуску певної номенклатури виробів або на наданні технологічно однорідних або однакового за призначенням послуг. Цехи поділяться на дільниці, які становлять об'єднану за певними ознаками групу робочих місць (рис. 4.13).

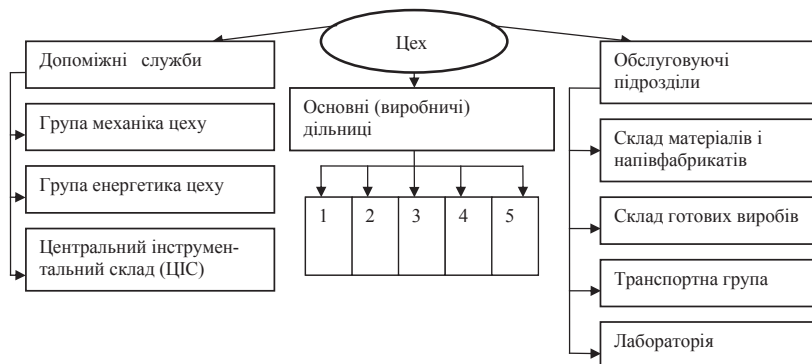


Рис. 4.13. Виробнича структура цеху

Цехи і дільниці створюються відповідно до принципу спеціалізації:

- технологічної;
- предметної;
- предметно-замкнутої;
- змішаною.

Технологічна спеціалізація заснована на поєднанні однотипних технологічних процесів. При цьому забезпечується високе завантаження обладнання, проте подовжується виробничий цикл через збільшення транспортних операцій, ускладнюється управління. Технологічна спеціалізація застосовується в основному в одиничному і дрібносерійному виробництвах.

Предметна спеціалізація заснована на зосередженні діяльності цехів (дільниць) на випуску однорідної продукції. Це дозволяє концентрувати виробництво у рамках одного цеху (дільниці), що створює передумови для організації прямопотокового виробництва, спрощує планування і облік, скорочує виробничий цикл. Предметна спеціалізація характерна для крупносерійного і масового виробництва.

Якщо в межах цеху або дільниці здійснюється закінчений цикл виготовлення виробу, цей підрозділ називається *предметно-замкнутим*. Цехи (дільниці), організовані за предметно-замкнутим принципом спеціалізації, мають значні економічні переваги, завдяки скороченню тривалості виробничого циклу, повного або часткового усунення резервних або повторних переміщень, зниження витрат часу на переналагодження обладнання, спрощенню системи планування та оперативного управління виробництва.

Виробничий цикл – це календарний період часу, впродовж якого предмет праці проходить всі операції виробничого процесу або певної його частини і перетворюється на готову продукцію (рис. 4.14). Виробничий цикл визначається у календарних днях або у годинах.

Тривалість виробничого циклу визначається за формулою:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{чрп}} + T_{\text{чпер}}, \quad (4.1)$$

де $T_{\text{чрп}}$ – час робочого процесу;

$T_{\text{чпер}}$ – час перерв.

Під час робочого процесу виконуються технологічні операції:

$$T_{\text{чрп}} = T_{\text{к}} + T_{\text{ко}} + T_{\text{тп}} + T_{\text{е}}, \quad (4.2)$$

де $T_{\text{к}}$ – калькуляційні час;

$T_{\text{ко}}$ – час контрольних операцій;

$T_{\text{тп}}$ – час транспортування предметів праці;

$T_{\text{е}}$ – час природних процесів (охолодження, природного висихання, бродіння, старіння, відстою суспензій у рідинах розчину тощо).

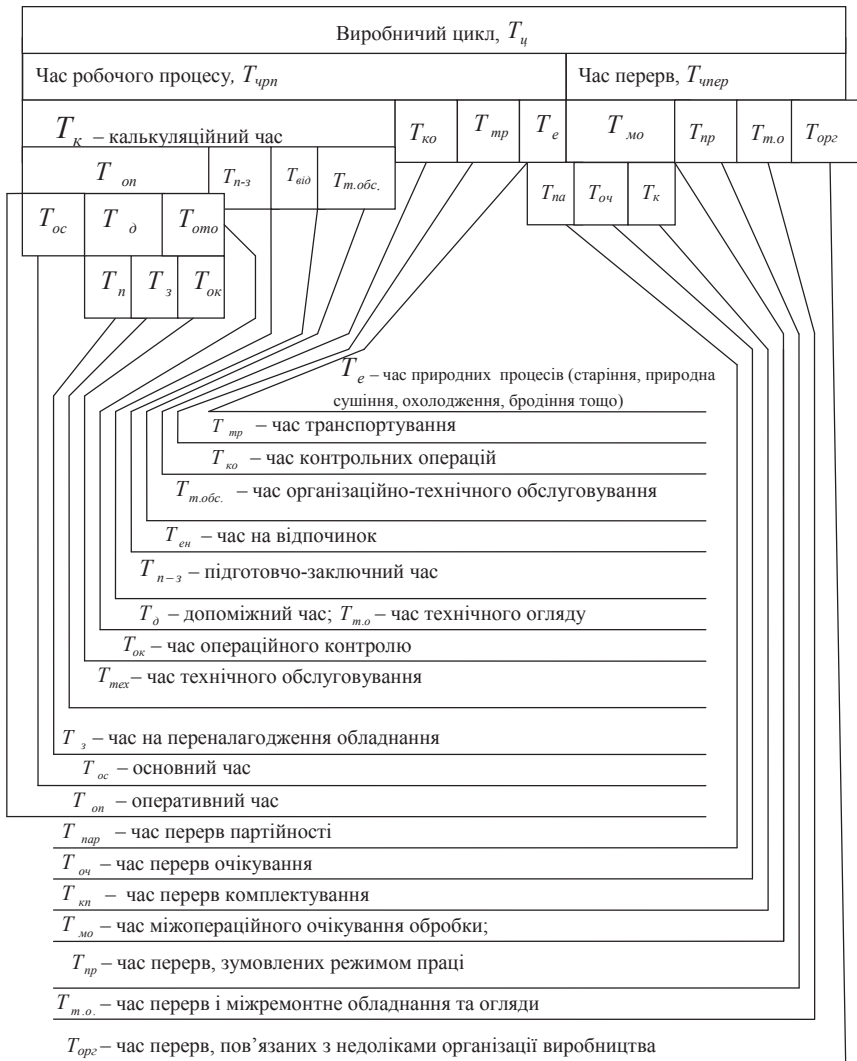


Рис. 4.14. Структура виробничого циклу [25]

Суму калькуляційного часу, часу виконання контрольних операцій, транспортування називають операційним часом ($T_{\text{оп}}$):

$$T_{on} = T_{\kappa} + T_{\kappa} + T_{mp} . \quad (4.3)$$

В операційний цикл $T_{\kappa o}$ і T_{mp} включені умовно, оскільки в організаційному відношенні ці величини не відрізняються від технологічних операцій. Калькуляційні час розраховується за формулою:

$$T_{\kappa} = T_{on} + T_{n-3} + T_{від} + T_{m.обс.}, \quad (4.4)$$

де T_{on} – оперативний час;

T_{n-3} – підготовчо-заклучний час при обробці нової партії виробів;

$T_{від}$ – час на відпочинок робітників;

$T_{m.обс.}$ – час організаційного і технічного обслуговування (налагодження устаткування, отримання завдання, креслення, інструменту, прибирання робочого місця тощо).

Оперативний час (T_{on}) в свою чергу складається з основного (T_{oc}) і допоміжного часу (T_{δ} і часу технічних оглядів T_{mo}):

$$T_{on} = T_{oc} + T_{\delta} + T_{mo} . \quad (4.5)$$

Основний час – це безпосередній час обробки або виконання роботи.
Допоміжний час:

$$T_{\delta} = T_n + T_3 + T_{ок}, \quad (4.6)$$

де T_n – час підготовки до виконання (складальної одиниці) на обладнанні;

T_3 – час виконання допоміжних операцій (дій);

$T_{ок}$ – час операційного контролю (із зупинкою устаткування) у процесі виконання операції.

Час перерв ($T_{пер}$), обумовлений режимом міжопераційного очікування (T_{mo}), режимом праці (T_{np}), часом перерв на міжремонтне обслуговування та технічні огляди обладнання ($T_{m.o.}$) і часом перерв, пов'язаних з організаційними особливостями виробництва ($T_{орг}$):

$$T_{чпр} = T_{mo} + T_{np} + T_{m.o.} + T_{орг} . \quad (4.7)$$

Час міжопераційного пролежування (T_{mo}) визначається часом перерв партійності ($T_{пар}$), перерв очікування ($T_{оч}$) і перерв комплектування ($T_{кп}$):

$$T_{mo} = T_{пар} + T_{оч} + T_{кп} . \quad (4.8)$$

Перерви партійності ($T_{пар}$) виникають при виготовленні виробів партіями та обумовлені очікування до готовності всіх виробів у партії на технологічній операції.

Перерви очікування (T_{oc}) виникають через неузгодженість тривалості суміжних операцій технологічного процесу.

Перерви комплектування ($T_{кп}$) виникають при переході від однієї фази виробничого процесу до іншої.

Таким чином, у загальному вигляді виробничий цикл виражається:

$$T_{ц} = T_{on} + T_{мо} + T_{np} + T_{m.o.} + T_{орз}. \quad (4.9)$$

Для розрахунку виробничого циклу необхідно враховувати перебиття деяких елементів часу або технологічним часом, або часом міжопераційного очікування. Час транспортування предметів праці (T_{np}) і час вибіркового контролю якості ($T_{я}$) перекриваються елементами витрат часу на технологічне обслуговування.

Таким чином, виробничий цикл можна виразити формулою:

$$T_{ц} = (T_{к} + T_{мо}) \cdot k_{пер} \cdot k_{op} + T_{e}, \quad (4.10)$$

де $k_{пер}$ – коефіцієнт переведення робочих днів у календарні (відношення числа календарних днів $D_{к}$ до числа робочих днів у поточному році $D_{роб}$, $k_{пер} = D_{к} / D_{роб}$).

k_{op} – коефіцієнт, що враховує перерви на міжремонтне обслуговування устаткування та організаційні перерви.

У серійному виробництві вироби виготовляються партіями.

Виробнича партія – це група виробів одного найменування та типового розміру, що запускаються у виробництво за певний інтервал часу при одному й тому ж підготовчо-заклучному часі на виконання операції.

Операційна партія – виробнича партія або її частина, яка знаходиться на робочому місці для виконання технологічної операції.

Розрізняють простий і складний виробничі цикли. Простий виробничий цикл – це цикл обробки окремих складових виробу. Складний виробничий цикл – це цикл, у якому узгоджено пов'язані цикли обробки та збирання всіх складових виробу. Тривалість виробничого циклу у великій мірі залежить від способу руху виробу за операціями.

Найбільш економічно доцільною формою організації виробничого процесу є потокове виробництво, ознаки якого є:

- закріплення одного або обмеженої кількості найменувань виробів за певною групою робочих місць;
- ритмічне повторення узгоджених у часі технологічних і допоміжних операцій;
- вузька спеціалізація робочих місць;
- розташування обладнання та робочих місць у відповідності до напрямку руху технологічного процесу;

– застосування спеціальних транспортних засобів для міжопераційної передачі виробів.

Потокове виробництво забезпечує найвищу продуктивність праці, низьку собівартість продукції, найбільш короткий виробничий цикл.

Первинною ланкою потокового виробництва є потокова лінія.

Під час проектування та організації поточкових ліній визначаються показники та методи виконання технологічних операцій, що регламентують роботу лінії.

Такт потокової лінії – проміжок часу між суміжними випусками виробів з лінії з останньої операції, або між їх запуском на першу операцію потокової лінії.

Вихідні дані для розрахунку такту потокової лінії:

– виробниче завдання на рік (місяць, зміну) $N_{вип}$;

– плановий фонд робочого часу на вказаний період Φ_0 ;

– калькуляційний час виконання технологічних операцій k_k .

Такт потокової лінії розраховується за формулою:

$$r = \Phi_0 / N_{вип}, \quad (4.11)$$

де r – такт потокової лінії (хв.);

Φ_0 – дійсний річний фонд часу роботи лінії в планованому періоді (хв.);

$N_{вип}$ – планове завдання на той же період часу (од.).

$$\Phi_0 = D_{роб} \cdot d_{зм} \cdot T_{зм} \cdot k_{пер} \cdot k_{рем}, \quad (4.12)$$

де $D_{роб}$ – число робочих днів у році;

$d_{зм}$ – кількість робочих змін на добу;

$T_{зм}$ – тривалість зміни;

$k_{пер}$; $k_{рем}$ – коефіцієнт, що враховує плановані перерви (внутрішньо-змінні перерви, планові ремонти).

За умови неминучих технологічних витратах (планований вихід придатних деталей або виробів) такт r розраховується за формулою:

$$r = \Phi_0 / N_{зан}, \quad (4.13)$$

де $N_{зан}$ – кількість виробів, що запускаються на потокову лінію в планованому періоді (од.):

$$N_{зан} = N_{вип} \cdot k_{зан}, \quad (4.14)$$

де $k_{зан}$ – коефіцієнт запуску виробів на потокову лінію, що дорівнює величині, зворотній коефіцієнту виходу придатних виробів (б):

$$k_{зани} = \frac{1}{\alpha} \quad (4.15)$$

Ритм потокової лінії – це кількість виробів, що випускаються з потокової лінії в одиницю часу.

Розрахунок кількості обладнання потокової лінії ведеться для кожної операції технологічного процесу:

$$n = \frac{t_k}{r}, \quad \text{або} \quad n = \frac{t_k}{r} \cdot k_{занi}, \quad (4.16)$$

де n – розрахункова кількість обладнання (робочих місць) на i -й операції потокової лінії;

t_k – калькуляційний час на виконання i -ї операції (хв.);

$k_{занi}$ – коефіцієнт запуску виробу на i -ту операцію.

Коефіцієнт завантаження обладнання (робочих місць) визначається як:

$$n_i = \frac{n_{pi}}{n_{ni}} \cdot 100\%, \quad (4.17)$$

де n_{pi} – розрахункова кількість обладнання на i -й операції;

n_{ni} – прийнята кількість обладнання на i -й операції.

Наробок – це виробничий запас напівфабрикатів, заготовок або складових частин виробу для забезпечення безперервного виконання виробничого процесу на потоковій лінії.

За видами наробків розрізняють:

- технологічні;
- транспортні;
- резервні (страхові);
- оборотні (міжопераційні).

Синхронізація – це процес вирівнювання тривалості операції технологічного процесу відповідно до такту потокової лінії. Час виконання операції має дорівнювати такту лінії або бути кратним йому.

Методи синхронізації:

- технологічна диференціація операцій за значеннями t_k ;
- концентрація (інтеграція) операцій;
- використання додаткового обладнання;
- інтенсифікація роботи обладнання (інтенсифікація режимів обробки);
- застосування прогресивного оснащення, інструменту та обладнання;
- поліпшення організації обслуговування робочих місць.

Удосконаленню формою потокового виробництва є автоматизоване виробництво, де поєднуються основні ознаки потокового виробництва з процесами автоматизації операцій. В автоматизованому виробництві робота обладнання, агрегатів, апаратів, установок відбувається автоматично за визначеною програмою, а робітник здійснює контроль та усуває відхилення від заданого процесу. Розрізняють часткову і комплексну автоматизацію.

При частковій автоматизації працюючий повністю звільняється від робіт, пов'язаних з виконанням технологічних процесів. У транспортних і контрольних операціях під час обслуговуванні обладнання, в процесі установки повністю або частково скорочується ручна праця.

В умовах комплексно-автоматизованого виробництва технологічний процес виготовлення продукції та управління цим процесом, транспортування виробів, контрольні операції, видалення відходів виробництва виконуються без участі людини, але обслуговування обладнання – ручне.

Основним елементом автоматизованого виробництва є автоматичні потокові лінії (АПЛ).

Автоматична потокова лінія – комплекс автоматичного обладнання, розташованого у технологічній послідовності виконання операцій, пов'язаних автоматичною транспортною системою та системою автоматичного управління, що забезпечує автоматичне перетворення вихідних матеріалів (заготівок) в готовий виріб. Робота на АПЛ передбачає виконання працюючих функцій налагодження та контролю роботи обладнання, а також завантаження лінії заготовками.

Основні ознаки АПЛ:

1) автоматичне виконання технологічних операцій (без участі людини);

2) автоматичне переміщення виробів між окремими агрегатами лінії.

Автоматичні комплекси із замкнутим циклом виробництва вироби – комплекс пов'язаних між собою автоматичними, транспортними та вантажно-розвантажувальними пристроями, механізовані модулі автоматичних ліній.

Автоматизовані дільниці (цехи) включають автоматичні потокові лінії, автономні автоматичні комплекси, автоматичні транспортні системи, автоматичні складські системи; автоматичні системи контролю якості, автоматичні системи управління.

В умовах динамічних змін кон'юнктури ринку важливим завданням є підвищення гнучкості автоматизованого виробництва, з тим щоб максимально задовольняти вимоги, потреби й запити споживачів, швидше і з мінімальними витратами освоювати випуск нової продукції. Автоматичні потокові лінії особливо ефективні в масовому виробництві.

4.2 Організація основного та допоміжного виробництва

Об'єктом управління виробничих структур є виробничий процес виготовлення виробів. Головні фази цього процесу – заготівельні, оброблювальні, складальні, випробувальні та інші операції, які дозволяють перетворити початкові ресурси на продукти або послуги.

Основне виробництво складається з сукупності операцій процесу виготовлення виробу. Операції з виробництва всіх видів енергетичних ресурсів, виготовлення та ремонту технологічного обладнання, устаткування належать до допоміжного виробництва.

Склад цехів і служб, які реалізують виробничий процес виготовлення виробу, форми їх взаємозв'язків формують виробничу структуру.

Виробничі комплекси з повним життєвим циклом продукції (табл. 4.4) містять також науково-дослідницькі підрозділи. Головні рівні типової виробничої структури: виробництво – цех – дільниця – бригада – робоче місце (рис. 4.15).

Таблиця 4.4

Виробнича структура дослідного виробництва (приклад)

Головні цехи			Допоміжні цехи			
Заготівельні	Обробло-вальні	Складальні	Підготовка виробництва	Ремонтно-відновлю-вальні	Енергетичні	З обслуговування промислових будівель і споруд
Ливарний. Ковальський. Централізованого розкрою матеріалів. Заготівельно-штампувальний	Механообробки. Обробки корпусних деталей на верстатах з ЧПУ. Слосарно-складальні. Гальванопокриття та фарбування	Складання агрегатів, комплексів	Плазово-шаблонний. Оснащення інструменту. Нестандартної контрольновиміральної апаратури. Технічної обробки	Ремонтно-механічний. Нестандартного обладнання	Тепло-силовий. Компресорний Електро-ремонтний	Ремонтно-будівельний
			<i>Обслуговуючі цехи і служби підприємства.</i>			
Проміжні дільниці	Вироби із пластмас та деталі кріплення	Контрольно-випробувальна станція	Логістика Транспортний цех Станція нейтралізації Служба метрології Екологічна служба	Господарська служба. Охорона. Служба соціально-побутового обслуговування (ідальня, бібліотеки, гуртожитки, бази відпочинку тощо)		

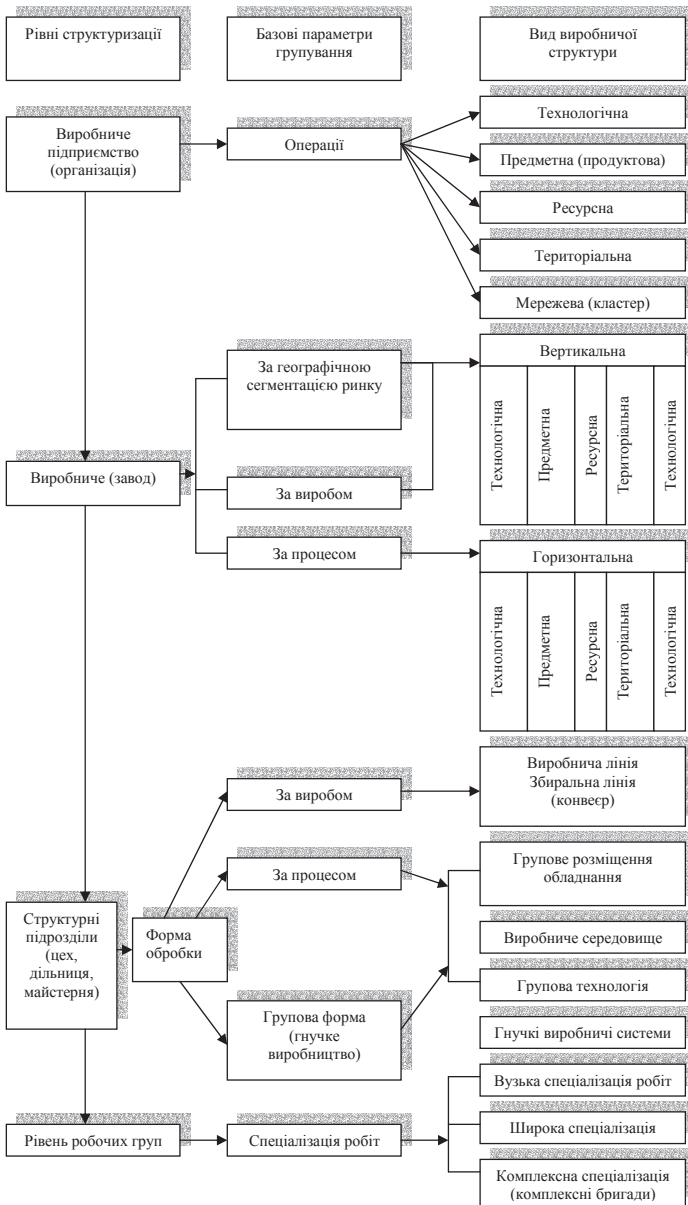


Рис. 4.15. Типізація виробничих структур [29]

З метою встановлення послідовності роботи цехів і служб виробництва складається графік запуску-випуску виробу. Під час складання цього графіка робиться розгорнутий розрахунок тривалості виробничого циклу виготовлення виробу ланцюжковим методом у порядку, зворотному руху виробничого процесу. Від терміну передачі зразка виробу на випробування визначається час циклу загального складання, агрегатного складання тощо. Далі уточнюються цикли виконання окремих операцій, паралельне їх виконання з метою мінімізації загального циклу. Робота решти служб узгоджується з планами та потребами головних цехів на основі випередження термінів початку робіт у них.

Вибір структурних рішень у виробництві пов'язаний, насамперед, з такими факторами як:

- формою спеціалізації та кооперації підрозділів;
- потужністю та масштабами виробництва;
- технічним рівнем виробництва;
- організацією внутрішнього середовища.

Складність виробу та складність виробництва формують орієнтацію виробничих підприємств і безпосередньо впливають на ухвалення структурних рішень.

Розвиток техніки та технології призводить до змін:

- форм організації виробничих процесів та їх структури;
- пропорцій між фазами (стадіями) виробництва;
- ступеня змінюваності продукції (технології) або її модифікації.

Науково-технічний прогрес також сприяє впровадженню гнучких виробничих систем, що у свою чергу сприяє їх об'єднанню на основі автоматизації всіх фаз життєвого циклу товару.

Організаційне середовище та елементи, які її формують, наприклад, організаційна (управлінська) культура виробництва, корпоративні принципи, характеризують потенційні можливості розвитку внутрішньої виробничої структури та створюють передумови для формування нових структурних підрозділів.

Глобалізація виробничої бази та розвиток продуктивних сил передбачає розміщення нових виробництв у регіонах (країнах), де можливо забезпечити мінімум витрат в першу чергу за рахунок дешевих ресурсів і наближеності до ринку споживання.

З огляду на трудомісткість виробничої програми (обсягу робіт) за операціями техпроцесу і дійсний фонд часу роботи одиниці обладнання, розраховують кількість одиниць обладнання на кожну операцію (підрозділ, вид робіт). Розташування обладнання та компоновка технологічних комплексів (груп обладнання) здійснюють після розрахунку кількості одиниць обладнання за всіма операціями техпроцесу (видами робіт).

План розташування у графічній формі подають в масштабі з визначенням розмірів просторового розташування: виробничих приміщень, зон і пунктів (зберігання, контролю тощо); одиниць і груп обладнання, у тому числі підйомно-транспортного; робочих місць, постів і зон обслуговування персоналу; проходів і проїздів; інженерних об'єктів і комунікацій. Доцільно також вказати траєкторії руху транспортних засобів, які обслуговують головний виробничий процес.

Головними напрямками організації допоміжних виробництв є:

- 1) інструментальне господарство;
- 2) технічне обслуговування і ремонт;
- 3) енергетичне обслуговування;
- 4) транспортне обслуговування;
- 5) технічний контроль.

Інструментальне господарство – є самим складним для виробництва. Це обумовлено наступними причинами:

- широкою номенклатурою виробів;
- вимогами до високої точності у виробництві інструменту;
- великою потребою в інструменті;
- потребами швидкого оснащення виробництва нових виробів;
- високою кваліфікацією працівників інструментального виробництва.

Завдання інструментального господарства – своєчасне виготовлення та забезпечення виробництва технологічним оснащенням, а також забезпечення його працездатного стану в період експлуатації. Робота з забезпечення інструментом та технологічним оснащенням виконується підрозділами інструментального господарства, що ведеться за двома напрямками:

- інструментальне виробництво;
- інструментальне обслуговування.

Структура інструментального господарства представлена на рис. 4.16.

Функції інструментального господарства:

- 1) розробка нормативів споживання інструменту та контроль за його використанням;
- 2) планування потреб в інструменті та засобах технологічного оснащення;
- 3) виготовлення інструменту;
- 4) придбання інструменту;
- 5) організація зберігання та обслуговування;
- 6) ремонт і відновлення;
- 7) утилізація.

Планування і нормування потреби в інструменті та технологічному устаткуванні. Потреба підприємства в інструменті та технологічному устаткуванні складається з витратного та оборотного фондів.

Витратні фонд – це річна потреба в інструменті для виконання запланованого обсягу та номенклатури продукції. Розрахунок потреби з кожного виду інструменту ведеться за затвердженими нормами витрат і річної виробничої програми.



Рис. 4.16. Структура інструментального господарства

Оборотний фонд – запас інструментів ($Z_{об}$) для забезпечення роботи виробництва складається:

- зі складських запасів в ЦІС і ІРК ($Z_{скл}$);
- експлуатаційного фонду на робочих місцях (Z_p);
- інструменту відновлення ($Z_в$);
- інструментів в ремонті ($Z_{рем}$);
- інструментів на контролі ($Z_{кб}$).

$$Z_{об} = Z_{скл} + Z_p + Z_в + Z_{рем} + Z_{кб} \quad (4.18)$$

Розмір запасів в основному встановлюється за системою «максимум-мінімум», тобто кожен вид інструмента має три норми запасу:

- максимальний Z_{max} ;
- мінімальний Z_{min} ;
- запас у «точці замовлення» $Z_{Т.З}$.

Ці норми запасу розраховуються як:

$$Z_{max} = R_{дн} T_{нз} + Z_{min}; \quad (4.19)$$

$$Z_{min} = R_{дн} T_{н.виг}; \quad (4.20)$$

$$Z_{Т.З} = R_{дн} T_{н.виг}, \quad (4.21)$$

де $R_{\text{дн}}$ – середньозмінна потреба ІРК цехів в даному інструменті (од);

$T_{\text{нз}}$ – періодичність поповнення запасу (дн.);

$T_{\text{т.виг}}$ і $T_{\text{н.виг}}$ – час термінового і нормального виготовлення партії інструментів або придбання партії покупних інструментів (дн.).

Запас «точки» замовлення ($Z_{\text{Т.З}}$) відображає таку величину запасу, для якої має здійснюватись замовлення на виготовлення або придбання інструменту. Обсяг партії замовлення ($Z_{\text{нап}}$) дорівнює:

$$Z_{\text{нап}} = Z_{\text{max}} - Z_{\text{min}} \quad (4.22)$$

Виготовлення інструменту. Якщо підприємство не може придбати необхідні інструменти на спеціалізованих інструментальних заводах або таке придбання дорожче власного виробництва, то виготовлення такого інструменту здійснюється у власних інструментальних цехах. Зазвичай інструментальні цехи організуються за технологічним принципом. До їх складу входять відділення (дільниці): верстатне, слюсарно-складальне, лекальне, шліфувально-заточувальне, заготівельне, термічне, відновлення інструментів, метрологічна лабораторія, інструментальні комори тощо.

Спеціалізація підрозділів цеху залежить від виду основної продукції підприємства та її обсягів.

Організація інструментального обслуговування безпосередньо у виробничих підрозділах підприємства передбачає безперервне постачання інструменту, їх відповідній експлуатації, своєчасному й якісному ремонту. Робочі місця виробничих цехів обслуговують ІРК, до функцій яких входить:

- отримання з ЦІС інструментів;
- організація їх зберігання та обліку;
- видача на робочі місця;
- організація ремонту та відновлення інструментів;
- організація контролю;
- спеціалізація інструменту.

В ЦІСе зберігається основна частина запасів інструменту підприємства.

Ремонт і відновлення інструментів проводиться, залежно від їх особливостей і кількості, або в ремонтних відділеннях, розташованих безпосередньо в цехах основного виробництва або у спеціалізованих інструментальних цехах.

Заточка інструментів. Для заточування інструментів в цехах організуються заточувальні відділення. Заточування складних інструментів, які потребують спеціального дорогого устаткування, виробляють централізовано в інструментальних цехах.

Однією з важливих функцій є організація технічного нагляду за експлуатацією інструментів: їх стану; дотриманням правил експлуатації; виконанням правил зберігання тощо.

Завдання ремонтної служби підприємства – забезпечення постійної працездатності обладнання та його модернізація, виготовлення запасних частин, необхідних для ремонту, підвищення якості ремонту обладнання та зниження витрат на його виконання.

Ремонтну службу підприємства очолює відділ головного механіка підприємства (ВГМ). Структура ремонтної служби представлена на рис. 4.17.

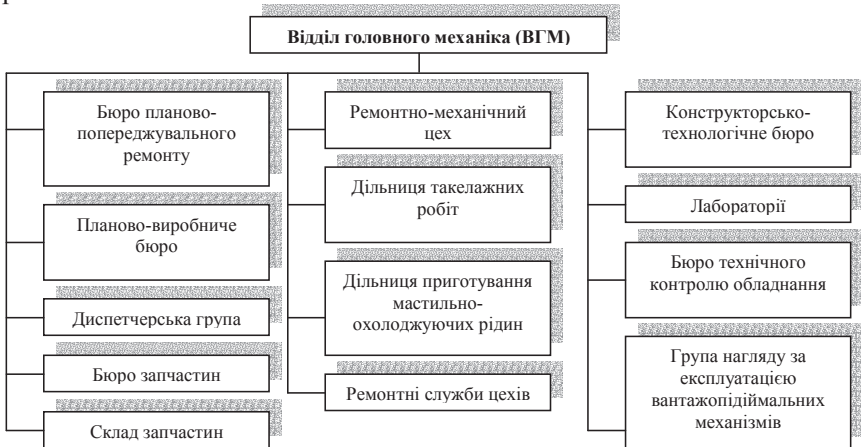


Рис. 4.17. Структура ремонтної служби підприємства (приклад)

Функції ремонтної служби підприємства:

- розробка нормативів з нагляду, обслуговування та ремонту обладнання;
- планування планово-попереджувальних ремонтів (ППР);
- планування потреби в запасних частинах;
- організація ППР і ППО (планово-попереджувального обслуговування), виготовлення, або закупівлі та зберігання запчастин;
- оперативне планування й диспетчеризація складних ремонтних робіт;
- організація робіт з монтажу, демонтажу та утилізації обладнання;
- організація робіт з приготування та утилізації мастильно-охолоджуючих рідин (МОР);
- розробка проектно-технологічної документації на проведення ремонтних робіт та модернізації обладнання;

- контроль якості ремонтів;
- нагляд за правилами експлуатації обладнання та вантажопідйомних механізмів.

Система ППР – це комплекс планованих організаційно-технічних заходів щодо догляду, нагляду, обслуговування та ремонту обладнання. Заходи носять попереджувальний характер, тобто після відпрацювання кожною одиницею обладнання певної кількості часу проводяться його профілактичні огляди та планові ремонти: малі, середні, капітальні.

Чередування та періодичність ремонтів визначається призначенням обладнання, його конструктивними та ремонтними особливостями, а також умовами експлуатації. ППР обладнання передбачає виконання наступних робіт:

- міжремонтне обслуговування;
- періодичні огляди;
- періодичні планові ремонти: малі, середні, капітальні.

Міжремонтне обслуговування – це повсякденний нагляд за обладнанням, проведення регулювань і ремонтних робіт у період його експлуатації без порушення процесу експлуатації. Всі види обслуговування виконуються під час перерв у роботі обладнання черговим персоналом ремонтної служби цеху.

Періодичні огляди – огляди, випробування на точність та інші профілактичні операції, що проводяться за планом через певну кількість відпрацьованих обладнаннями годин.

Періодичні планові ремонти поділяються на малі, середні та капітальні ремонти.

Малий ремонт – детальний огляд, заміна зношених частин, виявлення деталей, що вимагають заміни при найближчому плановому ремонті (середньому, капітальному) і складання дефектної відомості для нього (ремонт), перевірка на точність, випробування обладнання.

Середній ремонт – детальний огляд, розбирання окремих вузлів, зміна зношених деталей, перевірка на точність перед розбиранням і після ремонту.

Капітальний ремонт – повне розбирання обладнання та вузлів, детальний огляд, промивання, заміна та відновлення деталей, перевірка на технологічну точність обробки, відновлення потужності, продуктивності за стандартами і технічними умовами (ТУ). Капітальний ремонт може супроводжуватись модернізацією обладнання.

ППР здійснюється за план-графіком, розробленим на основі нормативів:

- тривалості ремонтного циклу;
- тривалості міжремонтних і міжоглядових циклів;

- тривалості ремонтів;
- категорій ремонтної складності (КРС);
- трудомісткості та матеріаломісткості ремонтних робіт.

Ремонтний цикл – це період роботи обладнання від початку введення його в експлуатацію до першого капітального ремонту, або період роботи між двома капітальними ремонтами. Структура ремонтного циклу – це порядок чередування ремонтів та оглядів, що залежать від типу обладнання, ступеня його завантаження, віку, конструктивних особливостей, інструменту, що застосовується, та умов експлуатації.

Категорія ремонтної складності (КРС) присвоюється кожній одиниці обладнання.

Для одиниці ремонтної складності розраховуються нормативи в годинах для ремонтів за видами робіт:

- слюсарні;
- верстатні;
- інші (фарбувальні, зварювальні тощо).

Категорія ремонтної складності для механічної та електричної частин обладнання розраховуються окремо.

Енергетичне господарство – це не тільки допоміжне виробництво підприємства, але й елемент локальної енергетичної системи, наприклад, району. Енергетичне господарство являє собою складну сукупність процесів виробництва, трансформації, розподілу та використання всіх видів енергетичних ресурсів. Енергогосподарство забезпечує виробництво на даному підприємстві різними видами енергії, здійснює монтаж, експлуатацію й ремонт енергообладнання у виробничих цехах і підрозділах підприємства.

Завдання енергетичного господарства підприємства:

- забезпечення безперервного постачання електроенергії та забезпечення виробництва всіма видами енергії;
- найбільш повне використання потужності енергоустановок та їх утримання у стані постійної готовності до роботи;
- зниження витрат на споживання всіх видів енергії.

У залежності від особливостей технологічних процесів на підприємствах споживаються різні види енергій та енергоносіїв, для забезпечення якими й створюється енергетичне виробництво. Це електроенергія, теплова енергія (перегрітий пар, гаряча вода), стиснене повітря, газ (природний газ, вуглекислота, аргон, азот, хлор, кисень, водень), вода різного ступеня очищення, а також централізовані системи опалення, каналізації (стічної, фекальної, хімічнозабрудненої), вентиляції і кондиціонування повітря тощо.

Орієнтовна структура енергетичної служби наведена на рис. 4.18.



Рис. 4.18. Структура енергетичної служби підприємства (приклад)

Функції енергетичної служби підприємства:

- розробка нормативів, що стосуються енергетичної служби;
- планування потреби у всіх видах енергії та енергоносіїв, складання енергетичного балансу підприємства;
- планування потреби в запчастинах;
- організація виробітку (забезпечення) підприємства всіма видами енергії;
- оперативне планування та диспетчеризація забезпечення підприємства всіма видами енергії;
- організація ремонтних робіт обладнання;
- розробка технічної документації для проведення монтажних, ремонтних робіт обладнання та енергетичних комунікацій (мереж);
- організація обслуговування енергетичного устаткування, мереж, ліній зв'язку;
- контроль за якістю ремонтних робіт;

- організація монтажних, пусконаладжувальних робіт нового обладнання, демонтаж та утилізація енергетичного обладнання;
- нагляд за правилами експлуатації обладнання;
- контроль за витратами всіх видів енергії.

Організація та експлуатація енергогосподарства засновані на плануванні виробництва енергії та визначенні джерел її покриття. Потреба в енергоресурсах встановлюється на основі норм їх витрати та річної програми випуску продукції.

Крім витрат енергії на виробничі цілі, враховуються її витрати на освітлення, вентиляцію, опалення, а також втрати енергії в заводських мережах. Потреба в технологічній енергії розраховується виходячи з норм витрат за операціями або за видами обладнання.

Енергетичний баланс підприємства складається у вигляді таблиці (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Енергетичний баланс підприємства (приклад)

Вид енергії	Потреба на рік	Джерела отримання	
		власне виробництво	сторонні джерела
електроенергія	100 млн кВт · год	–	100 млн кВт · год
теплова енергія	32 Гкал	12 Гкал	20 Гкал
вода питна	100 000 м ³	80000 м ³	20000 м ³
--	--	--	--

Завдання транспортного господарства – здійснення безперервного транспортного обслуговування всіх вантажів відповідно до потреб виробництва, утримання транспортних засобів у працездатному стані, зниження витрат на транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи.

Рациональна організація транспортного господарства слугує передумовою зниження собівартості продукції. У залежності від особливостей технологічних процесів і типів виробництв на підприємстві застосовуються різні транспортні засоби (табл. 4.6).

Структура транспортної служби підприємства залежить від особливостей виробничого процесу, типу виробництва та обсягів випуску продукції.

Таблиця 4.6

Класифікація транспортних засобів підприємств

Ознака	Характеристика
Зона застосування	Зовнішній транспорт – для зв’язку підприємства з зовнішніми мережами: – залізничними дорогами; – аеропортами; – річковими і морськими портами та іншими підприємствами. Внутрішньозаводський (для переміщення вантажів між цехами, дільницями, робочими місцями): – міжцеховий транспорт; – внутрішньоцеховий транспорт (для переміщення вантажів між дільницями і робочими місцями); – міжопераційний транспорт (для переміщення вантажів між робочими місцями).
Вид транспортного засобу	Колісний транспорт: - залізничний; - автомобільний; - автонавантажувачі; - електротранспорт Транспортні конвеєри Монорейкові шляхи Трубопровідний транспорт Пневмотранспорт Роботи-транспортувальники

Функції транспортної служби підприємства:

- планування потреб у всіх видах транспорту на основі розрахунків вантажопотоків і вантажообігу;
- планування ППР транспортних засобів;
- планування потреби в запчастинах та їх придбання;
- оперативне планування і диспетчеризація, забезпечення підприємства всіма видами транспорту;
- організація оглядів та ремонту транспортних засобів;
- організація безпеки руху; організація обслуговування транспортних засобів (заправка ПММ, мийка тощо);
- організація придбання нових транспортних засобів, їх реєстрації в державних органах, отримання ліцензій на перевезення вантажів і людей, облік та утилізації транспортних засобів.

Для ефективного планування потреби у транспортних засобах визначаються вантажообіг підприємства і вантажопотоки.

Вантажообіг – це сума всіх вантажів, що переміщуються на підприємстві за певний проміжок часу (або сума всіх вантажопотоків підприємства).

Вантажопотік – кількість вантажів (т, од., кг), які переміщуються у певному напрямку між цехами і складами за певний проміжок часу.

Вантажопотоки розраховуються на підставі:

- видів вантажів, що переміщуються; пунктів відправлення і доставки;
- відстаней між пунктами; обсягів вантажів, що переміщуються;
- частоти і регулярності перевезень;
- вантажопідйомності транспортних засобів.

Перевезення поділяються на разові та маршрутні.

Разові перевезення – перевезення за окремими (неперіодичними) замовленнями (заявками).

Маршрутні перевезення – постійні або періодичні перевезення за певними маршрутами.

Основними напрямками вдосконалення транспортного господарства на підприємствах є:

- механізація та автоматизація транспортних операцій у поєднанні з високою їх організацією;
- застосування уніфікованої тари (у тому числі й реверсної);
- впровадження єдиної виробничо-транспортної (комплексної) технології;
- спеціалізація засобів міжцехового транспорту за типом перевезень; організація контейнерних перевезень;
- впровадження автоматизованих систем управління транспортом.

4.3 Логістика виробничих процесів

Логістичний процес на сучасних підприємствах реалізується на основі правила «7R»: потрібний товар (right product) потрібної якості (right quality) у потрібній кількості (right quantity) повинен бути доставлений у потрібний час (right time) і у потрібне місце (right place) потрібному споживачу (right customer) з необхідним рівнем витрат (right cost). Однак поза уваги залишається той факт, що до логістики відносяться також і процеси планування виробництва та управління виробничими операціями, потоками матеріалів, усередині виробничого підприємства. В організаційному відношенні частина логістичної системи, до якої відноситься управління внутрівиробничими потоковими процесами, створює виробничу логістику, яка є інтегрованою сукупністю елементів у загальній структурі діючої логістичної системи.

Матеріальні та супутні їм фінансові й інформаційні потоки на своєму шляху від первинного джерела сировини до кінцевого споживача проходять ряд виробничих ланок. Управління потоками на цьому етапі має свою специфіку і отримало назву виробнича логістика. Метою логістики виробничих процесів є упорядкування руху матеріальних потоків на стадії виробництва продукції. Головним об'єктом уваги при цьому

залишається процес оптимізації руху матеріального потоку на стадії виробництва.

Для системи виробничої логістики на перший план виходить організація управління матеріальними потоками як усередині, так і між виробничими підрозділами (цехами, ділянками). Завдання виробничої логістики стосуються керування матеріальними потоками усередині тих підприємств, які створюють матеріальні блага або матеріальні послуги та реалізують допоміжні виробничі функції, як зберігання, фасування, укладання тощо. Однак головним завданням виробничої логістики є забезпечення безперебійного виробництва продукції необхідної якості у встановлений термін і забезпечення безперервного руху предметів праці та безперервна зайнятість робочих місць при одночасній мінімізації запасів товарів та витрат на виробництво. Очевидно, що для цього потрібно забезпечити синхронізацію процесу виробництва і логістичних операцій у взаємозалежних виробничих і обслуговуючих та допоміжних підрозділах.

Призначення виробничої логістики обумовлює реалізацію наступних завдань:

- оперативне планування та управління виробництвом для скорочення часу технологічного процесу, забезпечуючи одночасно оптимальність розмірів партій відповідно до отриманих замовлень;
- узгодження план-графіків виробничих завдань цехам та ін. виробничим підрозділам зі службами постачання і збуту;
- дотримання технологічної дисципліни з метою економії часу та витрат на виправлення браку через забезпечення постачання якісних матеріалів т комплектуючих;
- інтеграція внутрішньовиробничих транспортних та вантажно-пакувальних процесів і засобів виробництва та переведення виконання даних операцій на новий технологічний рівень за рахунок впровадження автоматизації;
- мінімізація витрат на транспортно-складські та пакувальні процеси на виробництві;
- поглиблення спеціалізації виробничих підрозділів підприємства;
- мінімізація зв'язаних у незавершеному виробництві оборотних коштів підприємства, оптимізація виробничих запасів;
- встановлення нормативів незавершеного виробництва і контроль за їхнім дотриманням;
- максимальне використання виробничих потужностей підприємства;
- мінімізація витрат ручної праці, підвищення рівня механізації та автоматизації праці;
- мінімізація тривалості оборотного циклу;
- мінімізація витрат зберігання готових упакованих виробів для збуту;

- участь у розробці та реалізації виробничих інновацій;
- контроль собівартості виробництва готової продукції.

Отже, система виробничої логістики на підприємстві застосовується як засіб ефективного просування матеріального потоку по робочих місцях та упорядкування відповідних робочих процесів у просторі та часі.

Потреба в матеріалах на основне виробництво ($G_{M.осн}$) визначається за формулою:

$$G_{M.осн} = \sum_{i=1}^m N_i n_i, \quad (4.23)$$

де N_i – обсяг випуску продукції за кожним найменуванням (од.);

n_i – норма витрати матеріалу на один виріб з урахуванням технологічних втрат (од.);

m – кількість найменувань виробів.

Загальна потреба в конкретних матеріалах (G_M) визначається за формулою:

$$G_M = G_{M.осн} + Z_{н.з} - Z_{м.ф} \pm G_{м.н.в} + G_{м.екс}, \quad (4.24)$$

де $Z_{н.з}$ – норма запасу матеріалу;

$Z_{м.ф}$ – фактичну наявність матеріалів на підприємстві;

$G_{м.н.в}$ – необхідна кількість матеріалів для зміни незавершеного виробництва;

$G_{м.екс}$ – потреба в матеріалах для ремонтно-експлуатаційних та інших потреб.

Потреба в матеріальних ресурсах визначається витратами на:

– основне виробництво, враховуючі виробництво комплектуючих виробів та запасних частин;

– виготовлення технологічного устаткування та інструменту;

– виготовлення нестандартизованого обладнання та модернізація обладнання;

– проведення НДР та ДКР (з урахуванням виготовлення дослідних зразків та експериментальних робіт);

– ремонтно-експлуатаційні потреби;

– капітальне будівництво в реконструкція;

– функціонування невиробничої сфери.

Особливо це важливо в умовах дискретного виробництва, яке типове для більшості підприємств промисловості України. Дискретне виробництво характеризується перервами у виробничому процесі. Саме дискретність ускладнює рух матеріального потоку від входу виробничої системи до її виходу, що виражається в збільшенні тривалості виробничого циклу, у зростанні величини міжопераційних запасів всіх видів, і в остаточному підсумку приводить до зниження продуктивності

системи. Таке виробництво потребує постійного контролю всіх процесів для того, щоб забезпечити необхідну продуктивність і, по можливості, її підвищити.

Не менш важливе значення має логістика для забезпечення безперебійності технологічного процесу, наприклад, при застосуванні конвеєрів чи в умовах масового типу виробництва. Крім того, застосування логістичного підходу при цьому дозволить скоротити витрати.

При організації руху матеріального потоку у виробничій системі прийнято виділяти два підходи.

1. Системи, рух матеріального потоку в яких засновано на принципі «виштовхування» матеріальних ресурсів попередньою виробничою ланкою на наступну протягом всього шляху їх просування у ланцюзі виробничих поставок, коли для кожної ділянки централізовано складаються індивідуальні плани виробництва, для чого резервуються певні матеріали і міжопераційні запаси.

2. Системи, рух матеріального потоку в яких засновано на принципі «втягування» матеріальних ресурсів наступною у технологічному ланцюжку виробничою ланкою з попереднього протягом всього шляху їх просування в ланцюзі поставок.

Наразі існує кілька логістичних систем, які знайшли широке застосування в усьому світі. До них відносяться:

- MRP (Material Requirements Planning – планування матеріальних потреб);
- MRPII (Manufacturing Resource Planning – планування виробничих ресурсів);
- ERP (Enterprise Resource Planning – планування ресурсів підприємства);
- ERP II (нова версія концепції ERP, що містить у собі: ERP, CRM (Customer Relationships Management – управління відносинами із клієнтами) і SCM (Supply Chain Management – управління ланцюгом поставок), раніше DRP (Distribution Resource Planning – планування розподілу ресурсів);
- JIT (Just-in-time – «Точно в строк»);
- Lean production («худе» виробництво);
- Kanban (у перекладі з японського означає «картка»).

Кожна з наведених систем відноситься або до «штовхаючого» типу (Push system), або до «втягуючого» типу (Pull system).

«Штовхаюча» логістична система (Push system) передбачає таку організацію руху матеріальних потоків через виробничу систему, при якій матеріальні ресурси подаються з попередньої операції на наступну відповідно до заздалегідь сформованого твердого графіка поставок. Матеріальні ресурси «виштовхуються» з однієї ланки виробничої логіс-

тичної системи на іншу. Для кожної операції загальним графіком установлюється час, до якого вона повинна бути завершена. Отриманий продукт «прощтовхується» далі та перетворюється на запас незавершеного виробництва на вході наступної операції. Тобто такий спосіб організації руху матеріальних потоків немов би ігнорує інформацію про те, чи продовжиться обробка даного продукту на наступній стадії, і в якому стані у цей час перебуває призначене для цієї обробки робоче місце: чи зайняте воно виконанням зовсім іншого завдання або очікує надходження продукту для обробки. У результаті нерідко з'являються затримки в роботі технологічного устаткування і, як наслідок, збільшення рівня запасів незавершеного виробництва.

Структура «шттовхаючої» системи виробничої логістики із централізованим плануванням припускає, що кожна виробнича ділянка одержує конкретні завдання на плановий період (це можуть бути комплекти деталей) і звітує про його виконання перед централізованою системою управління підприємством. Результати своєї роботи кожен виробничий підрозділ передає на склад. При такому плануванні і ділянка, і централізовану систему управління цікавлять тільки виконання строків та обсягів планового завдання. Кожна окрема ділянка при такому виді планування існує дещо ізольовано. Кожну таку ланку не цікавить, що буде з виробами, які відправляються з неї на проміжний склад, і чи є там залишки продукції попереднього місяця. При наявності залишків на складі виникає надлишок запасів у системі, при затримці з поповненням запасів виникає дефіцит, здатний зупинити виробничий процес. При коливаннях, наприклад, попиту або поставок, плани повинні оперативно переглядатися, що різко збільшує трудомісткість планової роботи. У вітчизняній практиці цей вид планування був донедавна єдиним; в умовах ринкової економіки він використовується в основному на заготівельних підприємствах і підприємствах з масовим типом виробництва, що виробляють стандартизовану продукцію широкого призначення.

Переваги «шттовхаючих» систем:

- 1) незалежність роботи підприємства від дисципліни поставок;
- 2) спрощення контролю за організацією виробничого процесу, оскільки управління ними централізоване.

Недоліки «шттовхаючих» систем:

- 1) чим більше факторів відносно кожної з ланок логістичного ланцюжка має враховувати центр управління, тим складнішим, дорожчим і досконалішим має бути програмне, інформаційне та матеріально-технічне забезпечення;

- 2) у підприємства мають бути матеріальні запаси на всіх стадіях виробництва для того, щоб запобігти збоєм і пристосуватися до змін по-

питу. Тому така система припускає створення внутрішніх статичних потоків між різними технологічними етапами, що часто призводить до заморожування матеріальних засобів, встановлення надлишкового устаткування і залучення додаткових робітників;

3) складність перебудови виробничої системи під час збоїв або збільшення попиту;

4) можливість застосування за умови масового розповсюдження обчислювальної техніки і сучасних інформаційних технологій.

Найбільш відомими апробованими логістичними моделями систем цього типу є MRP I, MRP II, DRP та інші.

MRP-системи (material requirement planning – планування потреби у матеріалах) найбільш ефективні на виробництвах дискретного типу, в системах, орієнтованих на виробничий процес, які мають тривалий цикл обробки, складне багатоступінчасте виробництво, при нерівномірному попиті та великому асортименті продукції, яка виготовляється. Запорукою ефективного використання MRP-систем є: ефективна комп'ютерна система; точна інформація про специфікацію продуктів та стан запасів на підприємстві готової продукції, а також її компонентів, матеріалів, сировини; надійність встановлених строків виробничих та закупівельних циклів; підтримка та участь вищих рівнів управління підприємством (топ-менеджменту).

Основними цілями MRP є: гарантійне задоволення потреби в матеріальних ресурсах, підтримка мінімально можливого рівня запасів; підвищення точності планування виробництва, поставок і закупівель матеріалів.

Основні завдання систем MRP полягають у наступному:

- задоволення потреби у матеріалах, компонентах і комплектуючих для виробництва продукції;
- здійснення виробництва і доставки споживачам;
- підтримка низького рівня запасів матеріальних ресурсів, незавершеного виробництва, готової продукції;
- планування виробничих операцій, графіків доставки, закупівельних операцій.

У процесі реалізації цих завдань система MRP забезпечує потік планового обсягу матеріальних ресурсів та запасів продукції на весь плановий період. Система MRP спочатку визначає, скільки і в які терміни необхідно виготовити кінцеву продукцію. Потім визначається час та необхідна кількість матеріальних ресурсів для виконання графіку виробничого процесу.

Перевагою системи MRP II перед системою MRP I є більш повне задоволення споживчого попиту шляхом скорочення тривалості виробничих циклів, зменшення рівня запасів, більш ефективної системи ор-

ганізації постачань, більш швидкої реакції на зміни попиту. Додатково вирішується комплекс завдань щодо контролю та регулювання рівня запасів матеріальних ресурсів, незавершеного виробництва та готової продукції на ЕОМ. Розвиток обчислювальної техніки та програмне забезпечення дозволили використовувати MRP II системи в режимі реального часу зі щоденним оновленням баз даних.

Таким чином, сучасне планування потреби в матеріалах (MRP) у загальному вигляді представляє собою автоматизовану систему планування потреб виробництва у необхідних матеріальних ресурсах. MRP-система дозволяє здійснювати пріоритетне планування виконання замовлень у реальному масштабі часу з урахуванням виникаючих відхилень від планових завдань, а також поточне регулювання і контроль виробничих запасів.

Планування розподілу ресурсів (DRP) може бути охарактеризоване як автоматизована система управління продукцією, яка виходить з виробничої системи. Вона є дзеркальним відбиттям MRP, використовує однакову логіку, засоби і методи. До числа основних функцій системи відносяться: планування поставок і запасів на різних рівнях ланцюга розподілу (центральний – периферійні склади), інформаційне забезпечення розподілу продукції, а також планування транспортних перевезень. Основний графік виробництва формується відповідно до даних незалежного попиту (прогнозу попиту). Таким чином, DRP дозволяє погодити функції виробництва і збуту продукції, а також оптимізувати логістичні витрати за рахунок скорочення транспортних витрат і витрат руху товарів.

Під «*витягаючою*» логістичною системою на рівні організації та управління виробництвом (Pull system) розуміється ситуація, коли план роботи, який складений тільки для одного виробничого підрозділу, автоматично обумовлює плани робіт для всіх інших ділянок, включених у технологічний ланцюжок.

«Витягаюча» логістична система – це така організація руху матеріальних потоків, при якій матеріальні ресурси подаються («витягаються») на наступну технологічну операцію з попередньої по мірі необхідності, а тому твердий графік руху матеріальних потоків відсутній. Розміщення замовлень на поповнення запасів або виготовлення матеріальних ресурсів (операційних заділів) або готової продукції відбувається, коли їхня кількість досягає певного критичного рівня. Ця система заснована на «витягуванні» продукту наступною операцією з попередньої операції в той момент часу, коли наступна операція готова до даної роботи. Тобто коли в ході однієї операції закінчується обробка одиниці продукції, надходить сигнал-вимога на попередню операцію. І попередня опе-

рація відправляє оброблювану одиницю далі тільки тоді, коли одержує на це запит.

«Витягаюча» система використовується для управління виробництвом, у якому обсяг міжопераційних запасів певним чином обмежений. Операційні (виробничі) запаси можуть містити сировину, незавершене виробництво, готову продукцію, а також спеціально зарезервованій фонд часу технологічного устаткування. Можна сказати, що будь-яка логістична методика, яка обмежує рівень операційних запасів, буде створювати «витягування».

Основними завданнями «витягаючих» систем є:

- запобігання поширенню зростаючих коливань попиту або обсягу продукції від наступного процесу до попереднього;
- зведення до мінімуму коливання параметрів запасів між технологічними операціями;
- максимальне спрощення управління запасами у процесі виробництва шляхом його децентралізації, підвищення рівня оперативного цехового управління.

Переваги «витягаючих» систем:

- 1) не вимагають загальної комп'ютеризації виробництва;
- 2) не потребують створення значних запасів матеріальних ресурсів.

Недоліки «витягаючих» систем:

- 1) передбачають строгу дисципліну і дотримання всіх параметрів постачань;
- 2) вимагають підвищеної відповідальності персоналу всіх рівнів, особливо виконавців. Це пояснюється тим, що централізоване регулювання виробничих процесів обмежене.

До «витягаючих» логістичних систем належать системи JIT, KANBAN і OBТ.

Інтегрована система управління матеріальними та інформаційними потоками Just-in-Time (JIT – точно вчасно) в основу концепції закладає процес виробництва і пов'язані з ним постачання та збут як єдиний безперервний виробничий потік. Управління матеріальними потоками в єдиній системі здійснюється на основі зворотного планування строків. Виробник не має закінченого плану і графіка роботи, він тісно пов'язаний не із загальним, а з конкретним замовленням споживача цієї продукції, отже, оптимізує свою роботу в межах цього замовлення. Для всіх підрозділів розробляються тільки усереднені плани (на місяць), а їхня деталізація по декадах (дням, годинам) здійснюється безпосередніми виконавцями робіт з урахуванням строків здачі деталей (складальних одиниць) і обсягу отриманого завдання.

Система інформаційного забезпечення оперативного управління матеріальними потоками за принципом (KANBAN) полягає у наступному.

Карта-заявка «KANBAN» містить всю необхідну інформацію про запити споживача. Як правило, така інформація включає: найменування і шифр деталі; специфікацію ємностей із вказівкою їхнього типу та кількості деталей, що укладають у них; найменування ділянки-виробника і ділянки-споживача продукції; час доставки з урахуванням тривалості виготовлення деталі. Кожна попередня по технологічному ланцюжку ділянка працює відповідно до замовлень, зазначеним у карті «KANBAN». Контроль за ходом виробництва здійснюється шляхом реєстрації карт, що перебувають в обігу.

Основним засобом передачі інформації в такій системі є спеціальна картка «kanban» у пластиковому конверті. Поширено два види карток: відбору і виробничого замовлення.

У картці відбору зазначається кількість деталей (компонентів, напівфабрикатів), яку потрібно взяти на попередній ділянці обробки (складання), у той час як у картці виробничого замовлення – кількість деталей, яку потрібно виготовити (скласти) на попередній виробничій ділянці.

Картки виробничого замовлення і відбору роблять різнокольоровими – наприклад, білими і чорними. Ці картки циркулюють як усередині підприємств корпорації, так і між корпорацією та компаніями-співробітниками, а також на підприємствах філій.

Переваги використання системи KANBAN полягають у тому, що вона дає змогу:

- 1) значно поліпшити якість продукції, яка випускається;
- 2) скоротити логістичний цикл, у результаті чого істотно підвищується оборотність капіталу фірм;
- 3) знизити собівартість виробництва;
- 4) практично виключити страхові запаси і значно зменшити незавершене виробництво.

Система оптимізованої технології виробництва (OPT) відноситься до класу «втягаючих» мікрологістичних систем, які інтегрують процеси постачання і виробництва. Основним принципом роботи цієї системи є виявлення у виробничому процесі вузьких місць або критичних ресурсів. Власне кажучи, OPT є комп'ютеризованою версією KANBAN з тією різницею, що система OPT перешкоджає виникненню вузьких місць у логістичній мережі «постачання – виробництво», а система KANBAN дозволяє ефективно усувати вже виниклі вузькі місця. Ресурсами, які впливають на ефективність логістичної системи, можуть виступати запаси сировини і матеріалів, розмір незавершеного виробництва, технологія виготовлення, персонал та ін. Підприємства, що використовують систему OPT, не прагнуть максимально завантажити персонал, який виконує неключові операції, оскільки це призводить до

небажаного росту запасів незавершеного виробництва. Ефективність системи ОРТ з логістичних позицій полягає у збільшенні випуску продукції, зниженні виробничих і транспортних витрат, зменшенні запасів незавершеного виробництва.

У системі ОРТ в автоматичному режимі вирішується ряд завдань:

1) формування графіку виробництва на один день, тиждень. Під час формування оптимального графіку виробництва використовується критерій забезпеченості замовлень сировиною і матеріалами, ефективності використання ресурсів, мінімуму обігових коштів у запасах і гнучкості виробництва;

2) формування технологічного маршруту, що здійснюється за допомогою програмного модуля, який ідентифікує критичні ресурси. Як наслідок з'являється можливість оцінити інтенсивність використання ресурсів і ступінь їх завантаження та відповідним чином упорядкувати їх;

3) розрахунок завантаження кожного ресурсу та впорядкування цих ресурсів за ступенем їх використання;

4) здійснення пошуку критичних ресурсів у виробничій програмі;

5) оптимізація використання критичних ресурсів у виробничій системі;

6) ранжування використання некритичних ресурсів;

7) пошук і виправлення помилок;

8) друк машинограм «Графік виробництва», «Потреба у сировині і матеріалах», «Стан складського запасу» та ін.

Перевагами системи ОРТ є збільшення виходу готової продукції, зниження виробничих і транспортних витрат, зменшення обсягів незавершеного виробництва, скорочення виробничого циклу, зниження потреби в складських і виробничих площах, підвищення ритмічності відвантаження виготовленої продукції замовнику.

Обидва підходи – «шттовхаюча» і «втягаюча» – знаходять широке використання на різних підприємствах та у різних типах економіки (ринковій, централізовано керованій, перехідній тощо). Відзначимо, що такі системи націлені на задоволення потреби наступної ланки за рахунок відповідної (за обсягами, строками, якості тощо) поставки від попередньої ланки. Розходження стосується способів управління рухом потоків і, у першу чергу, ступеня централізації планування поставок по міжланцюговим передачам – централізовано або децентралізовано.

Ще одна принципово важлива ознака, яка відрізняє ці дві логістичні системи, полягає у тому, що у своїй основі вони мають різні підходи до встановлення ритму, який визначає рух усього матеріального потоку. Сутність у тому, що «шттовхаюча» і «втягаюча» системи орієнтуються на різний характер споживчого попиту. «Шттовхаюча» система орієнтована переважно на відносно постійний попит протягом досить тривало-

го проміжку часу. Тому в основі всіх планових розрахунків вона може використовувати постійні значення ритму виготовлення продукції. Системи «витягаючого» типу в якості планового періоду для визначення середніх оборотних запасів розглядають періоди від одного до трьох місяців. Оперативне управління у цих системах здійснюється на значно меншому обрії планування.

При організації на виробництві логістичної системи, необхідно в кожному конкретному випадку максимально повніше проаналізувати особливості підприємства, характер виробничого циклу, тип виробництва, систему складського господарства та подачі матеріальних ресурсів на робочі місця.

Основними завданнями *складського господарства* є:

- організація належного зберігання матеріальних цінностей;
- безперебійне обслуговування виробничого процесу;
- відвантаження готової продукції.

Структура складського господарства залежить від специфіки виробничого процесу, типу виробництва та обсягу випуску продукції (рис. 4.19).

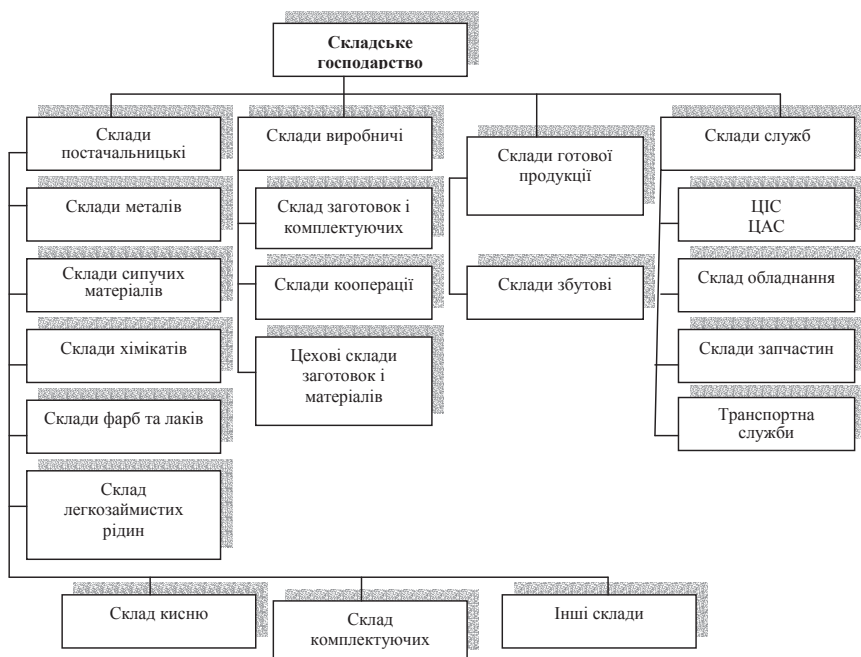


Рис. 4.19. Структура складського господарства (приклад)

Функції підрозділів складського господарства:

- планування робіт; обмін, обробка (в тому числі сортування) вантажів;
- організація належного зберігання (створення умов для виключення ушкоджень, псування);
- підтримання необхідної температури, вологості тощо);
- постійний контроль та облік руху матеріальних цінностей;
- своєчасне забезпечення виробничого процесу матеріалами, комплектуючими виробами тощо;
- створення умов, що запобігають розкрадання матеріальних цінностей;
- суворе дотримання протипожежних заходів безпеки (особливо на складах ПММ та ЛЗР, фарб і лаків, гумотехнічних виробів, хімікатів тощо);
- консервація та пакування готової продукції, підготовка документації та відвантаження.

Механізація та автоматизація складських робіт – основний напрямок удосконалення організації робіт, пов'язаних із зберіганням матеріальних цінностей і передачею їх у виробництво. Сучасний склад – це складне господарство, що складається з вертикальних стелажних конструкцій (нормальна висота до 10 і більше метрів); автоматичних штабелювальних машин з програмним управлінням, спеціальної тари, перевантажувальних пристроїв, технічних засобів систем автоматичного управління складом тощо.

У сучасному промисловому виробництві процеси транспортування і складування все більше інтегруються в єдиний автоматизований комплекс з програмним керуванням.

Тема 5. Інноваційний розвиток підприємства

Мета: навчання основам інноваційного підходу з удосконалення виробничого менеджменту, ознайомлення з складовими системи створення та освоєння нового продукту (технології) за етапами життєвого циклу інновацій.

Ключові слова: нововведення, інновація, життєвий цикл продукту (послуги), науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи.

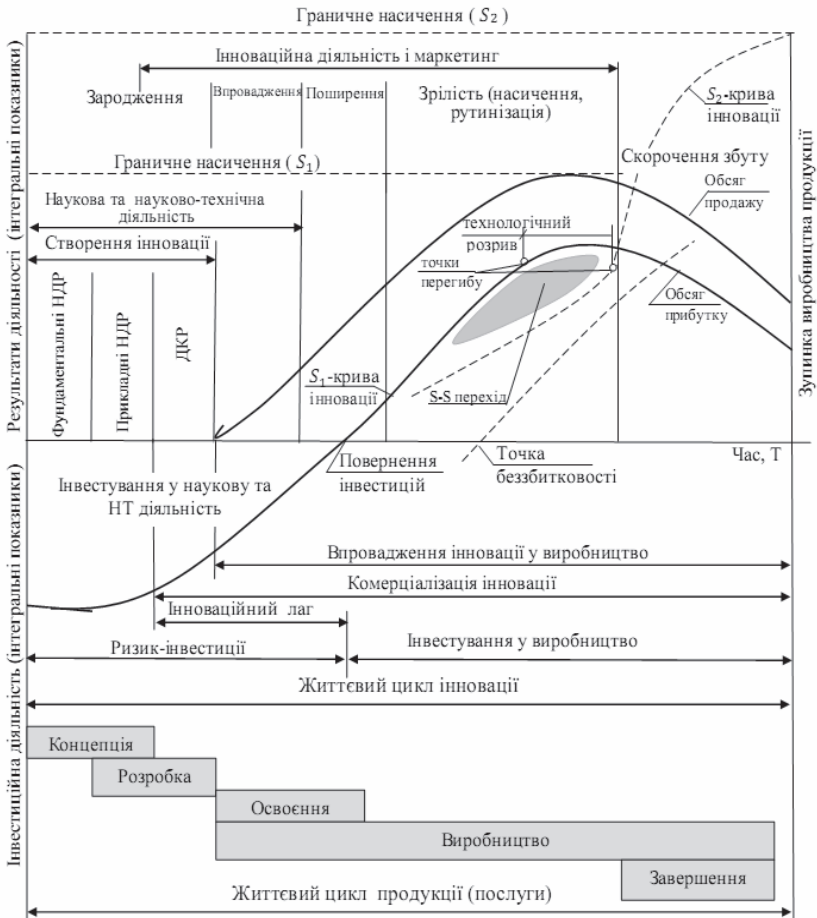
5.1 Складові життєвого циклу продукту

Виробництво має циклічний характер і деталізується економічною категорією – життєвий цикл продукту. Всі товари і послуги проходять етапи розвитку, які в цілому являють собою життєвий цикл продукту (послуги). Будь-який процес, незалежно від умов його протікання, піддається дії фактора часу. Життєвий цикл будь-якого процесу починається з етапу зародження, має стадію розвитку і закінчення. Життєвий цикл (ЖЦ) являє собою певний період часу, впродовж якого ідеї щодо інновацій проходить етапи від зародження, впровадження, поширення, зрілості (насичення, рутинізація), скорочення обсягів та утилізації продукції, приносить економічний або будь-який інший позитивний споживчий ефект. Поняття «життєвий цикл» жвивається до двох взаємопов'язаних процесів, а саме:

- за етапами створення інновації в ланцюгу «наука – техніка – виробництво – споживання» (рис. 5.1);
- за етапами життєвого циклу попиту на нововведення як продукту чи технології у відтворювальному процесі виробництва (рис. 5.2).

Концепція життєвого циклу інновації грає принципову роль при плануванні виробництва продукції та організації інноваційного процесу через вплив факторів НТП, наприклад, зміну технологій. Ця роль полягає у наступному:

- позиціонує господарську діяльність як з позиції теперішнього часу, так і з перспектив її розвитку;
- визначає необхідність систематичної роботи щодо управління змінами на виробництві, а також з впровадженням чи придбанням інновацій;
- є основою аналізу і планування інновації. При аналізі інновації можна встановити, на якій стадії життєвого циклу знаходиться ця інновація, яка її найближча перспектива, коли почнеться спад, і коли доцільно закінчити випуск продукції.



S_1 – крива інновації попереднього (1) продукту;
 S_2 – крива інновації наступного (2) продукту

Рис. 5.1. Взаємозв'язок життєвого циклу продукту/послуги з життєвим циклом інновації у процесі зміни технології

Розрізняють повний життєвий цикл продукції (послуги) і життєвий цикл інновації, життєвий цикл технології [16]. Зміна стадій ЖЦ зумовлена певними закономірностями: завжди максимальне зростання при-

бутку досягається на стадії початку виробництва за рахунок монопольно високої ціни на ринку. Ціна перебиває збитки, пов'язані з розробкою нового продукту. Після безприбуткової реалізації крива прибутків сягає вгору, випереджуючи обсяги продажу (рис. 5.1). Насичення ринку призводить до зниження норми прибутковості, проте за рахунок великих обсягів продажу прибутковість залишається високою. У фазі зрілості різко зростає конкуренція, оскільки відбувається дифузія (поширення) нововведення, попит падає, починається фаза занепаду, прибуток стрімко падає до нуля, після чого продукція виводиться зі стадії реалізації [14].

Універсального підходу до поділу ЖЦ на етапи і фази не існує. Проте емпіричний досвід уніфікував типові етапи ЖЦ, які представлені на рис. 5.1. Вирішуючи питання переходу на випуск нового зразка чи виду продукції менеджмент підприємства має керуватися результатами аналізу щодо зміни етапів ЖЦ інновації та технології, чи організації процесу, на основі яких запроваджується нововведення, і конкретними умовами здійснення проекту переходу на випуск нової продукції. Тому на практиці етапи можуть бути найрізноманітнішим – аби такий поділ виявляв важливі контрольні точки (точки перегину/переходу), для здійснення яких необхідна додаткова інформація і оцінювання ринкової ситуації та ризиків розвитку проекту щодо переходу на новий вид продукту. У свою чергу, кожний виділений етап може поділятися на фази (підфази, підрівні тощо). Вся діяльність підприємства протікає взаємозалежно у часі та просторі (див. тема 4, п.4.1).

Життєвий цикл продукту (ЖЦП) показує часовий інтервал, який охоплює декілька етапів розвитку, кожний з яких відрізняється особливим характером процесу. Розрізняють повний життєвий цикл продукту і життєвий цикл продукту у сфері виробництва і споживання (рис. 5.1). Кожний етап цього процесу відрізняється за змістом робіт. Зміст етапів життєвого циклу стосовно матеріального виробництва можна описати наступним чином.

Етап зародження інновації. На цьому проводяться пошукові, теоретичні, експериментальні фундаментальні дослідження. Великі компанії на цій стадії накопичують знання і досвід досліджень в галузі тієї чи іншої науки. Маркетингові плани інновації не складається, дослідники не об'єднуються в якусь конкретну творчу групу, тобто пошуком інновації займається безпосередньо самі вчені. Як правило діяльність вчених на цій стадії фінансується державою і проходить у стінах різних науково-дослідних інститутів та університетів. Великі корпорації теж можуть фінансувати цю діяльність із спеціального бюджету.

На другій стадії «прикладних досліджень» фундаментальна наукова ідея стає конкретною ідеєю по новому продукту, процесу, технології.

Метою науково-дослідної розробки (НДР) прикладного характеру стає розробка стратегії позиціонування підприємства на ринку. На другій стадії розробляють шляхи реалізації ідеї, що виникла на першій стадії. Для цього проводять дослідно-конструкторські розробки (ДКР) у частині формулювання технічного завдання (ТЗ) на проект створення інновації. Якщо стоїть завдання створення нової технології чи нової конструкції виробу, які можуть бути презентовані у вигляді, наприклад, стенда чи макета.

На стадії ДКР завершуються наукові дослідження і відбувається перехід від лабораторних досліджень та експериментальних виробництв, до промислового виробництва. ДКР – роботи, які спрямовані на створення інноваційних продуктів, товарів або технологій, впровадження нових інноваційних процесів, послуг або систем. Крім нововведень до цих робіт відноситься і модернізація застарілих продуктів, процесів і послуг. До ДКР відносять наступні роботи: конструкторські; проектні; технологічні; створення експериментальних моделей; випробування дослідних зразків.

Результати робіт проведених на цій стадії відображаються в інструкціях з застосуванню інновації, технічній документації інновації тощо.

На стадії зародження, як правило, працюють у групах, або в рамках створених венчурних або вертикальних компаній, тобто спостерігаються організаційні інновації щодо оформлення проекту. Слід зазначити, що цей етап не завжди закінчується успішно. Існує велика імовірність невдач, ризиків і відстрочки одержання результатів. Спочатку, коли кошти вкладаються в науково-дослідні і конструкторські розробки, успіхи мають суто науковий, а не комерційний характер. Це – сфера збитків. Закінчується етап передаванням опрацьованої документації у виробництво (акту про НДР).

Етап впровадження інновації на ринок: налагодження технологічного процесу, випуск експериментальної серії та ринкова апробація, формування стратегії та каналів збуту. Прибуток відсутній. Організуються заходи щодо маркетингу та брендингу. Насправді маркетингові рішення і маркетинговий моніторинг повинен охоплювати всі стадії, за винятком першої. Такий підхід узгоджується з поняттям «системи «4Р»:

«Р1 – маркетингова розробка товару;

Р2 – ціноутворення на новий товар;

Р3 – ринкове і неринкове поширення нового товару;

Р4 – просування нового товару на традиційні і нові ринки» [17, с. 162].

Етап поширення (промислове виробництво): урахуються особливості ринку, налагоджується експериментальне, серійне або масове виробництво. Це період швидкого сприйняття нового товару ринком і швидкого зростання прибутків. Продукт починає приносити прибуток.

Тривалість цієї стадії залежить від інтенсивності реклами, від рівня інфляції та ефективності роботи центрів пунктів з продажу нових продуктів.

Встановлюються логістичні зв'язки у сфері споживання, використання, транспортування тощо. Логістика дозволяє оптимізувати витрати на впровадження інновації, зрештою споживач отримує інноваційний продукт за нижчою вартістю. Цей етап характеризується дифузією або іншими словами взаємопроникненням, відбувається неринкове і ринкове поширення інновації. Неринкове поширення: державні інноваційні програми, державні галузеві програми, проекти навчання та розвитку, внутрішньогалузеві, внутрікорпоративні програми тощо. Ринкове поширення: через новаторський ринок, дрібносерійний, великосерійний, серійний, спеціальний, масовий, імітаційний, сервісний, франчайзинговий лізинговий та інші ринки. Можливо, досліджуваний в рамках даної випускної кваліфікаційної роботи інноваційний продукт більшою мірою використовував неринкове поширення і на момент дослідження не зміг перейти на ринкові форми поширення.

Тривалість її показує час, протягом якого новий продукт активно продається і ринок досягає певної межі насичення цим продуктом.

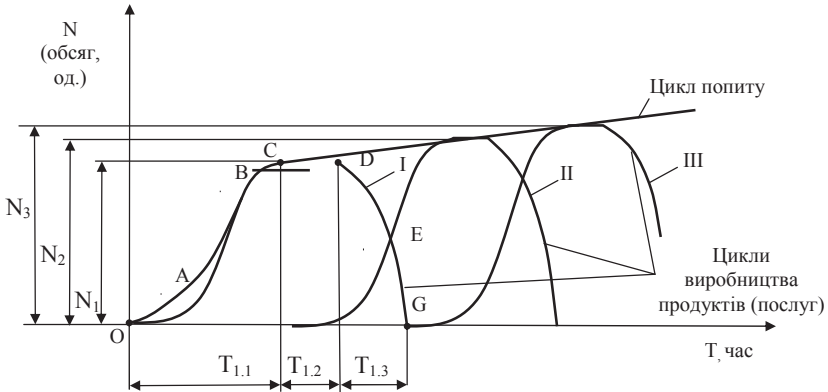
Етап зрілості (насичення та рутинізація): уповільнення темпів збуту внаслідок придбання товару більшістю покупців. Товар перестає бути новинкою. Прибуток стабілізується або зменшується у зв'язку зі зростанням витрат на його захист від конкурентів. На даній стадії ставиться завдання перенесення всього новаторського в життя організації – новатора, підвищення його старого рутинного способу дій до нової рутини, заснованої на впровадженні інновації. Таким чином, організація-новатор підвищує свою конкурентоспроможність, переходить на більш високий рівень технологічного виробництва. Цей етап характеризується розширенням сервісної підтримки інноваційного продукту. Стадія сервісу включає безліч завдань: передпродажна підготовка та навчання персоналу щодо використання інноваційного продукту і післяпродажний сервіс тощо.

Етап скорочення збуту (занепаду) – це етап, на якому відбувається спад збуту продукту, проте ще існує попит на даний продукт і, отже, існують всі об'єктивні передумови до збільшення обсягу продажу продукту. Зупиняється виробництво продукції.

Етап падіння ринку – це різке зниження обсягу продажу продукту, тобто падіння його до нуля. На цій стадії відбувається повна реалізація продукту або повне припинення продажу продукту через його непотрібність покупцям.

У процесі створення або модернізації продукту важливо правильно оцінити фазу, в якій знаходиться продукт (послуга), попит на нього, виробничі або сервісні технології, які його обслуговують.

Нерівномірний розвиток виробничих процесів, коливання обсягів продаж раніше не враховувались і не розглядалися як аномалії. З часом почало складатися нове розуміння економічного зростання, яке відоме на практиці як крива життєвого циклу попиту (рис. 5.2).



I – модель продукції, що випускається;

II – проектна модель;

III – перспективна (за нормативами) модель;

$T_{1,1}$ – зростання виробництва (освоєння) I-ої моделі;

$T_{1,2}$ – період зрілості (серійне виробництво) I-ої моделі;

$T_{1,3}$ – спад виробництва I-ої моделі

Рис. 5.2. Схема життєвого циклу попиту на продукти (I; II; III)

За динамікою масштабів виробництва життєвий цикл продукції умовно можна розділити на декілька абсолютно різних періодів або фаз:

1) *зародження (A)* – інтенсивний період становлення нових видів виробництва або послуг, коли декілька підприємств, прагнучи захопити лідерство, конкурують між собою;

2) *прискорення зростання (B)* – період, коли конкуренти, які залишилися на ринку, потужно його обслуговують. У цей період попит зазвичай зростає, випереджаючи пропозицію;

3) *уповільнення зростання (C)* – період, коли з'являються перші ознаки насичення попиту, і пропозиція починає випереджати попит;

4) *зрілість (D)* – досягнуто насичення попиту, і є значні зайві потужності;

5) *згасання (E)* – зниження обсягу виробництва продуктів (іноді до нуля – точка G), обумовлено або старінням продукту (послуги), або

зменшенням його споживання, або іншими технологічними, економічними і соціальними чинниками.

Якщо підприємство хоче підтримувати свій розвиток, мати прогнозований обсяг прибутку, то йому слід оптимізувати номенклатуру продукції, та збалансовувати її з кон'юнктурою ринку за напрямками розвитку галузі, регіону, країни, що є ключовими завдання управління стратегією розвитку виробництва, товарів і послуг. Слід адаптуватися до змін фаз життєвого циклу та змін умов зовнішнього оточення підприємства.

Для промислової продукції ця класична схема показує можливість отримання прибутку шляхом виготовлення продукту, що, в свою чергу, є сутністю відтворювального циклу продукту і послуг.

Відтворювальний підхід – це діяльність, яка орієнтована на циклічне відновлення виробництва товарів (послуг) для задоволення попиту конкретного ринку з меншими сукупними витратами на одиницю корисного ефекту у порівнянні з конкурентами.

Відтворювання окремих видів продуктів можна описати за наявністю даних про структуру життєвого циклу продуктів (технології) і серійність проектної і перспективної моделей.

Аналіз кривих рис. 5.2 дозволяє зробити наступні висновки:

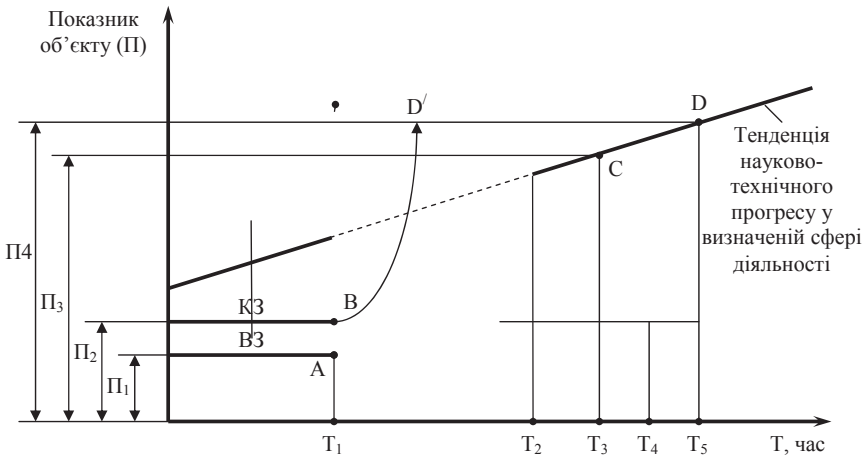
1) у результаті проведення маркетингових досліджень, розробки та обґрунтування нормативів конкурентоспроможності проектної та перспективної моделей визначена стратегія освоєння нових сегментів ринку дозволяє збільшити програму випуску продуктів.

Тому $N_1 < N_2 < N_3$;

2) залежно від кількісних параметрів ринку збуту товару крива А-С-D-E-G може відрізнятися за обсягом, терміном і темпом виробництва. Тривалість періодів T_1 , T_2 і T_3 визначається складністю продукту, умовами виробництва та конкурентоспроможністю продукту на конкретних ринках. Принципи: чим складніше продукт, тим довше буде його життєвий цикл та чим більше конкурентів на даному ринку, тим коротше життєвий цикл продукту відображається на крутому (або більш пологому) зображенні кривих ЖЦП.

3) для збереження маси прибутку підприємства на оптимальному рівні рекомендується точка Е – точку переходу з однієї моделі продукту на іншу, встановлювати на половині програми випуску нової моделі ($N_1 = 1/2N_2$). У точці переходу Е одночасно випускатимуться «стара» (N_1) і нова (N_2) моделі продукту приблизно в однакових кількостях. З часом відбудеться зростання випуску нової моделі і зменшення діючої. На практиці дуже важко організувати таку схему переходу на нову модель. Тому іноді перехід здійснюється шляхом повного припинення випуску застарілої моделі, перенагадження виробництва на нову модель і

створення нових потужностей з повним завантаженням. Проте при використанні цієї схеми в період переналагодження виробництво не одержуватиме прибутку. Для побудови відтворювального циклу продукту необхідно спрогнозувати його параметри: координати точок А, С, D, E, G у часі та за програмою випуску кожної моделі продукту. Ця складна задача, вимагає проведення маркетингових досліджень, розробки нормативів конкурентоспроможності продукту на конкретних ринках. Побудова відтворювального циклу продукту є по суті початком формування стратегії підприємства (рис. 5.3).



ВЗ – зразок товару, що випускається;

КЗ – крайній аналогічний зразок на даному ринку

Рис. 5.3. Схема використання випереджаючої бази порівняння

Таким чином, життєвий цикл нового продукту – це тривалість періоду його існування від початкової форми (тобто зародження ідеї) до виходу продукції з ужитку та утилізації.

Розгляд інновації з позиції, в рамках якої інновація постає як процес створення цінностей, ініційований потребами або формуючий потреби споживчого ринку у нових товарах, також дозволяє встановити відмінності між інноваційним і життєвим циклом і співвідношення життєвого циклу інноваційного продукту та життєвого циклу товару (рис. 5.1).

S-криві наочно зображують динаміку техніко-економічного процесу протікання інноваційного циклу, як інновація розвивається з плином часу, в той час як життєвий цикл товару являє собою криву у формі

«дзвону», тобто має етап занепаду. Початок S_1 -кривої співвідноситься з появою нових ринкових можливостей, у той час як кінець являє собою занепад, або старіння продукту, послуги або технології на ринку. Як правило, закінчення S -кривої означає появу нової S_2 -кривої – це S - S перехід, тобто момент впровадження будь-якої інноваційної зміни, що замінює попередній інноваційний продукт.

Деякі галузі та технології відтворюються за S -кривими швидше за інших. S -криві «hi-tech» продукції змінюються більш швидко у порівнянні з іншими.

Наявність технологічних розривів (рис. 5.1) та їхня стратегічна важливість передбачає необхідність розвитку особливого роду діяльності на підприємстві – управління змінами. Подібне управління передбачає поглиблене знання особами, що приймають стратегічні рішення, про:

- рівень використання існуючого технічного та наукового потенціалу щодо головних технологій підприємства; прямих і непрямих конкурентів;
- межі можливостей конкурентів, наявність легітимних шляхів обходу конкурентів і межі можливостей власних технологій;
- техніко-економічну віддачу від НДДКР; економічні наслідки впровадження нових технологій як власних, так і у конкурентів;
- технології, вразливих до дій конкурентів.

Найбільш простий підхід до вирішення питання управління технологічним розривом – це апроксимація кривої вартості (рис. 5.1), порівнюючи при цьому витрати на підтримання існуючих виробництв, технологій, факторів організаційного розвитку та отриманий економічний ефект. Однак безпосередньо вибір моменту переходу на випуск нових товарів або технологій, поки відбувається довільно, виходячи виключно з емпіричного досвіду осіб, які приймають рішення. На практиці S -образні криві, як правило, доводиться застосовувати багаторазово, у складі певного проекту, який включає декілька цілей: переходу на випуск нової продукції (або декількох нових), нову технологію (новий технологічний комплекс) і нову організацію виробничого процесу (будівництво та модернізація нових виробничих ліній, цехів і заводів). Причому цей перехід здійснюється як у сфері виробництва, так і у сфері реалізації та експлуатації виготовленого продукту. Останнім і найбільш яскравим прикладом стала поява нових технологій виробництва мікропроцесорної техніки, що дала велику кількість нових товарів (персональні комп'ютери, мобільні телефони, промислова та побутова автоматика тощо), що призвели до непередбачуваних тридцять років тому змінам сучасного життя.

Таким чином, життєві цикли товару та інновації не збігаються повністю. Життєвий цикл інновації закінчується раніше, ніж життєвий

цикл продукту. В якості стартових позицій інноваційного процесу можуть закладатися різні стадії життєвого циклу, що відрізняє життєвий цикл інновації від життєвого циклу продукту. Відрізняється загальна тривалість циклу, тривалість кожної стадії всередині циклу, особливості розвитку самого циклу, кількість стадій, що залежать від особливостей тієї чи іншої інновації. Всі зазначені питання детальніше розглядаються навчальною дисципліною «Інноваційний менеджмент».

З метою конкретизації часових параметрів відтворювального циклу продукту додатково рекомендується будувати мережевої графіки (графіки Ганта) переходу з однієї моделі товару на іншу. Мережеві графіки відтворювального циклу товару дозволяють проілюструвати динаміку стадій, на яких знаходяться моделі, забезпечити паралельно-послідовне виконання робіт з метою прискорення виходу на ринок з новою пропозицією продукту і оптимізувати його виробництво.

Оскільки при визначенні життєвого циклу продукту величезну складність викликає прогнозування часових параметрів і показників для визначення прибутку, тому формування і підтримка необхідних параметрів нормативно-інформаційної бази управління виробничими процесами є головною умовою забезпечення надійності та ефективності управління (рис. 5.1).

Ключовими чинниками попиту на товари і послуги, які формуються у виробничій сфері є:

- 1) якість і надійність;
- 2) ціна;
- 3) швидкість поставки;
- 4) надійність поставки.

Якість і надійність. На ранніх стадіях життєвого циклу впровадження нових продуктів з більшим рівнем якості і надійності дозволяє змінювати лідируючі позиції підприємства на ринку.

Ціна. Коли життєвий цикл продукту вступає в стадію зростання і потім в стадію стабілізації, ключовим чинником стає ціна. В її основі зазвичай лежать витрати на виробництво. В цей період посилюється роль виробничої функції і знаходяться можливості виробництва знижувати собівартість продукції.

Швидкість поставки. Якщо підприємство-постачальник поставляє свій продукт швидше, ніж конкурент, це може стати визначальним чинником для підприємства-споживача. Цей чинник відіграє велику роль, коли продукт знаходиться на стадії зрілості свого життєвого циклу. Прискорити поставку замовнику можна за рахунок підвищення продуктивності праці, понаднормової роботи або перепланування виробництва, коли або замовленню надається статус пріоритетного, або

він частково вже виконаний ще до укладення контракту, сподіваючись на здійснення операції.

Надійність поставки. Ця вимога означає здатність підприємства виконати замовлення вчасно. У такому випадку все залежить від виробництва. При розрахунку реального часу виконання замовлення і поставки товарної продукції складають графік робіт з урахуванням потужностей і запасів оборотних коштів.

При розробці рішень на етапі виходу товарів і послуг на ринок необхідно особливу увагу приділяти тим чинникам, які згодом можуть стати критеріями його вибору покупцями. Чинники й визначатимуть інвестиційні рішення щодо розвитку виробництва товарів (послуг). Одночасно необхідно виявити ті чинники, які можуть призвести до втрати клієнта, щоб мінімізувати ризики.

5.2 Створення та освоєння нового продукту (послуги)

Виходячи із стабільності життєвого циклу продукту одним з головних факторів успіху підприємства в умовах загострення конкуренції є безперервне оновлення товарів (послуг), тобто створення, розробка та освоєння виробництва нової продукції (техніки, продукту). Нова продукція, яка створюється на базі нових ідей, досліджень і технічних досягнень, забезпечує конкурентні переваги в умовах відкритості ринку. Поняття циклу «наука – виробництво» (рис 5.1) має на увазі тісний взаємозв'язок наукових досліджень з їх промисловим освоєнням. Повний комплекс робіт зі створення та освоєння нових товарів представлено у табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Комплекс робіт по створенню і освоєнню нових товарів (СОНТ)

Науково-технічна підготовка виробництва й освоєння нових виробів (НТПВ)						
Фаза НДДКР і ринкового впровадження			Фаза реалізації (серії)			
Наукова підготовка виробництва (НПВ)		Ринкові впровадження (пробний маркетинг)	Технічна підготовка виробництва підприємства (ТПВ)			Промислове освоєння
НДР	ДКР		Конструкторська підготовка виробництва (КПВ)	Технологічна підготовка виробництва (ТПВ)	Організаційна підготовка виробництва (ОПВ)	Масове (серійне) виробництво
Економічне опрацювання (отримання економічного або іншого позитивного ефекту)						
Удосконалення (модернізація) на етапі дослідного виробництва (ДВ)						

Критерії оптимізації системи створення і освоєння нового товару (СОНТ) визначаються у залежності від цілей та завдань підприємства, якими, зокрема, можуть бути:

- технічний рівень виробів;
- збільшення обсягів виробництва;
- розширення товарної номенклатури;
- зниження витрат на підготовку та організацію процесу виробництва;
- зниження витрат як споживача, так і виробника у процесі експлуатації виробу.

Затримання пропозиції нового товару на ринок у порівнянні з конкурентами робить марними зусилля й витрати на його створення та освоєння, тобто призводить до невиправданих збитків, іноді завершується навіть банкрутством. Тому скорочення термінів створення та освоєння товарів є центральним завданням, яке вирішується через зниження тривалості етапів системи підготовки виробництва і підвищення ступеня їх синхронізації. Основні завдання та методи скорочення термінів створення та освоєння нових товарів наведені у табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Методи скорочення термінів створення та освоєння нової продукції

Основні завдання скорочення термінів створення та освоєння нових товарів	Методи	Зміст
Коригування внесених після передачі результатів з попереднього етапу досліджень на наступний	Інженерно-технологічні	Системи автоматизованого проектування (САПР), автоматизовані системи технічної підготовки виробництва (АСТП), програмне забезпечення процесів СОНТ
Визначення раціонального рівня паралельності фаз, стадій та етапів підготовки виробництва	Координаційні	Система мережевого планування та диспетчеризація, моделювання АСУ
Забезпечення мінімуму витрат часу при виконанні робіт і передачі результатів робіт з попередньої стадії до наступної	Організаційні	Застосування стандартизації, уніфікації, типізації автоматизації технологічних і організаційних рішень; функціонально-вартісний аналіз (ФВА) та економічне обґрунтування на етапі дослідного виробництва

Ці процеси складаються із багатьох стадій та етапів, які виконуються різними структурними підрозділами підприємства або ж сторонніми організаціями мають бути ретельно скоординованими та узгодженими у

часі. Графік підготовки виробництва як елемент системи планування та управління, а також модель циклу створення та освоєння нових товарів має відображати головні етапи (фази) задля досягнення кінцевих цілей. Ці етапи мають також враховувати стани певного комплексу робіт, терміни їх виконання, можливі відхилення від цих термінів та їх наслідки.

Найпростіші методи планування припускають використання моделей типу стрічкових графіків (табл. 5.3). Останні застосовуються для відносно простих об'єктів планування підготовки виробництва, оскільки неповністю враховують вплив окремих факторів комплексного підходу до створення нових видів продукції, а саме:

- не показують взаємозв'язку окремих робіт, через що важко оцінити значимість кожної окремої роботи для виконання проміжних і кінцевих цілей;
- не передбачають рівномірну завантаженість виконавців; не відображають динамічність розробок;
- ускладнюють корегування графіка у зв'язку зі зміною термінів виконання робіт;
- не надають чітких термінів суміщення і сполучення суміжних етапів;
- не дозволяють застосувати математично обґрунтований алгоритм розрахунку виконання запланованого комплексу робіт;
- не оптимізують використання ресурсів і терміни виконання розробок в цілому;
- складно автоматизувати процес за етапами створення та освоєння нової продукції.

Управління комплексом робіт по створенню та освоєнню нових товарів являє собою складне та, як правило, суперечливе завдання через невизначеність часових і вартісних параметрів виконання робіт. Серед існуючих методів для складних процесів доцільно обирати *метод мережевого планування та управління*.

Основним плановим документом у системі мережевого планування та управління (МПУ) є мережевий графік, що представляє собою інформаційно-динамічну модель, в якій відображаються взаємозв'язки та результати всіх робіт, необхідних для досягнення кінцевої мети проекту.

Мережевий графік, як правило, складається з двох елементів – роботи і події.

Під час виконання взаємозалежних робіт кожна наступна робота може бути почата лише після отримання результатів попередніх, тобто після завершення певної події (рис. 5.4, а).

Якщо певна подія може відбутися лише у результаті виконання низки робіт x , y , z , навіть якщо деякі з них фіктивні (як, наприклад, робота y), графічно це відображається комплексно (рис. 5.4, б).

Таблиця 5.3

Приклад укрупненого стрічкового графіку ДКР

Найменування етапів	Виконавці	Тривалість	Місяць, рік														
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
Розробка технічного завдання (ТЗ)	Відділ головного конструктора (ВГК)	15	■														
Розробка технічної пропозиції (ТП)	ВГК	30	■	■													
Ескізний проект	ВГК	60		■	■	■											
Технічний проект	ВГК	90			■	■	■	■									
Робочий проект	ВГК	105				■	■	■	■	■							
Виготовлення дослідного зразка	Експериментальний цех	150					■	■	■	■	■	■					
Стендові випробування	Експериментальний цех	30											■	■	■		
Польові випробування	Відділ випробувань ВГК	45														■	■

Звернення будь-якої події інколи дає можливість розпочати декілька робіт (рис. 5.4, *г*).

Якщо у попередньому випадку для початку будь-якої роботи, наприклад *у*, не потрібно завершення події (5 на рис. 5.4, *г*), а можна обмежитися проміжним результатом, то ця подія має бути представлена у вигляді самостійної події 4, і робота *у* має починатися від цієї події. Якщо для початку роботи необхідно знати лише результат, наприклад, двох робіт *у* і *z*, а результат роботи *x* не потрібен, у мережі не можна відобразити це так, як показано на рис. 5.4, *д*, а необхідно ввести додаткову подію 4 (рис. 5.4, *е*) та фіктивний зв'язок між подіями.

Часто на практиці графічного зображення планів необхідно показати дві або більше робіт, які виконуються паралельно (одночасно), між двома подіями. У жодному разі на мережевих графіках їх не можна відобразити так, як показано на рисунку 5.4, *ж*. У мережу необхідно ввести додаткову подію 7 і фіктивну роботу 7-8 для позначення двох робіт, які виконуються паралельно (рис. 5.4, *з*).

Слід також відзначити, що мережевий графік або його фрагмент не може мати вигляд, подібний рис. 5.4, *і* – у цьому випадку графік втрачає сенс через «зацикловання» процесу, який на ньому відображається.

На мережевих графіках, які остаточно завершуються (мета досягнута) кожним окремим виконавцем, бажано дотримуватися послідовності в нумерації подій від вихідної до завершальної, причому вихідній події часто присвоюють нульовий номер.

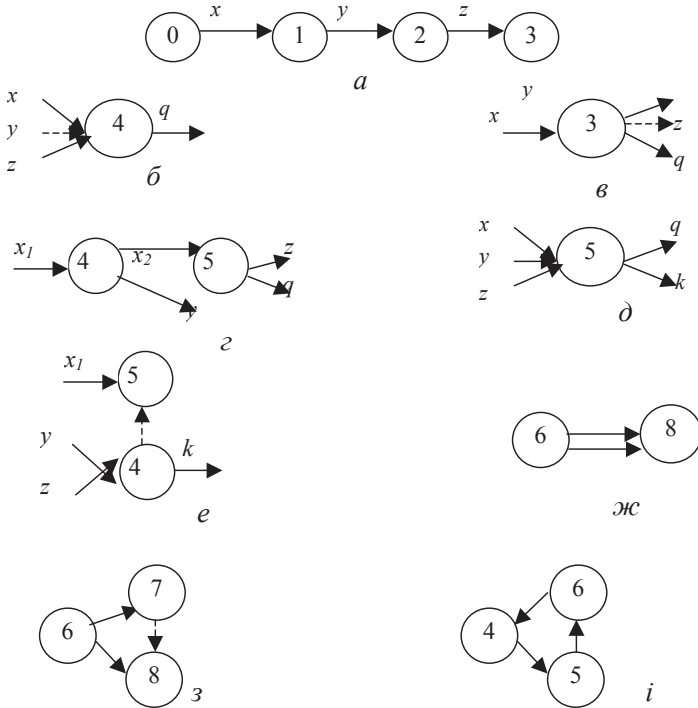


Рис. 5.4. Приклади поєднання робіт та подій

У мережі не має бути подій, яким не передують жодна робота (за виключенням вихідної).

Необхідно виключити наявність замкнених циклів, тобто шляхів, які з'єднують початкову подію з нею ж самою (рис. 5.4, *i*).

Мережева модель зображується у вигляді мережевого графіка (мережі), що складається зі стрілок і кругів. Стрілкою в мережі зображується окрема робота, а колом (або будь-якою іншою геометричною фігурою) – подія. Над стрілками вказується очікуваний час виконання робіт – t_{i-j} .

Етапи методу мережевого планування та управління мають наступну послідовність основних операцій:

- 1) складання переліку всіх дій (робіт) і проміжних результатів (подій) та графічне їх відображення;
- 2) оцінка часу виконання кожної роботи з наступним розрахунком мережного графіка для визначення терміну досягнення поставленої мети;
- 3) оптимізація розрахованих термінів та необхідних витрат;
- 4) оперативне управління ходом робіт шляхом періодичного контролю та аналізу одержуваної інформації про виконання завдань;
- 5) коригування рішень внаслідок відхилення від графіка.

«РОБОТА» у мережевому плануванні – це будь-які процеси, що призводять до досягнення певних результатів (подій). Поняття «робота» розуміється як:

- а) процес виконання дій – робота, що вимагає витрат часу та ресурсів;
- б) процес очікування – процес, що вимагає витрат тільки часу;
- в) фіктивна робота (або залежність) – відображає логічний зв'язок між роботами (зображується пунктирною стрілкою, над якою не проставляється час або проставляється нуль).

«ПОДІЯ» (крім вихідної) є результатом виконаної роботи або робіт. Подія не є процесом і не має тривалості. Настання події відповідає моменту початку або закінчення робіт (моменту формування певного стану об'єкту проектування).

Подія в мережевій моделі може мати такі значення:

- вихідна подія (I) – початок виконання комплексу робіт;
- завершальна подія (кінцева – C) – досягнення кінцевої мети проекту;
- проміжна подія (або поточна подія – i) – результат однієї або кількох вхідних робіт;
- гранична подія – подія, що є загальною для двох або кількох попередніх або часткових мереж.

«ШЛЯХ» – це будь-яка послідовність робіт в мережі, в якій кінцева подія кожної роботи певної послідовності збігається з початком події наступної за нею роботи.

Шлях (L) від вихідної (I) до завершальної події (C) називається повним.

Шлях від вихідної до проміжної події (i) називається шляхом, що передує цій події.

Шлях, який з'єднує будь-які дві події (i) та (j), з яких жодна не є вихідною або завершальною, називається шляхом між цими подіями.

Параметри мережевої моделі. Основним параметром мережевої моделі є:

- а) критичний шлях ($L_{кр}$);
- б) резерви часу подій (R_i);
- в) резерви часу шляхів $R(L_{ij})$ та робіт R_{i-j} .

Критичний шлях ($L_{кр}$) – найбільший за тривалістю шлях мережного графіка. Зміна тривалості будь-якої роботи, що лежить на критичному шляху, відповідним чином змінює термін настання завершальної події (С).

При плануванні комплексу робіт критичний шлях дозволяє знайти термін його виконання. У процесі виконання комплексу робіт увага менеджерів зосереджується на головному напрямку – роботах критичного шляху. Це дозволяє найбільш доцільно та оперативно контролювати обмежену кількість робіт, що впливає на термін проекту (наприклад, СОНТ), а також краще використовувати наявні ресурси.

Резерв часу події (R_i) – це такий проміжок часу, на який може бути відкладено настання цієї події без порушення термінів завершення комплексу робіт у цілому. Резерв часу події визначається як різниця між пізнім T_{ni} і раннім T_{pi} термінами настання події:

$$R_i = T_{ni} - T_{pi} . \quad (5.1)$$

Пізній з допустимих термінів T_{ni} – це такий термін настання події, перевищення якого викличе аналогічну затримку настання завершальної події, тобто, якщо подія настала в момент T_{ni} , то ця подія стає критичною і наступні за нею роботи повинні знаходитися під контролем, як і роботи критичного шляху.

Ранній з можливих строків настання події T_{pi} – це термін, необхідний для виконання всіх робіт, що передують даній події. Цей час знаходиться шляхом вибору максимального значення з тривалості всіх шляхів, що ведуть до даної події.

Повний резерв часу шляху $R(L_i)$ – це різниця між довжиною критичного шляху $t(L_{кр})$ і довжиною (тривалістю) розглянутого шляху $t(L_i)$:

$$R(L_i) = t(L_{кр}) - t(L_i). \quad (5.2)$$

$R(L_i)$ показує, наскільки загалом може бути збільшена тривалість всіх робіт, що лежать на шляху L_i , тобто гранично допустиме збільшення тривалості цього шляху. Повний резерв часу шляху може бути розподілений між окремими роботами, що знаходяться на цьому шляху.

Повний резерв часу роботи R_{nij} – це максимальний період часу, на який можна збільшити тривалість даної роботи, не змінюючи при цьому тривалості критичного шляху:

$$R_{nij} = T_{nj} - T_{pi} - t_{ij}, \quad (5.3)$$

де t_{ij} – тривалість роботи; i - j – початкова та кінцева події роботи t_{ij} .

T_{nj} і T_{pi} – відповідно пізній і ранній термін звершення подій j та i .

Вільний резерв часу роботи (R_{vij}) – це різниця між ранніми термінами настання подій i та j та віднімання тривалості роботи t_{ij} :

$$R_{eij} = T_{pj} - T_{pi} - t_{ij}. \quad (5.4)$$

Вільний резерв часу роботи – це максимальний період часу, на який можна збільшити її тривалість або відкласти її початок, не змінюючи при цьому ранніх строків наступних робіт, за умови, що початкова подія цієї роботи настане в свій ранній термін.

Можливості зміщення термінів початку та закінчення кожної роботи визначаються за допомогою ранніх і пізніх термінів настання подій, між якими виконується дана робота:

- ранній термін початку роботи – ранній початок: $T_{pnij} = T_{pi}$;
- пізній термін початку роботи: $T_{nnij} = T_{nj} - t_{ij}$;
- ранній термін закінчення роботи: $T_{pzij} = T_{pi} + t_{ij}$;
- пізній термін закінчення роботи – пізнє закінчення: $T_{nzij} = T_{nj}$.

Аналіз та оптимізація мережевої моделі. Початковий варіант планування у вигляді мережевої моделі зазвичай не є кращим за термінами виконання робіт і використання ресурсів. Тому вихідна мережева модель підлягає аналізу та оптимізації за обраним критерієм оптимізації: часом, трудовими, матеріальними або фінансовими ресурсами.

Аналіз мережевої моделі дозволяє визначити доцільність структури, ступінь складності виконання кожної роботи, завантаження працюючих на всіх етапах виконання комплексу робіт.

Відносна складність дотримання термінів виконання робіт на некритичних шляхах характеризується коефіцієнтом напруженості робіт (k_{nij}):

$$K_H(i, j) = \frac{t(L_{\max}) - t'(L_{kp})}{t(L_{kp}) - t'(L_{kp})}, \quad (5.5)$$

де $t(L_{\max})$ – тривалість максимального шляху, що проходить через дану роботу;

$t'(L_{kp})$ – тривалість відрізка цього шляху, що збігається з критичним шляхом;

$t(L_{kp})$ – тривалість критичного шляху.

Чим більше коефіцієнт напруженості, тим складніше виконати роботу у встановлений термін.

Використовуючи визначення резерву часу шляху – $R(L_i)$, k_{nij} можна визначити наступним чином:

$$K_H(i, j) = 1 - \frac{R(L_i)}{t(L_{kp}) - t'(L_{kp})}. \quad (5.6)$$

При цьому необхідно мати на увазі, що резерв часу $R(L_i)$ шляху L_i може бути розподілений між окремими роботами, які знаходяться на зазначеному шляху, тільки в межах резервів часу цих робіт.

Величина коефіцієнта напруженості для різних робіт в мережі приймає значення $0 < k_{nij} < 1$.

Коефіцієнт напруженості допомагає при встановленні планових термінів виконання робіт оцінювати наскільки вільно можна використовувати наявні резерви часу. Цей коефіцієнт надає виконавцям робіт уявлення про ступінь їх терміновості та дозволяє визначити черговість їх виконання, якщо вони не визначаються технологічними зв'язками робіт.

Для аналізу мережевої моделі використовується коефіцієнт свободи k_{cij} , який показує ступінь свободи або незалежності циклів робіт, що має вільний резерв часу, а також показує, у скільки разів можна збільшити тривалість роботи t_{ij} , не впливаючи на терміни завершення всіх подій та інших робіт мережі:

$$k_{cij} = \frac{T_p(j) - T_n(i)}{t(i, j)}. \quad (5.7)$$

Якщо $k_{nij} = 1$, то це вказує на відсутність незалежного резервного часу для роботи t_{ij} .

Оптимізація мережевих моделей за одним з її параметрів може бути здійснена графічним або аналітичним методом. Вирішуючи завдання оптимізації мережевої моделі, зазвичай розраховують мінімальну тривалість виконання комплексу робіт за умови обмеженості ресурсів.

Оптимізація мережевої моделі, яка здійснюється аналітичним методом, полягає у тому, що в її основу покладена закономірність, за якою час виконання будь-якої роботи (t_{ij}) прямопропорційний її обсягу (Q) та обернено пропорційний кількості виконавців (m), зайнятих на даній роботі:

$$t = \frac{Q}{n}. \quad (5.8)$$

Час, необхідний для виконання всього комплексу робіт $t_{заг}$, визначається як сума тривалості всіх робіт:

$$t_{общ} = \frac{Q_1}{m_1} + \frac{Q_2}{m_2} + \dots + \frac{Q_n}{m_n}. \quad (5.9)$$

Однак розрахований таким чином загальний час не буде мінімальним, навіть якщо кількість виконавців відповідає трудомісткості цих робіт.

Мінімальний час для комплексу послідовних робіт та інших різновидів фрагментів мережевих моделей можна знайти методом умовно-еквівалентної трудомісткості.

Під умовно-еквівалентною трудомісткістю розуміють таку величину витрат праці, для якої чисельність виконавців відповідної спеціальності розподіляється між видами робіт, що забезпечує найменший час їх виконання.

Мінімальний час виконання робіт буде забезпечено при наступному розподілі працюючих за етапами:

$$m_{\text{попер}} = \frac{m_0}{1 + \sqrt{\frac{Q_{\text{наст}}}{Q_{\text{попер}}}}}, \quad (5.10)$$

$$m_{\text{наст}} = m_{\text{попер}} \sqrt{\frac{Q_{\text{наст}}}{Q_{\text{попер}}}}, \quad (5.11)$$

де m_0 – загальна кількість працюючих на певних етапах;

$Q_{\text{попер}}, Q_{\text{наст}}$ – трудомісткості попередньої та наступної робіт.

Графічний метод оптимізації мережевої моделі «час – витрати» полягає у встановленні оптимального співвідношення між тривалістю та вартістю робіт. Визначення витрат і ресурсів, необхідних для виконання кожної роботи, проводиться після розробки мережевого графіка. Таким чином, матеріальні і трудові ресурси плануються на основі загальної структури мережі, створеної за допомогою прогнозування часових оцінок. Для побудови графіків «час – витрати» (рис. 5.1) для кожної роботи визначаються:

- мінімально можливі фінансові витрати B_{min} на виконання роботи за умови, що роботи будуть виконані за максимально можливий час t_n ;
- мінімально можливий час виконання роботи t_{min} при максимальних фінансових витратах B_{max} .

При визначенні першої пари оцінок увага приділяється мінімізації витрат, а при визначенні другої пари – на мінімізацію часу.

Наближено визначити розміри додаткових витрат, необхідних для скорочення терміну виконання роботи, або вирішити зворотну задачу, можливо за допомогою графіка з апроксимуючої прямої (рис. 5.5). Величина додаткових грошових витрат, необхідних для виконання роботи в скорочений час t_c , складе:

$$\Delta B = \frac{(B_{\text{max}} - B_{\text{min}}) - (t_n - t_c)}{(t_n - t_{\text{min}})}. \quad (5.12)$$

Для кожного виду робіт розраховується та будується окремий графік, який характеризується нахилом апроксимуючої прямої. Використовуючи лінійну залежність «витрати – час» для кожного виду робіт, можна розрахувати коефіцієнт зростання витрат $ДВ^f$ на одиницю часу:

$$\Delta B' = \frac{(B_{max} - B_{min})}{(t_n - t_{min})} \quad (5.13)$$

Економічна ефективність від впровадження МПУ визначається, в першу чергу, можливостями зменшення загального циклу робіт і скороченням витрат за рахунок більш раціонального використання трудових, матеріальних і фінансових ресурсів.

Зменшення тривалості комплексу робіт забезпечує скорочення строків окупності інвестицій, більш раннього впровадження товару на ринок, що сприяє конкурентному успіху підприємства.

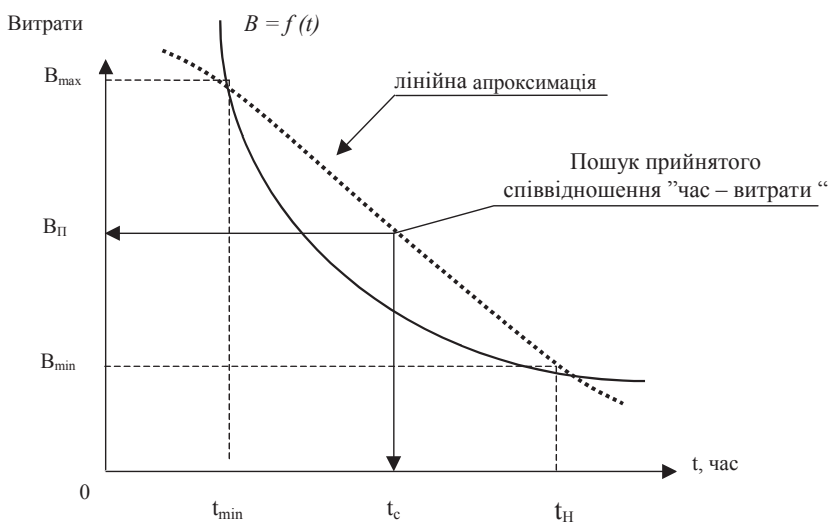


Рис. 5.5. Графік «час–витрати»

5.3 Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи

Створення та освоєння нових продуктів може відбуватись як за рахунок придбання патентів, ліцензій, винаходів, ноу-хау так і шляхом задіяння власного інтелектуального потенціалу підприємства.

Як відомо наукові дослідження поділяють на фундаментальні, пошукові і прикладні дослідно-конструкторські роботи (ДКР) (табл. 5.4).

Фундаментальні і пошукові науково-дослідні роботи зазвичай не є поширеним явищем у комплексі робіт по створенню принципово нових продуктів.

Безпосередньо до цих процесів відносяться прикладні науково-дослідні роботи. Основні етапи їх включають:

- 1) розробка технічного завдання (ТЗ);
- 2) вибір напрямку дослідження;
- 3) теоретичні та експериментальні дослідження;
- 4) узагальнення та оцінка результатів досліджень.

Конкретний склад етапів і робіт визначається специфікою виробництва (табл. 5.5).

Таблиця 5.4

Зміст науково-дослідних робіт (НДР)

Види досліджень	Результати досліджень
Фундаментальні	Розширення теоретичних знань. Отримання нових наукових даних про процеси, явища, закономірності, що існують у певній сфері; наукові здобутки, методи і принципи досліджень нових функцій об'єкту, що досліджується
Пошукові	Збільшення обсягу знань для більш глибокого розуміння предмета дослідження. Вироблення прогнозів розвитку науки і техніки; відкриття нових напрямів застосування відкритих явищ і процесів. Пошук нових функціональних комбінацій на базі вже існуючих функцій
Прикладні	Використання позитивних конкретних наукових проблем для створення нових виробів. Отримання рекомендацій, інструкцій, розрахунково-технічних матеріалів, методик тощо
Дослідно-конструкторські (ДКР)	Вироблення макетів, дослідних зразків, моделей. Проведення експериментів, виправлення недоліків, випробування

Після завершення прикладних науково-дослідних робіт (НДР) за умови отримання позитивних результатів котрі задовольняють замовника з точки зору цілей, ресурсовитрат і ринкових умов реалізації проекту, на практиці приступають до виконання дослідно-конструкторських робіт (ДКР). Це найважливіший етап матеріалізації результатів попередніх досліджень.

Основні етапи ДКР:

- 1) розробка ТЗ та технічна пропозиція;
- 2) ескізне проектування;
- 3) технічне проектування;
- 4) виготовлення робочої документації для виготовлення та випробувань дослідного зразка;
- 5) попередні випробування дослідного зразка;
- 6) комісійне випробування дослідного зразка;
- 7) доробка документації за результатами випробувань.

Таблиця 5.5

Етапи і склад НДР

Етапи НДР	Склад НДР
Розробка ТЗ	Наукове прогнозування. Аналіз результатів фундаментальних і пошукових досліджень. Вивчення патентної документації. Облік вимог замовників
Вибір напрямку дослідження	Збір і вивчення науково-технічної інформації. Складання аналітичного огляду. Проведення патентних досліджень. Формулювання можливих напрямків вирішення завдань, поставлених у ТЗ, порівняльна оцінка. Вибір і обґрунтування прийнятого напрямку досліджень та способів вирішення завдань. Зіставлення очікуваних показників нової продукції після впровадження результатів НДР з існуючими показниками виробів-аналогів. Оцінка орієнтовною економічною ефективності нової продукції. Розробка загальної методики проведення досліджень (програми робіт, план-графіки, мережеві моделі). Складання проміжного звіту
Теоретичні та експериментальні дослідження	Розробка робочих гіпотез, побудова моделей об'єкту досліджень, обґрунтування припущень. Виявлення необхідності проведення експериментів для підтвердження окремих положень теоретичних досліджень або для отримання конкретних значень параметрів, необхідних для проведення розрахунків. Розробка методики експериментальних досліджень, підготовка моделей (макетів, експериментальних зразків), а також нового обладнання, що проектується. Проведення експериментів, обробка отриманих даних; зіставлення результатів експерименту з теоретичними дослідженнями. Коригування теоретичних моделей об'єкта. Проведення при необхідності додаткових експериментів. Проведення техніко-економічних досліджень. Складання проміжного звіту
Узагальнення та оцінка результатів досліджень	Узагальнення результатів попередніх етапів робіт. Оцінка повноти вирішення завдань. Вироблення рекомендацій щодо подальших досліджень та проведення ДКР. Розробка проекту ТЗ на ДКР. Складання підсумкового звіту. Приймання НДР комісією

Приклад переліку робіт на етапах ДКР наведено у табл. 5.6.

Таблиця 5.6

Приклад переліку робіт на етапах ДКР

Етапи ДКР	Основні завдання та склад робіт
Розробка ТЗ	Складання проекту ТЗ замовником. Опрацювання проекту ТЗ виконавцем. Встановлення переліку контрагентів та узгодження з ними часткових ТЗ. Узгодження і затвердження ТЗ
Технічна пропозиція (є підставою для коригування ТЗ та виконання ескізного проекту)	Виявлення додаткових або уточнених вимог до виробу, його технічним характеристикам і показникам якості, чи які не можуть бути зазначені в ТЗ, що включають: - опрацювання результатів прогнозування; - вивчення науково-технічної інформації; - попередні розрахунки й уточнення вимог ТЗ
Ескізне проектування (служить підставою для технічного проектування)	Розробка принципів технічних рішень включає: - виконання робіт за етапом технічної пропозиції, якщо цей етап не виконується; - вибір елементної бази розробки; - обґрунтування основних технічних рішень; - розробка структурних і функціональних схем виробу; - обґрунтування основних конструктивних елементів; - метрологічна експертиза проекту; - розробка та випробування макетів
Технічне проектування	Остаточний вибір технічних рішень для виробу в цілому та за його складовими частинами: - розробка принципів електричних, кінематичних, гідравлічних та інших схем; - уточнення основних параметрів виробу; - проведення конструктивного компонування виробу та визначення даних для його розміщення на об'єкті; - розробка технологічних умов (ТУ) на поставку та виготовлення виробу; - випробування макетів основних приладів виробу в реальних умовах
Розробка робочої документації для виготовлення та випробування дослідного зразка	Формування комплексу конструкторської документації: - розробка повного комплексу робочої документації; - узгодження її з замовником і підприємством-виробником серійної продукції; - перевірка конструкторської документації на уніфікацію і стандартизацію; - виготовлення в дослідному виробництві дослідного зразка; - комплексне регулювання дослідного зразка
Попередні випробування	Перевірка відповідності дослідного зразка вимогам ТЗ і визначення можливості подальших випробувань: - стендові випробування; - попередні випробування об'єкта; - випробування на надійність

Продовження табл. 5.6

Етапи ДКР	Основні завдання та склад робіт
Комісійне випробування	Оцінка відповідності ТЗ та ТУ можливостям організації серійного виробництва комісією підприємства з участю державних контролюючих органів
Розробка документації за результатами випробувань	Внесення необхідних уточнень і змін у відповідні види документації. Передача документації підприємству-виробнику

Імовірнісний характер результатів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт ускладнює оцінку їх економічної ефективності, що може призвести до збільшення етапів і тривалості розробок. Задля уникнення цих труднощів використовують метод поетапного визначення економічної ефективності з наростаючим ступенем точності. На ранніх стадіях виконання проектних робіт ці розрахунки носять прогнозний характер і включають:

- техніко-економічний аналіз очікуваних результатів;
- вибір бази для порівняння та приведення варіантів до порівняльного виду;
- розрахунок передвиробничих і капітальних витрат у сфері виробництва та експлуатації;
- розрахунок й аналіз показників економічної ефективності.

Методи розрахунку річного економічного ефекту залежать від того, наскільки різняться варіанти аналогового та нового виробу та річного обсягу виробництва. Для умови рівності річної продуктивності ($Q_2 = Q_1$), розрахунок річного економічного ефекту ведеться на базі абсолютних величин інвестицій (K) і експлуатаційних витрат (I):

$$E_p = (I_a - I_k) - E_n(K_k - K_a) \text{ за умови } K_2 > K_1, I_1 > I_2. \quad (5.14)$$

Якщо річна продуктивність нового варіанту виробу (2) вища, ніж у виробу аналогу (1): ($Q_2 > Q_1$), то річний економічний ефект E_p розраховується на основі питомих витрат k , u :

$$E_p = Q_2[(u_1 - u_2) - E_n(k_2 - k_1)], \quad (5.15)$$

де K – абсолютна величина інвестицій;

I – абсолютна величина експлуатаційних витрат;

k – питомі інвестиції;

u – питомі експлуатаційні витрати;

E_n – норма рентабельності.

Річний економічний ефект від виробництва і використання нових засобів праці – техніки довготривалого користування (машини, устаткування, приладів тощо) з поліпшеними якісними характеристиками (продуктивність, довговічність, скорочення витрат експлуатації тощо) визначається наступним чином:

$$E_p = \left[B_1 \frac{\Pi_2}{\Pi_1} \cdot \frac{D_1 + E_n}{D_k + E_n} + \frac{(u'_1 - \bar{u}'_2) - E_n(\bar{K}'_2 - K'_1)}{D_2 + E_n} - B_2 \right] N_2, \quad (5.16)$$

де індекси «1» і «2» позначають дані для аналогового і нового виробу, відповідно;

B – приведені витрати на одиницю виробу; $B = C + E_n \cdot K$;

C – собівартість виготовлення виробу;

Π – продуктивність нової техніки або інтегральний показник якості виробу;

D – частка відрахувань на повне відновлення виробу;

$D_1 + E_n / D_2 + E_n$ – коефіцієнт зміни терміну служби нової техніки;

$$D_i = 1/T_{cl};$$

E_n – нормований коефіцієнт рентабельності (коефіцієнт дисконтування);

T_{cl} – термін служби засобів праці;

N_2 – річний обсяг виробництва виробу;

$u'_1 = \bar{u}'_1 \cdot \Pi_2 / \Pi_1$ – річні експлуатаційні витрати у розрахунку на обсяг виробництва;

$K'_1 = \bar{K}'_1 \cdot \Pi_2 / \Pi_1$ – поточні інвестиції при експлуатації (у споживача).

Інвестиції вкладаються для того, щоб принести прибуток більший, ніж витрати на придбання капіталу або при вкладенні капіталу інвестором в інший бізнес, чи розміщення капіталу в банківський депозитарій. Відтак, для аналізу нових проектів, пов'язаних з необхідністю отримання прибутку, часто використовують норми рентабельності E_n , що відповідають різним видам ефективності інвестицій. Застосування у розрахунках тієї чи іншої величини норми рентабельності повністю залежить від менеджменту та інвестування, цілей підприємства та конкретної ринкової кон'юнктури.

Економічна оцінка нового виробу також розраховується для визначення терміну окупності додаткових інвестицій і їх рентабельності.

Розрахункова рентабельність інвестицій оцінюються співвідношенням:

$$R_K = \frac{I_a - I_K}{K_K - K_a}, \quad \text{або} \quad R_K = \frac{u_a - u_K}{k_K - k_a}. \quad (5.17)$$

Термін окупності розраховується як величина зворотна до розрахунку рентабельності (бухгалтерської норми рентабельності):

$$T_{ок} = 1/R_k \cdot \quad (5.18)$$

Новий виріб у процесі експлуатації буде економічно ефективним, якщо виконується нерівність $R_k > E_k$. У межах дотримання даної нерівності можна порівнювати рівень ціни нового виробу в залежності від цілей, які висуває менеджмент і власники підприємства.

Якщо стратегією власників капіталу є досягнення максимального прибутку впродовж розрахункового періоду, то найбільш імовірним буде рішення встановити максимальну ціну на новий виріб, яку тільки зможе витримати ринок (продукція залишиться конкурентоспроможною і буде успішно реалізовуватися впродовж розрахункового періоду).

Стратегія «глибокого проникнення на ринок» дозволяє досягти зниження ціни до мінімального рівня, для якого виробник дотримується нерівності $R_k > E_k$.

Якщо в процесі експлуатації нового виробу відбувається збільшення прибутку та зниження собівартості продукції, річний економічний ефект може бути розрахований за формулою:

$$E_p = \frac{\Pi_1(N_2 - N_1)}{N_2} + (C_1 - C_2)N_2 - E_n K \quad , \quad (5.19)$$

де Π_1 – річний прибуток від експлуатації наявного на підприємстві виробу-аналога (обладнання, приладу тощо);

N_1 – обсяг виробництва продукції (робіт);

N_2 – обсяг виробництва продукції від експлуатації нового виробу.

C_1, C_2 – собівартість продукції, що випускається відповідно при експлуатації нового виробу й виробу-аналога;

K – додаткові інвестиції нову розробку виробу;

E_p – норма рентабельності.

Визначаючи річний економічний ефект, необхідно забезпечити порівняння варіантів нового виробу і виробу-аналога за такими показниками:

- обсяг продукції (роботи), виробленої за допомогою цих виробів;
- їх якісні параметри;
- фактор часу;
- соціальні фактори виробництва й експлуатації продукції.

Необхідно також враховувати, що перехід до серійного чи масового виробництва значно знижує собівартість одиниці продукції за рахунок зменшення питомої ваги умовно-постійних витрат (ефект масштабу виробництва) і підвищення рівня механізації і автоматизації виробничих процесів.

Виріб повинен мати якісне порівняння. Залежно від призначення та умов їх експлуатації якісними показниками порівняння можуть бути, наприклад, безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність, продуктивність, потужність, маса, габарити, точність, швидкодія, ступінь автоматизації тощо. Якщо виріб-аналог не забезпечує виконання будь-якої функції, яка є у новому виробі, то слід передбачити додаткові заходи (кошти), які необхідні для доведення цього показника до рівня нового виробу.

У проектних показниках, які необхідно враховувати для визначення загального показника якості, може бути декілька підходів. Зазвичай визначають питому вагу важливості та значущості кожного показника у загальній характеристиці нового виробу. Потім вони оцінюються за однією з бальних систем (наприклад, десятибальною). Оцінка в балах проводиться експертним шляхом (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

Таблиця бальної оцінки параметрів X_i нового виробу-аналога

Параметри, X_i	Од. вимір	Ваговий коефіцієнт важливості a_i	Новий виріб			Виріб-аналог		
			Числове значення	Число балів b_{in}	Значимість $a_i b_i$	Числове значення	Число балів b_{ia}	Значимість $a_i b_{ia}$
Параметр X_1								
Параметр X_2								
...								
Параметр X_n								
Разом		$\sum_{i=1}^n a_i = 1$		$\sum_{i=1}^n b_{in}$	$\sum_{i=1}^n a_i b_i$		$\sum_{i=1}^n a_i b_{ia}$	$\sum_{i=1}^n a_i b_{ia}$

Інтегрований показник (коефіцієнт) якості (β) нового виробу визначають за формулою:

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^n a_i b_{in}}{\sum_{i=1}^n a_i b_{ia}}, \quad (5.19)$$

де n – кількість параметрів виробу;

a_i – ваговий коефіцієнт важливості i -го параметра;

b_{inv} , b_{ia} – значення даного параметра, відповідно, нового виробу та виробу-аналога, які оцінені експертами у балах.

Розрахунок річного економічного ефекту у виробництві нових виробів:

$$E_p = \Pi_q - E_n K, \quad (5.20)$$

де Π_q – прибуток від реалізації нових виробів після виплати податків і відсотків за кредити;

K – капітальні інвестиції.

У разі, коли новий виріб освоюється натомість виробу-аналога:

$$E_p = E_{zn} - E_{za}, \quad (5.21)$$

де E_{zn} , E_{za} – відповідно, економічний ефект у виробництві нового виробу та виробу-аналога.

Якщо інвестиції пов'язані з введенням основних фондів, при розрахунку річного економічного ефекту можуть враховуватися амортизаційні відрахування (A_p), тоді:

$$E_p = \Pi_q + A_p - E_n K. \quad (5.22)$$

В цьому випадку річна рентабельність капітальних вкладень R_k на освоєння нових виробів оцінюється співвідношенням:

$$R_k = \frac{\Pi_q + A_p}{K}. \quad (5.23)$$

Критерієм прийняття рішення щодо освоєння виробництва нового виробу є співвідношення:

$$R_k > E_n \text{ (або } T_{OK} < T_{OKn}, E_p > 0), \quad (5.24)$$

де T_{OK} і T_{OKn} – відповідно термін окупності інвестицій: розрахунковий та нормативний:

$$T_{OK} = \frac{1}{E_n}. \quad (5.25)$$

Показник економічного ефекту від виробництва нових виробів повинен мати позитивне значення, що означає перевищення рентабельності інвестицій R_k над нормативним значенням E_n .

Для розрахунку R_k у разі приведення доходів і витрат до одного моменту часу (t_0) потрібно вирішити наступне завдання. Знайти значення R_k , за якого інтегральний економічний ефект за розрахунковий період (життєвий цикл інвестицій) E_i дорівнював би нулю:

$$\sum_{t=0}^T (\Pi_{nt} - K_t) d = 0, \text{ за умови } d = \frac{1}{(1 + E_k)^t}, \quad (5.26)$$

де Π_{nt} – прибуток від реалізації нових виробів t -го року;

K_t – інвестиції у t -му;

T – життєвий цикл інвестицій (роки);

d – коефіцієнт дисконтування.

Врахування фактору часу для оцінки економічної ефективності НДР і ДКР.

При виконанні економічних розрахунків на етапах НДР і ДКР необхідно враховувати, що інвестиції, як правило, здійснюються в роки, що передують початку виробництва нових виробів виробником і попереднього початку експлуатації цих проектів. Тому всі показники доходів і витрат вважаються приведеними до одного моменту часу – першого року розрахункового періоду (початок виготовлення або експлуатації нових виробів). При необхідності таке приведення визначають як доданок показників даного року на коефіцієнт дисконтування d :

$$d = \frac{1}{(1 + E_k)^t}, \quad (5.27)$$

де t – число років між роком t , до якого відноситься даний показник, і роком «0» – першим роком розрахункового періоду.

Для економічних розрахунках показників після розрахункового року їх приводять до розрахункового нульового року шляхом множення на коефіцієнт дисконтування.

Визначення витрат виробництва виробів на етапах НДР і ДКР.

На етапах НДР і ДКР ще немає даних про технологію виготовлення нового виробу, його трудомісткості та матеріаломісткості, тому визначення витрат виробництва на цих етапах представляє деякі труднощі. У той же час комплексний економічний аналіз як у сфері виробництва, так і в сфері експлуатації необхідний для прийняття рішень про доцільність нових розробок.

Орієнтовні розрахунки витрат у цих випадках ведуться шляхом встановлення аналогій між новим виробом і раніше створеним на основі аналізу його параметрів, елементів і функцій. Найчастіше собівартість розраховується за наступними методами:

- питомих показників;
- питомих вагових витрат;
- бальним;
- кореляційним;
- нормативної калькуляції.

Питання для самоконтролю знань

1) Дайте визначення поняття «виробничий процес», «виробничий цикл», «життєвий цикл продукту», «життєвий цикл інновації».

- 2) Назвіть принципи організації виробничого процесу.
- 3) Охарактеризуйте існуючі типи виробництва.
- 4) Дайте визначення виробничої структури підприємства та охарактеризуйте її складові.
- 5) Які головні завдання покладені на основне виробництво продукції?
- 6) Назвіть основні цілі та завдання виробничої логістики.
- 7) Які основні підходи застосовуються до управління матеріальними потоками на виробництві? Дайте загальну характеристику.
- 8) Проаналізуйте відмінні особливості «штотвораючої» та «витягаючої» систем.
- 9) Назвіть етапи життєвого циклу продукції (ЖЦП)?
- 10) Дайте характеристику повному комплексу робіт зі створення та освоєння нових товарів.
- 11) З яких елементів складається мережевий графік? Дайте їх визначення.
- 12) Що необхідно визначити для кожної роботи, щоб побудувати графік «час – витрати»?
- 13) Перелічіть основні етапи НДР.
- 14) Що являє собою ДКР? Назвіть його основні етапи.
- 15) Від чого залежить вибір методу розрахунку річного економічного ефекту?
- 16) Наведіть формулу розрахунку річного економічного ефекту при умові рівності річної продуктивності.

Тести для самоперевірки знань

1. Виробничий процес – це:
 - 1) сукупність всіх факторів виробництва (капіталу, праці, менеджменту) спрямованих на виготовлення продукції;
 - 2) це технологічні процеси, у ході яких відбуваються зміни геометричних форм, розмірів і фізико-хімічних властивостей продукції;
 - 3) комплекс робіт, виконання яких характеризує завершення певної частини технологічного процесу, пов'язаного з переходом предмета праці з одного якісного стану в інший.
2. Технологічний процес – це:
 - 1) сукупність всіх факторів виробництва (капіталу, праці, менеджменту) спрямованих на виготовлення продукції;
 - 2) це технологічні процеси, у ході яких відбуваються зміни геометричних форм, розмірів і фізико-хімічних властивостей продукції;

3) комплекс робіт, виконання яких характеризує завершення певної частини технологічного процесу, пов'язаного з переходом предмета праці з одного якісного стану в інший.

3. Частковий виробничий процес – це:

1) сукупність всіх факторів виробництва (капіталу, праці, менеджменту) спрямованих на виготовлення продукції;

2) це технологічні процеси, у ході яких відбуваються зміни геометричних форм, розмірів і фізико-хімічних властивостей продукції;

3) комплекс робіт, виконання яких характеризує завершення певної частини технологічного процесу, пов'язаного з переходом предмета праці з одного якісного стану в інший.

4. Коефіцієнт закріплення операцій для одиничного типу виробництва становить:

1) >40 ;

2) $1-40$;

3) ≤ 1 .

5. Об'єктом застосування виробничої логістики є:

1) промислові підприємства;

2) оптові підприємства;

3) пункти роздрібно́ї торгівлі.

6. Система управління матеріальними потоками KANBAN – це:

1) планування потреби в матеріалах;

2) управління матеріальними та інформаційними потоками «точно вчасно»;

3) інформаційне забезпечення оперативного управління матеріальними потоками за принципом «точно вчасно».

7. Система управління матеріальними потоками DRP – це:

1) планування потреби в матеріалах;

2) планування розподілу ресурсів;

3) оптимізована технологія виробництва.

8. Залежно від цільової функції процес управління виробництвом може бути визначений різними моделями:

1) канонічна, кібернетична, мережева, логістична, функціональна, ієрархічна;

2) канонічна, кібернетична, логістична, функціональна, ієрархічна, статистична;

3) канонічна, кібернетична, мережева, логістична, функціональна, циклічна.

9. Яка модель управління виробництвом відображає зворотній зв'язок:

- 1) канонічна;
- 2) кібернетична;
- 3) функціональна.

10. Які етапи входять до життєвого циклу продукції (ЖЦП)?

- 1) планування, постачання, організація виробництва та обслуговування, управління збутом, сервісне обслуговування;
- 2) планування, постачання, організація виробництва та обслуговування, управління збутом, транспортування, сервісне обслуговування;
- 3) планування, постачання, організація виробництва та обслуговування, транспортування, сервісне обслуговування.

11. Факт завершення виробничого процесу у мережевому плануванні, що призводять до досягнення певних результатів це:

- 1) подія;
- 2) шлях;
- 3) робота.

12. Процеси у мережевому плануванні, що призводять до досягнення певних результатів це:

- 1) подія;
- 2) шлях;
- 3) робота.

13. Основним завданням СОНТ є:

- 1) скорочення термінів СОНТ;
- 2) наукова підготовка виробництва;
- 3) високий технічний рівень виробів.

14. Наукове прогнозування, аналіз результатів фундаментальних і пошукових досліджень, вивчення патентної документації, облік вимог замовників входить до складу НДР як:

- 1) розробка ТЗ НДР;
- 2) вибір напрямку досліджень;
- 3) теоретичні та експериментальні дослідження.

15. Оптимізацію мережевої моделі за функцією «витрати-час» виконують при:

- 1) оптимізації трудових витрат;

- 2) оптимізації часу виконання всього комплексу робіт;
- 3) оптимізації вартості виконання робіт.

Рекомендована література

1. Білоконенко В.І. Організація виробництва : конспект лекцій /Харківський нац. економ. ун-т. [Текст] / В. І. Білоконенко. – Харків : ХНЕУ, 2005. – 178 с.
2. Бондар Н.М. Економіка підприємства : навчальний посібник. – К. : А.С.К., 2004. – 400 с.
3. Василенко В.О., Ткаченко Т.І. Виробничий (операційний) менеджмент : навчальний посібник [Текст] / В.О. Василенко, Т.І. Ткаченко – К. : ЦУЛ, 2003. – 530 с.
4. Володькіна М.В. Економіка промислового підприємства : навчальний посібник [Текст] / М.В. Володіна. – К. : ЦУЛ, 2004. – 196 с.
5. Галушак М.П., Оксентюк А.О., Гевко І.Б. Організація виробництва у прикладах та задачах : навчальний посібник [Текст] / М.П. Глушак, А.О. Оксентюк, І.Б. Гевко. – К. : Кондор, 2010. – 214 с.
6. Гевко І.Б. Операційний менеджмент : навчальний посібник [Текст] / І.Б. Гевко – К. : Кондор, 2005. – 227 с.
7. Гевко І.Б., Оксентюк А.О., Галушак М.П. Операція виробництва: теорія і практика : підручник [Текст] / М.П. Глушак, А.О. Оксентюк, І.Б. Гевко – К. : Кондор, 2008. – 176 с.
8. Гетьман О.О., Шаповал В.М. Економіка підприємства: навчальний посібник : 2-ге видання [Текст] / О.О. Гетьман, В.М. Шаповал. – К. : ЦУЛ, 2010. – 487 с.
9. Гринчуцький В.І., Карапетян Е.Т., Погрішук Б.В. Економіка підприємства : навчальний посібник [Текст] / В.І. Гринчуцький, Е.Т. Карапетян, Б.В. Погрішук. – К. : ЦУЛ, 2010. – 303 с.
10. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення [Текст]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 48 с.
11. Економіка підприємства : конспект лекцій. Розд. 2: Технічна база, організація і планування виробництва [Текст] / А.В. Жук. – Ніжин : Ніжин. держ. ун-т ім. М. Гоголя, 2007. – 78 с.
12. Економіка підприємства : навчальний посібник [Текст] / за ред. А.В. Шегди. – К. : Знання, 2005. – 431 с.
13. Єгупов Ю.А. Організація виробництва на промисловому підприємстві : навчальний посібник [Текст] / Ю.А. Єгупов – К. : ЦУЛ, 2006. – 487 с.
14. Зубовський В.М. Економіка підприємств : опорний курс лекцій [Текст] / В.М. Зубовський. – К. : Європейського ун-ту фінансів, 2000. – 64 с.
15. Іванов М.М. Операційний менеджмент : навчальний посібник [Текст] / М.М. Іванов. – К. : ЦУЛ, 2012. – 368 с.
16. Менеджмент виробництва та операцій (тестові, проблемні ситуації, практичні завдання) : навчальний посібник [Текст] / Укл.: П.І.Белінський, І.Ф.Комарницький, В.І. Кравець. – Чернівці : Рута, 2004. – 220 с.
17. Микитенко Н.В. Операційний менеджмент. Практикум : навчальний посібник [Текст] / Н.В. Микитенко – К. : ЦУЛ, 2009. – 196 с.

18. Операційний менеджмент : навчальний посібник [Текст] / Т.В. Омельяненко. – К. : КНЕУ, 2009. – 478 с.
19. Організація виробництва : навчальний посібник [Текст] / В.А. Никифорок, З.І. Кобеля, Л.В. Вербівська. – Чернівці: Чернівець. нац. ун-т, 2010. – 407 с.
20. Організація виробництва : навчальний посібник [Текст] / Н.А. Свелеба. – Львів : Вид-во Львів. комерц. акад., 2012. – 382 с.
21. Онищенко В.О., Редкін О.В., Старовірець А.С., Чевганова В.Я. Організація виробництва. Практикум : навчальний посібник [Текст] / за ред. В.О. Онищенко. – К. : Лібра, 2005. – 376 с.
22. Пасічник В.Г., Акіліна О.В. Організація виробництва : навчально-методичний комплекс для студентів економічних спец. усіх форм навчання [Текст] / В.Г. Пасічник, О.В. Акіліна. – К. : ЦУЛ, 2005. – 244 с.
23. Петрович Й.М., Захарчин Г.М. Організація виробництва : підручник для студ. економіч. спец. [Текст] / Й.М. Петрович, Г.М. Захарчин. – Львів : Магнолія Плюс, 2005. – 398 с.
24. Планування діяльності підприємства : навчальний посібник [Текст] / за ред. О.М. Свінцицької. – К. : Кондор, 2009. – 263 с.
25. Ребрин Ю.И. Основы экономики и управления производством. Конспект лекций. – Таганрог : Изд-во ТРТУ, 2000. – 145 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.aup.ru/books/m47/>.
26. Семенов Г.А., Панкова М.О., Семенов А.Г. Економіка підприємства : навчальний посібник. – 2-е вид., перероб. та доп. [Текст] / Г.А. Семенов, М.О. Панкова, А.Г. Семенов. – К. : ЦУЛ, 2005. – 328 с.
27. Сумець О.М. Основы операционного менеджмента : підручник [Текст] / за ред. О.Л. Яременка. – К. : Професіонал, 2005. – 412 с.
28. Тянь Р.Б., Багрова І.В. Організація виробництва : навчальний посібник [Текст] / Р.Б. Тянь, І.В. Багрова. – К. : ЦУЛ, 2005. – 247 с.
29. Управління виробництвом : навчальний посібник [Текст] / М.П. Бутко, Д.І. Котельников, М.І. Мурашко, Л.Д. Оліфіренко. – К. : Знання України, 2006. – 296 с.
30. Харків П.С. Економіка підприємства: Збірник задач і тестів : навчальний посібник. – 2-ге вид., стер. [Текст] / П.С. Харків. – К. : Знання, 2006. – 301 с.
31. Экономика предприятия : учебное пособие [Текст] / под общ. ред. Л.Г. Мельника. – Сумы : Университетская книга, 2002. – 632 с.
32. Ястремська О.М. Економіка та організація виробництва в схемах : навчальний посібник [Текст] / О.М. Ястремська. – Харків : Харків. держ. економ. ун-т., 2002. – 139 с.

Розділ 3

МЕНЕДЖМЕНТ ПЕРСОНАЛУ

Вивчивши матеріал розділу 3,

Ви будете знати:

- категорійні ознаки персоналу виробничих підприємств;
- складові ефективного планування персоналу підприємств;
- методичні підходи щодо планування, оцінювання та мотивації персоналу;
- інституційні, організаційні та функціональні аспекти змісту і розвитку управління персоналом;
- принципи відмінності управління персоналом на засадах управління кадрами та управління людськими ресурсами;
- теоретичні основи стратегічного управління персоналом;
- систему показників ефективності системи управління персоналом;
- теоретичні основи трудової інтеграції працівника в колектив, чинники та її основні етапи;
- принципи формування соціально-трудова відносин на підприємстві та роль колективного договору у досягненні високої ефективності управління;
- теоретичні основи щодо змісту та сутності стилю та методів управління, основних теорій мотивації.

Ви будете вміти:

- активно використовувати знання з менеджменту персоналу;
- розробляти плани формування та розвитку персоналу на науково обґрунтованих засадах;
- вибирати науково обґрунтовані та доцільні методи планування персоналу;
- розраховувати основні показники ефективності використання персоналу та системи управління персоналом;
- проводити критеріальний аналіз різних типів кадрової політики;
- розробляти функціональний комплекс завдань щодо управління персоналом;
- обґрунтовано вибирати найбільш оптимальні методи та стилі управління у залежності від внутрішніх і зовнішніх факторів виробництва;
- планувати та розробляти ефективну систему мотивації персоналу;
- обирати та обґрунтовувати найбільш ефективну стратегію управління персоналом;
- розробляти засади інтеграції персоналу у трудовий колектив.

Тема 6. Формування персоналу підприємства

***Мета** – оволодіння основами структурою персоналу та його формуванням, видами та сутністю стратегій управління персоналом, його інтеграції в колектив та особливостями формування соціально-трудових відносин на підприємстві.*

***Ключові слова:** категорії персоналу, функції управління персоналом, стратегія управління персоналом, продуктивність праці, трудові показники, інтеграція персоналу, соціально-трудові відносини, колективний договір.*

6.1 Структура підприємства та планування чисельності персоналу

Поняття «персонал» об'єднує складові частини працюючих підприємства, які виконують виробничі та управлінські функції. Персонал відіграє ключову роль у діяльності підприємства, оскільки виступає важливою ланкою у досягненні його прибутковості та конкурентоспроможності.

У залежності від участі у виробничому процесі та характеру трудових операцій весь персонал ділиться на дві великі категорії:

- промислово-виробничий персонал (ПВП) основної діяльності, до якого належать працівники, що зайняті у виробництві продукції або у його безпосередньому обслуговуванні;
- невиробничий персонал включає працівників непромислових об'єктів, які перебувають на обліку даного підприємства.

У свою чергу промислово-виробничий персонал, у залежності від функцій, які він виконує, поділяється на наступні категорії:

Робітники (виробничий персонал) – працівники, що здійснюють свою трудову діяльність у матеріальному виробництві з переважанням частки фізичної праці. Вони зайняті створенням матеріальних цінностей, транспортних та інших послуг.

Робітники в свою чергу поділяються на основних і допоміжних:

- основні робітники – безпосередньо створюють товарну (валову) продукцію і зайняті в технологічних процесах;
- допоміжні робітники – обслуговують обладнання і робочі місця у виробничих цехах або працюють у допоміжних виробництвах і господарствах.

Службовці – відносяться до управлінського персоналу, у них переважає частка розумової праці, а зайняті вони в основному переробкою

інформації з використанням технічних засобів управління. Ця категорія персоналу поділяється на три групи: керівників, спеціалістів та технічних виконавців.

Керівники – працівники, що наділені повноваженнями щодо прийняття управлінських рішень, організації та контролю за їх виконанням. У залежності від масштабу управління розрізняють лінійних (відповідають за прийняття рішень за всіма функціями управління) та функціональних (реалізують окремі функції управління) керівників.

Спеціалісти – займаються організацією виробничого процесу та його управлінням. Вони виконують інженерно-технічні, інформаційні та економічні роботи (інженери, економісти, нормувальники, бухгалтери тощо).

Технічні виконавці – виконують допоміжні роботи у виробничо-управлінському процесі. Здійснюють підготовку і оформлення документів, проводять облік, контроль, господарське обслуговування: касири, оператори, діловоди, секретарі тощо).

Планування чисельності працівників є однією з найбільш важливих складових виробничого менеджменту. Головне завдання полягає в забезпеченні реалізації планів організації щодо елементів людського фактора: чисельності працюючих, їхньої кваліфікації, продуктивності праці тощо. Недосконале планування чисельності працівників призводить до збільшення затрат і, зрештою, до втрати конкурентоздатності продукції (послуг).

Разом з тим ефективне планування чисельності працівників позитивно впливає на результати роботи організації. Це відбувається за рахунок:

- ефективного рекрутингу та оптимального використання персоналу організації;
- інтеграції працівників у колектив;
- організації фахового навчання;
- планування кар'єрного росту;
- підготовки кадрового резерву;
- створення ефективної системи мотивації праці;
- скорочення загальних затрат на робочу силу.

На визначення потреб організації у персоналі впливають зовнішні й внутрішні чинники.

До зовнішніх чинників належить реалізація тактичних і стратегічних завдань. Під реалізацією тактичних і стратегічних виробничих завдань розуміють плани з нарощування випуску продукції, відповідно до потреб ринку, проведення структурних змін, удосконалення технології тощо, для яких необхідні додаткові людські ресурси, а також рівень безробіття на регіональному ринку праці, інфляційна складова, особливості прояву фіскальної та монетарної політики держави.

Під внутрішніми факторами розвитку робочої сили розуміють звільнення за власним бажанням, вихід працівника на пенсію, перебування у відпустці по догляду за дитиною, захворювання.

До внутрішніх факторів впливу на визначення потреб організації у персоналі також належать: економічні параметри підприємства, рівень його технологічного розвитку та конкурентоздатність продукції на ринках.

Для планування потреб у людських ресурсах використовуються різноманітні методи, серед яких наступні.

Екстраполяція — це найпростіший метод, суть якого полягає в перенесенні пропорцій поточних ситуацій у плани на майбутнє. Наприклад, якщо минулого року обсяг реалізації продукції на одного працівника становив 10 тис. грн, то для приросту реалізації на 100 тис. грн. необхідно найняти ще 10 працівників.

Більш точним є *метод скоригованої екстраполяції*. Разом із перенесенням пропорцій поточної ситуації цей метод враховує зміни декількох факторів впливу на виявлену тенденцію (продуктивність праці, зміни цін, динаміку попиту, рівень розвитку і компетентності персоналу тощо).

Метод експертних оцінок базується на використанні висновків спеціалістів щодо прогнозу потреб організації в людських ресурсах. Цими спеціалістами можуть бути як керівні працівники структурних підрозділів організації, так і незалежні експерти. На практиці, як правило, роботу перших організовує підрозділ управління персоналом. При цьому можуть використовуватися різноманітні методи: групове обговорення, письмовий звіт, опитування, анкетування тощо [1,5].

Метод комп'ютерного моделювання базується на розробці математичної моделі за основними параметрами ситуації, яка прогнозується на майбутнє. Для цього методу характерні як найвища точність, так і найвища вартість.

Найбільш досконалий метод – *нормативний* – базується на принципі, за яким раціональний склад персоналу визначається розрахунком, відповідно до характеру й складу робіт, функцій, за формулою:

$$Ч = \frac{T_d}{C \cdot B} \cdot 100\%, \quad (6.1)$$

де $Ч$ – чисельність персоналу виробничої одиниці (одиниць);

T_d – нормативна трудомісткість (людино-дні);

C – визначений термін виконання робіт/функцій (робочі дні);

B – середній рівень виконання норм (%).

Професійно-кваліфікаційний склад працівників можна розраховувати відповідно до трудомісткості продукції за видами робіт на основі затвердженої технології.

Метод дохідності базується на тому, що, ухвалюючи рішення про зростання виробництва, слід встановити, чи не перевищують витрати, зумовлені використанням додаткової чисельності працівників, додаткові доходи підприємства. Витратами використання додаткового персоналу є заробітна плата з нарахуваннями, а доходом – приріст сукупного доходу підприємства внаслідок збільшення обсягу продукції та її реалізації.

Управління персоналом є змістовною складовою менеджменту, мета якого полягає в об'єднанні та розвитку зусиль працюючих, що задіяні у виробничому процесі, для підвищення ефективності діяльності підприємства та зростання їхнього добробуту. Управління персоналом пов'язане з організацією і розвитком наступних функцій управління:

- планування, набір, відбір, комплектація штату та звільнення;
- навчання та професійне зростання;
- умови найму, методи і норми заохочення;
- програми адаптації працівників до умов роботи і колективу;
- умови праці та надання послуг працівникам;
- формальні і неформальні комунікації на підприємстві;
- управління оплатою та умовами праці.

В інституційному аспекті управління персоналом розглядається як сукупність напрямків політики, інститутів і процедур, які дозволяють на практиці застосовувати принципи соціології і психології праці. Це призводить до ефективного використання персоналу, встановлення нормальних взаємовідносин між ними у процесі праці та задіяння таких мотиваційних механізмів, які дозволяють отримати задоволення від праці. Управління персоналом можна розглядати як частину менеджменту, яка займається питаннями відтворення робочої сили, її мотивацією та соціальним захистом.

У процесі еволюції менеджменту підприємств відбувалися одночасно і зміни концепцій управління персоналом. Здебільшого виділяють два основних етапів у розвитку управління персоналом: *управління кадрами та управління людськими ресурсами*. Цей перехід обумовлюється змінами в еволюції виробництва, внаслідок глобальних технологічних і структурних трансформацій, підвищенням рівня конкурентоспроможності і гнучкості підприємств та гуманізацією всіх сфер суспільного розвитку.

Між цими двома підходами щодо управління персоналом є подібності і відмінності. Управління кадрами більш притаманне індустріальній стадії розвитку суспільства, а управління людськими ресурсами – постіндустріальній. Проте багато підприємств постіндустріального етапу розвитку також можуть використовувати підходи, що відповідають системі управління кадрами.

У концепції управління персоналом людський ресурс визнається важливою складовою капіталу підприємства і потребує інтеграції до загальної стратегії підприємства, а будь-які управлінські рішення мають враховувати людський фактор.

Управління персоналом є практичною, утилітарною та інструментальною сферою, що зосереджується в основному на адмініструванні і використанні кадрової політики. А от управління людськими ресурсами (УЛР) має стратегічні параметри, розглядає загальне розміщення ресурсів в межах підприємства і вирішує такі проблеми як:

- агрегований обсяг робочої сили в контексті корпоративного плану (чисельність підрозділів, дизайн структури підприємства);
- розмір ресурсів, які потрібно спрямувати на підготовку працюючих з урахуванням стратегічних рішень щодо обсягу виробництва, собівартості продукції, рівня якості виробів тощо;
- встановлення взаємодії з профспілками (за умови їх наявності на підприємстві) для ефективного управлінського контролю над підприємством у цілому;
- облік людського капіталу і його вартісна оцінка для розрахунку фінансових вигід від різних заходів кадрової політики;
- реалізація стратегічного підходу УЛР в практичну площину потребує ряду наступних кроків:
- узагальненого інкорпорування основних напрямків політики УЛР в заявленій місії підприємства;
- надання переліку вигід і наслідків для працівників підприємства від кожної кадрової кампанії, напрямків її стратегії і нових проєктів;
- розробки дизайну організаційної структури у відповідності до потреб працівників;
- включення керівників УЛР до складу ради директорів компанії (або вищого керівництва).

Ефективність УЛР дослідники із Гарварду оцінюють за чотирма напрямками: корпоративна відданість, компетентність, командна узгодженість та корпоративна ефективність з позиції витрат (англ. 4C – commitment, competence, congruency, cost-effectiveness).

Оцінювання ефективності використання персоналу на засадах концепції управління кадрами на підприємстві здійснюється за допомогою наступних показників:

- рух персоналу – коефіцієнти прибуття, вибуття і плинності кадрів;
- продуктивності праці, що вимірюється в натуральних величинах (м, т, м³), у нормо-годинах та вартісному визначенні (частка обсягу виробництва в грошовому вираженні у розрахунку на чисельність ПВП).

6.2 Стратегія управління персоналом

Стратегія управління персоналом – це сукупність принципів, методів, форм організаційного механізму, спрямованих на ефективне відтворення та розвиток персоналу, створення оптимальних умов праці, її мотивації та стимулювання, вирішення виробничих, соціальних і особистісних проблем людей на різних рівнях відповідальності.

Стратегія управління персоналом класифікується за двома ознаками:

- усвідомлення правил і норм кадрових заходів (*пасивна, реактивна, превентивна, активна*);
- орієнтація на власний або на зовнішній персонал (*відкрита, закрита*).

При формуванні стратегії управління персоналом перед роботодавцем постає ряд дилем, сутність яких представлена в табл. 6.1 та на рис. 6.1.

Таблиця 6.1

Критерії оцінювання різних типів кадрової політики

Критерії	<i>Пасивна</i>	<i>Реактивна</i>	<i>Превентивна</i>	<i>Активна</i>	<i>Авантюристична</i>
За рівнем впливу апарату управління на кадрову ситуацію					
Кадрова політика	–	–	+	+	+
Кадрові цільові програми	–	–	–	+	включені до програм розвитку підприємства
Прогнозування потреби у кадрах	–	–	+	+	+
Способи оцінки праці персоналу	–	–	–	+	–
Діагностика кадрової ситуації	–	–	+	+	–
Засоби впливу на кадрову ситуацію	–	–	–	+	–
Реакція керівників на негативну кадрову ситуацію	екстренна	+ екстренна допомога	+ низько-ефективна	+ прорахована	– емоційна
Мотиваційні заходи щодо високопродуктивної праці	–	–	–	+	+

Продовження табл. 6.1

За ступенем відкритості формування кадрового складу		
	<i>Відкрита</i>	<i>Закрита</i>
Стадія зрілості підприємства	Молоді підприємства	Зрілі підприємства
Прозорість кадрових призначень	Висока прозорість для працівників всіх рівнів	Низька прозорість, просування на вищі керівні посади тільки своїх працівників
Рівень кваліфікації працівників	Високий	Різний
Умови набору працівників	Конкурс	З числа працівників підприємства
Орієнтація конкурентної політики	Швидке зростання, завоювання передових позицій в своїй галузі	Утримання частки ринку в умовах дефіциту кадрів

В сучасних умовах розвитку підприємства кадрова стратегія має базуватись на наступних вимогах:

- проведення набору, підбору, адаптації, переміщення та розвитку персоналу на науково обґрунтованих засадах;
- активізації роботи кадрових служб для забезпечення стабілізації персоналу, підвищення трудової і соціальної активності і мобільності працівників в процесі переходу до концепції управління людськими ресурсами;
- оптимального поєднання виражених і дозованих адміністративних методів управління персоналом з економічними та соціально-психологічними, з посиленням уваги до останніх методів;
- розробки програм, їх дієвого впровадження із залученням працівників до участі в управлінні виробництвом, підвищення їх відповідальності та ініціативності.

Стратегія управління персоналом повинна базуватись на необхідності постійного підвищення продуктивності праці, оскільки при інших рівних умовах саме продуктивність є основним критерієм розвитку трудового потенціалу підприємства. В сучасних умовах господарювання на кожному підприємстві повинна діяти відлагоджена система управління продуктивністю праці. Зарубіжний досвід свідчить про те, що планування продуктивності є головною умовою правильного визначення і реалізації пріоритетних цілей і завдань трудової віддачі персоналу, які повинні бути конкретними і досяжними на кожному підприємстві.



Рис. 6.1. Відображення дилеми кадрового забезпечення підприємства

Отже, **продуктивність праці** – це важливий чинник, який характеризує ступінь раціонального використання трудового потенціалу підприємства і рівень ефективності системи господарювання.

В економічній теорії і практиці продуктивність праці розглядається як основний критерій економічної ефективності виробництва, розвитку техніки, технології та організації управління.

Продуктивність праці в загальному вигляді характеризується співвідношенням обсягу виробленої продукції (робіт, послуг) і витратами трудового персоналу.

Показники рівня продуктивності праці визначаються за різні одиниці робочого часу – годину, зміну, місяць, рік. У практиці господарювання використовується декілька методів виміру продуктивності праці. Різноманітність підходів до визначення рівня продуктивності праці зумовлена специфікою діяльності підприємств.

Система показників продуктивності праці на підприємстві включає натуральні, трудові та вартісні; часткові, загальні, багатofакторні вимірювання.

Натуральні показники продуктивності праці (виробітку) найбільш точно характеризують динаміку, однак не є порівняльними навіть в рамках одного підприємства. Саме цим зумовлена їх обмеженість в застосуванні на практиці.

Трудові показники широко використовуються у зарубіжній і вітчизняній практиці для оцінки результатів праці. Вони характеризують співвідношення між обсягами виробництва продукції і трудовитратами на неї. Трудові показники використовуються переважно на робочих місцях, у дільницях, цехах.

Найбільш універсальними та використовуваними є **вартісні показники** продуктивності праці. Обсяг продукції при цьому може визначитися значеннями:

- товарної продукції;
- валової продукції;
- чистої продукції (доданою вартістю обробки);
- реалізованої продукції.

Рівень **абсолютної продуктивності праці** можна визначити за формулою:

$$ПП_{nl} = \frac{ВП_{nl}}{ПВП_{nl}}, \quad (6.2)$$

де $ВП_{nl}$ – загальний обсяг випуску продукції у відповідних одиницях виміру;

$ПВП_{nl}$ – чисельність промислово-виробничого персоналу, осіб.

Темпи росту продуктивності праці визначаються відношенням приросту виробітку до його базового значення:

$$\Delta ПП_{nl} = \frac{ПП_{nl} - ПП_{баз}}{ПП_{баз}} \times 100\%, \quad (6.3)$$

де $ПП_{nl}$, $ПП_{баз}$ – продуктивність праці відповідно планового і базового періодів.

У практиці господарювання доцільно визначати зміну рівня продуктивності праці в залежності від впливу різних факторів. До основних

факторів зміни продуктивності праці відносяться: підвищення технічного рівня виробництва; структурні зрушення та зміна обсягів виробництва; вдосконалення організації виробництва, праці, управління; галузеві особливості.

Вплив окремих факторів на продуктивність праці визначається шляхом врахування зміни чисельності персоналу за формулою:

$$\Delta ПП_{пл} = \frac{\Delta P}{ПП_{баз} - \Delta P} \times 100, \quad (6.4)$$

де ΔP – зміна чисельності персоналу (робітників) за рахунок впливу фактора, осіб;

$ПП_{баз}$ – чисельність персоналу до дії фактора, осіб.

Зміна чисельності персоналу за рахунок підвищення технічного рівня виробництва розраховується за формулою:

$$\Delta P = \frac{(t_{пл} - t_{баз}) \times ВП_{нат}^{пл}}{T_{явк} \times K_{вн}}, \quad (6.5)$$

де $t_{пл}$, $t_{баз}$ – трудомісткість виготовлення облікової одиниці продукції відповідно на новому і старому технічному засобі, год.;

$ВП_{нат}^{пл}$ – плановий випуск продукції на новому технічному засобі в натуральних одиницях;

$T_{як}$ – явочний фонд часу одного працівника, год.;

$K_{вн}$ – очікуваний рівень виконання норм і нормо-завдань.

Зміна чисельності персоналу під впливом структурних зрушень та динаміки обсягів виробництва розраховується за формулою:

$$\Delta P = ПВП_{баз} \left(\frac{\Delta ТП_{пл} - \Delta ПВП_{пл}}{100} \right), \quad (6.6)$$

де $\Delta ТП_{пл}$ – плановий приріст товарної продукції, %;

$\Delta ПВП_{пл}$ – планова зміна чисельності персоналу (окрім основних робітників) у зв'язку зі збільшенням обсягу продукції, %.

Зміна чисельності персоналу за рахунок вдосконалення організації виробництва, праці та управління досягається шляхом скорочення втрат робочого часу (простоїв) і розраховується за формулою:

$$\Delta P = ПВП_{баз} \cdot d_p \left(\frac{T_{пр.пл} - T_{пр.баз}}{100} \right), \quad (6.7)$$

де d_p – питома вага виробничих робітників в чисельності $ПВП$; $T_{пр.пл}, T_{пр.баз}$ – тривалість простоїв відповідно у плановому та базовому періодах, %.

Сумарна зміна чисельності персоналу визначається як сукупність всіх техніко-економічних факторів.

При формуванні плану діяльності підприємства визначається приріст товарної продукції за рахунок росту продуктивності праці:

$$\Delta ТП_{пл} = 100 - \frac{\Delta ПВП}{\Delta ТП} \cdot 100\%, \quad (6.8)$$

де $\Delta ПВП$ — планова зміна чисельності персоналу;

$\Delta ТП$ – зміна обсягу виробництва за планом, %.

Паралельно з формуванням та реалізацією завдань щодо підвищення продуктивності праці вирішальне значення для забезпечення матеріальної зацікавленості працівників у збільшенні обсягів виробництва, підвищення конкурентоспроможності продукції, поліпшення фінансового стану підприємства виступає оптимальне співвідношення фонду оплати праці.

Заробітна плата – це винагорода, визначена, як правило, у вартісному виразі, яка виплачується працівникові власником або уповноваженим ним органом за виконану роботу при відповідному рівні продуктивності праці.

Розмір заробітної плати залежить від складності та умов виконання роботи, професійно-ділових якостей працівників, результатів їх праці і господарської діяльності підприємства, що представлено нижче.

I. За нормативом заробітної платні на одиницю продукції (робіт, послуг) у вартісному виразі. Норматив заробітної платні розраховується за результатами роботи підприємства у базовому періоді за формулою:

$$H_{zn} = \frac{\Phi ОП_{баз}}{ТП_{баз}}, \quad (6.9)$$

де $\Phi ОП_{баз}$ – фонд оплати праці $ПВП$ у базовому періоді, тис.грн.;

$ТП_{баз}$ – обсяг товарної продукції у базовому періоді, тис.грн.

Звідси плановий $\Phi ОП$ становитиме:

$$\Phi ОП_{пл} = H_{zn} \times ТП_{пл} \pm \Delta \Phi ОП, \quad (6.10)$$

де $ТП_{пл}$ – обсяг товарної продукції за планом, тис.грн.;

$\Delta\Phi ОП$ – зміна обсягу коштів на оплату праці за рахунок впровадження заходів плану науково-технічного розвитку, тис.грн.

II. За нормативом на кожному відсотку приросту обсягу виробництва (робіт, послуг). При цьому $\Phi ОП$ формується з $\Phi ОП$ базового періоду і суми відхилень цього фонду, підрахованих за нормативом:

$$\Phi ОП_{пл} = \Phi ОП_{баз} \pm \Delta\Phi ОП_{пл}, \quad (6.11)$$

$$\Delta\Phi ОП_{пл} = \Phi ОП_{баз} \times \frac{\Delta ТП \times \Delta Н_{зн}}{100}, \quad (6.12)$$

де $\Delta ТП$ – зміна обсягів виробництва продукції, %;

$\Delta Н_{зн}$ – норматив приросту заробітної плати за кожний відсоток зміни обсягу виробництва.

III. За розміром середньорічної заробітної плати одного працюючого у базовому періоді з урахуванням планової чисельності персоналу та змін фонду оплати праці за рахунок підвищення її продуктивності:

$$\Phi ОП_{пл} = ЗП_{баз.сп.}^{прац.} \times ПВП_{пл} \pm \Delta\Phi ОП_{прод.праці}, \quad (6.13)$$

Підприємство самостійно встановлює фонд оплати праці по окремих видах діяльності, категоріях персоналу, структурних підрозділах із врахуванням кваліфікації працівників та обсягів виконуваних робіт.

6.3 Інтеграція працівника в колектив та формування соціально-трудових відносин

Кадрове забезпечення та стабільність персоналу виробництва в умовах нестабільного ринкового середовища є вкрай важливим та актуальним питанням для сучасних промислових підприємств. Інтеграція працівника в соціально-трудове середовище – складний процес, який потребує ефективного управління, і, не менш важливий, ніж підбір та найм персоналу.

Інтеграція – процес або дія, що спрямовані на досягнення цілісності, поєднання, відновлення цілісності, або об'єднання в ціле будь-яких елементів та частин.

Важливу роль в інтеграції працівника у колектив відіграє соціальна інтеграція, яка ділиться на чотири класи:

- культурна – узгодженість між культурними стандартами, нормами і зразками поведінки людей, соціальних груп;

- нормативна – координація між культурними стандартами, нормами і зразками поведінки людей, соціальних груп;
- комунікативна – обмін культурними смислами та інформацією між людьми, соціальними групами, підсистемами;
- функціональна – взаємозалежність і обмін послугами між людьми, соціальними групами, підсистемами на основі суспільного розподілу праці.

Інтеграція в системі кадрової роботи розглядається як адаптація персоналу. Адаптація персоналу – процес (процедури), пов'язаний із полегшенням входження нових працівників у соціально-трудове життя підприємства. У більш широкому розумінні, адаптація персоналу означає ознайомлення працівника із діяльністю підприємства, його структурою, сутністю передбаченої роботи, колегами, культурою, нормами, принципами взаємодії як всередині, так із зовнішнім середовищем, та процес введення в посаду або професію.

Адаптація персоналу на підприємствах розділяється на соціальну та трудову. Соціальна адаптація розглядається як пристосування до відповідних форм і ролей взаємодії, що сформовані на підприємстві. Трудова адаптація – взаємодія працівника з новою трудовою ситуацією, у ході якої узгоджуються потреби і очікування нового працівника, групи людей та підприємства в цілому.

Трудова адаптація буває первинною (молодий спеціаліст або робітник тільки починає свою трудову діяльність) і вторинною – працівник змінює робоче місце у процесі зміни, або без зміни професії, або у ситуації зміни умов праці, технологій, трудових відносин, тощо).

Багатогранність трудової адаптації визначається поєднанням декількох видів соціальної адаптації: професійної, соціально-психологічної, організаційної, соціально-побутової та психофізіологічної (рис.6.2).

В процесі трудової адаптації працівника вирішують наступні задачі:

- розвиток і закріплення трудових та професійних якостей працівника;
- налагодження комунікаційних зв'язків із колективом;
- засвоєння особливостей режиму та умов праці;
- оволодіння професійними навичками та вміннями.

Основні етапи трудової адаптації персоналу

Процес адаптації працівника умовно ділять на чотири етапи:

1 етап. Оціночний. Визначають рівень підготовки нового працівника для розробки програми його адаптації.

2 етап. Орієнтаційно-практичний. Включає практичне знайомство із підприємством, його історією, організаційною культурою, зі своїми обов'язками, правилами та умовами роботи, оплатою праці, додатковими пільгами, охороною праці та технікою безпеки, побутовими службами, а також представлення колегам. Тривалість цього етапу – 3-6 місяців.

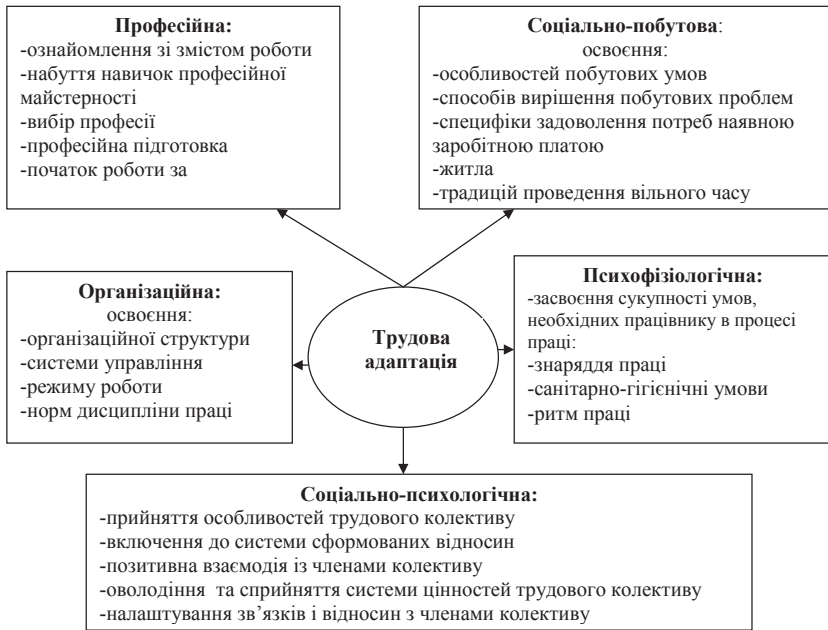


Рис. 6.2. Види трудової адаптації працівників

3 етап. Діяльнісний. Включає безпосередню адаптацію працівника до свого робочого місця та трудових функцій. Відбувається накопичення працівником професійної майстерності, включення його в міжособові відносини у колективі. У залежності від складності роботи і соціально-психологічного клімату у колективі може продовжуватися до 1,5-2 років.

4 етап. Ідентифікаційний. Продовжується формування професійних і трудових якостей працівника та відбувається його повне включення до соціального середовища організації. Статус працівника у колективі стабілізується та визнається ним самим причетність до нього. Починається якісна робота працівника, формується усталене позитивне відношення до професії, трудового середовища та колективу. У залежності від досконалості програм адаптації ідентифікаційний етап може проходити на від декількох місяців до 1,5 років.

Управління трудовою адаптацією працівників

До інтеграції нового працівника в трудове та соціальне середовище залучаються безпосередньо працівники кадрових служб (відділи або департаменти з управління персоналом), лінійні керівники та призначе-

ні наставники. Від довжини адаптаційного періоду працівника залежить фінансова вигода підприємства та зменшення плинності кадрів. На термін, темпи та результативність адаптації працівника (повне оволодіння професією та спеціальністю) впливають об'єктивні та суб'єктивні фактори (рис. 6.3).

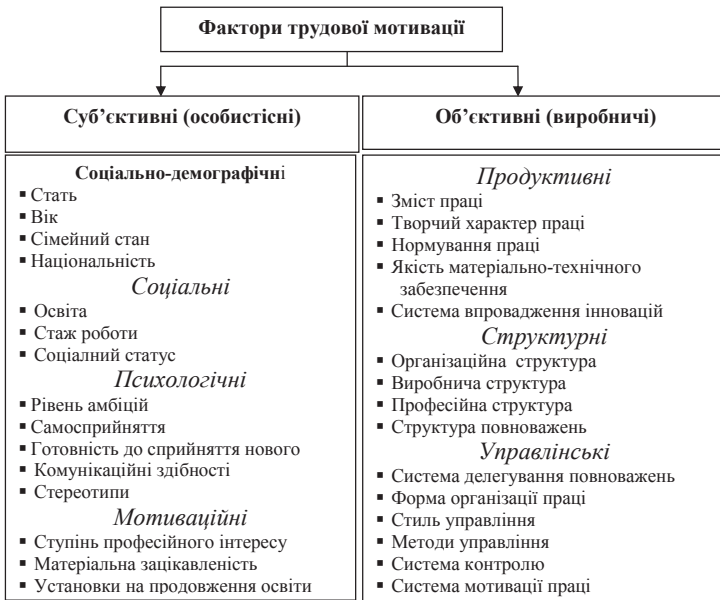


Рис. 6.3. Фактори трудової адаптації

Завершення процесу трудової адаптації характеризується *об'єктивними та суб'єктивними показниками*. До *об'єктивних показників* відносять показники ефективності його трудової діяльності: виконання та якість встановлених норм праці, завдань, темпи підвищення кваліфікації, дотримання норм дисципліни праці, ступінь стомлюваності працівника, активність в різних сферах діяльності підприємства.

Суб'єктивними показниками є бажання або небажання продовжувати роботу на даному підприємстві або його підрозділі (плинність кадрів), загальна задоволеність роботою, відношення до професії, оцінка перспектив професійного зростання, відносин з колективом, керівником, оцінка самопочуття, умов і важкості праці.

Прискорення процесу адаптації працівників до трудової діяльності передбачає відповідні системи та механізми управління, що закладені у

стратегії управління людськими ресурсами. Передумовами успішної адаптації є престиж і привабливість професії. Проте в нинішніх умовах престиж виробничих професій невисокий, а тому спостерігається значна нестача висококваліфікованих робітників. Це потребує дій щодо підвищення престижу виробничих професій як зі сторони державних структур, так і самих промислових підприємств.

Особливої уваги у процесі трудової адаптації потребують молоді працівники (випускники шкіл, професійно-технічних училищ, коледжів та вищих навчальних закладів). Найбільш ефективною формою введення в трудову сферу цих контингентів є *наставництво* – прикріплення найбільш професійного, досвідченого та авторитетного працівника до нового працівника. Наставник на протязі певного часу займається введенням нового працівника у професію, надає йому важливі трудові навички, сприяє налагодженню комунікаційних зв'язків з іншими членами трудового колективу, роз'яснює основні вимоги та залучає до цінностей організаційної культури підприємства, підрозділу та окремих професійних груп.

Новою формою адаптації працівників до нової трудової діяльності є *коучинг*, який на відміну від наставництва, спрямований більше на розкриття їхніх потенційних здібностей та сприяння повній віддачі трудовому процесу. Але коучем може бути тільки спеціально підготовлена людина. Коучинг не відмінює наставництва, але в комплексі з ним, дає найбільш значущі результати в процесі прискорення адаптації нового працівника.

Важливим чинником ефективної адаптації працівників виступає *зворотній зв'язок* між ними та менеджером з персоналу (лінійним керівником, наставником), який відбувається у вигляді систематичних контактів. У процесі таких комунікацій встановлюються показники дієвості трудової та соціальної адаптації нових працівників.

Розвиток інформаційних технологій та комп'ютеризація дозволяє налагоджувати ефективні комунікаційні зв'язки та надавати необхідну інформацію завдяки *внутрішнім сайтам та інформаційним розсилкам*, які мають ряд переваг над індивідуальним спілкуванням: масовість, доступність та економічність. На внутрішніх сайтах підприємства представляється вся необхідна інформація: регламент діяльності персоналу, організаційна структура, електронні версії нормативних і розпорядчих документів, посадові інструкції, правила роботи на підприємстві, список всіх працівників з посадами, відділами, внутрішніми та мобільними телефонами, днями народжень, номерами кабінетів, відкриті в компанії вакансії тощо. Можна використовувати і форуми за тематичними розділами (кадрові, бухгалтерські, груп по інтересам).

Персонал підприємства, інтегрований між собою в процесі трудової діяльності, формує певні соціально-трудова відносини. У ринкових умовах господарювання соціально-трудова сфера перетворюється в основу життєдіяльності колективів підприємств, окремих професійних груп працівників.

Модель виробничої поведінки персоналу має враховувати не лише зовнішні чинники, сформовані власником або менеджером підприємства (загальна мета і більш конкретні завдання), але й внутрішні мотиви працівника, зумовлені його особистими потребами. Кожного працівника насамперед цікавлять його особисті цілі та завдання, витрати та результати. ***Посідання особистих і громадських інтересів працівника – одне з найважливіших завдань виробничого менеджменту.***

У країнах з розвинутими ринковими відносинами сформувався ***механізм саморегулювання*** соціальних та економічних проблем.

В країнах з перехідною економікою соціальні проблеми колективу підлягають певному державному регулюванню. З цією метою на підприємствах розробляються плани соціального розвитку, які містять такі показники: *підвищення доходів і якості життя працівників, вдосконалення трудового потенціалу, поліпшення житлово-побутових умов працівників, забезпечення високої продуктивності праці.*

Формування соціально-трудова відносин на підприємстві повинне здійснюватися таким чином, щоб трудова діяльність працівника була основою створення матеріальних благ та підвищення якості життя.

В процесі трудової діяльності персоналу основні соціально-економічні результати можуть виражатися *обсягом, складом та якістю продукції, товарів і послуг, умовами та безпекою праці, рівнем заробітної плати, наявністю прогулів і втрат робочого часу, кількістю конфліктів, скарг, страйків* та іншими соціально-трудова показниками.

Кожна підприємницька структура в Україні розробляє плани соціального розвитку, які містять систему матеріально обґрунтованих заходів, спрямованих на планомірний розвиток соціального життя у виробничому колективі.

Плани соціального розвитку спрямовані насамперед на підвищення ефективності виробництва, ріст продуктивності праці, виховання високоморального відношення до праці та колективу.

Основні показники плану соціального розвитку колективу включаються в колективний договір і виробничий план підприємства. Це програма діяльності адміністрації підприємства, громадських організацій з метою поліпшення соціального портрета колективу.

Зведений план соціального розвитку повинен включати такі розділи:

1. Удосконалення соціальної структури колективу: збалансування соціально-демографічної та професійно-кваліфікаційної структури колективу та необхідність їх змін.

2. Поліпшення умов праці: забезпечення відповідних санітарно-гігієнічних умов праці; скорочення виробничого травматизму; профілактика і зниження професійних та загальних захворювань; встановлення раціонального режиму праці; поліпшення умов праці жінок; промислово-естетика.

3. Удосконалення системи оплати праці та побутових умов працівників: розробка економічно обґрунтованого стимулювання праці, удосконалення нормування праці, оплати праці, поліпшення житлових і культурно-побутових умов працівників.

4. Задоволення потреб духовного і фізичного розвитку членів колективу.

5. Розвиток громадської активності працівників і вдосконалення соціальних відносин в колективі.

Для кожного заходу соціального розвитку колективу встановлюються обсяги та терміни впровадження, витрати на впровадження з визначенням джерел їх фінансування.

Джерелами фінансування заходів соціального характеру виступають:

- прибуток підприємства;
- операційні витрати;
- кошти профспілкових організацій.

Серйозні зміни в соціально-політичній сфері суспільства зумовлюють потреби у соціально-політичному плануванні, яке можна розглядати як один із сучасних векторів соціально-трудового планування. Серед найбільш впливових чинників соціально-політичного планування доцільно виділити: *консюмеризм (рух на захист прав споживачів), екологізм (рух на захист довкілля), взаємовідносини уряду та бізнесу, робочий рух, рух антиглобалістів тощо.*

Сучасне соціально-політичне середовище в Україні – нестабільне, динамічне і непередбачуване. Саме тому необхідно прогнозувати можливі зміни, навіть якщо прогнози не будуть достатньо точними.

Важливе місце у соціально-трудоному плануванні відводиться колективному договору, який є основним нормативно-правовим актом, що регулює у межах підприємства відносини, пов'язані з виробничою діяльністю, включає заходи, спрямовані на удосконаленні виробництва, оплати праці, поліпшення умов праці й побуту працівників та інші питання.

Основні положення, що регламентують сферу та порядок укладання колективного договору, його сторони і зміст, викладені у Кодексі законів про працю України та Законі України «Про колективні договірні заходи».

Колективний договір укладають на підприємствах, в установах, організаціях незалежно від форм власності та господарювання, що використовують найману працю і мають права юридичної особи.

Процес створення та укладання колективного договору складається з таких етапів:

1. Створення проекту.
2. Використання процедур примирення для врегулювання розбіжностей під час ведення колективних переговорів.
3. Обговорення у трудовому колективі та винесення на розгляд загальних зборів (конференцій) трудового колективу.
4. Схвалення проекту загальними зборами (конференцією) трудового колективу.
5. Підписання уповноваженими представниками сторін не пізніше, ніж через 5 днів з моменту схвалення.
6. Реєстрація.

Після підписання колективного договору роботодавець і працівники можуть бути впевненими у забезпеченні своїх прав, що дозволить стабілізувати виробничий процес.

Тема 7. Сутнісні складові управління персоналом

Мета – ознайомлення з функціональною сутністю управління персоналом, найбільш оптимальними методами, стилями та теоріями мотивації управління сучасним персоналом.

Ключові слова: функції управління персоналом, функціональний комплекс завдань, методи управління персоналом, стилі управління персоналом, ситуаційне управління персоналом, змістовні теорії мотивації, процесійні теорії мотивації персоналом.

7.1 Функціональний вимір управління персоналом

Управління персоналом це складний, багатоаспектний процес, що складається із логічно взаємопов'язаних функцій, організаційно-економічних і соціальних заходів. Основною метою його є кількісне та якісне забезпечення підприємства компетентними та високопрофесійними кадрами, їх розвиток та ефективне використання для досягнення індивідуальних та організаційних цілей. Управління персоналом має функціональний, інституційний та інструментальний зміст.

Функціональний зміст розкривається у наявності зв'язку між діями та функціями, що сприяють досягненню цілей організації; *інституційний зміст* – у сутнісних та ієрархічних зв'язках між суб'єктами, уповноважених на прийняття рішень; *інструментальний зміст* – у методах та засобах (інструментах), що використовуються у процесі реалізації функцій управління персоналом.

Цілісність системи управління персоналом забезпечується виконанням наступних функцій: організаційної (планування потреб і джерел комплектування кадрів); соціально-економічної (раціональне закріплення і використання персоналу); відтворювальної (розвиток персоналу).

В управлінні персоналом виокремлюють два важливих аспекти: організаційний (формування та стабілізація персоналу на основі залучення всіх структур і працівників дотичних до роботи з персоналом) та функціональний, який включає реалізацію наступних взаємоузгоджених дій, які можна розглядати як специфічні функції:

- розробка загальної стратегії управління персоналом, що коригується із стратегією розвитку виробничого підприємства;
- визначення потреби у персоналі;
- рекрутинг, відбір та оцінка персоналу;

- розробка та впровадження програм адаптації персоналу;
- розвиток персоналу (підвищення кваліфікації та перепідготовка);
- управління кар'єрою персоналу;
- розробка досконалої системи оплати праці та соціальних послуг;
- оптимізація трудових відносин та умов праці;
- мотивація і стимулювання ділової активності;
- контроль діяльності персоналу та ефективності його управління.

Забезпечення ефективності процесу управління персоналом потребує відповідної сучасним і майбутнім викликам концепції менеджменту персоналу, які конкретизуються в кадровій політиці та реалізується через кадрову роботу на основі принципів: науковості, цільовій відповідності, демократичності, планомірності, єдності розпоряджень, оптимального поєднання централізації і децентралізації, одноосібного і колективного, лінійного, функціонального та цільового управління, виваженого контролю, комплексності, прозорості, оперативності, перспективності, економічності, гнучкості, безперервності, гуманізму, інноваційності та постійного розвитку.

Управління персоналом як важлива складова виробничого менеджменту ґрунтується на визнанні людини джерелом доходів, але за наявності високопрофесійного та ініціативного персоналу, котрий розділяє цінності та норми організаційної культури підприємства (рис. 7.1).



Рис. 7.1. Основні функції управління персоналом

Управління персоналом здійснюють керівники різного рівня та спеціалісти з кадрової роботи. Керівники підприємства визначають стратегічні орієнтири щодо їх майбутнього розвитку, а лінійні й функціональні керівники приділяють багато часу тактичній та оперативній роботі з персоналом, що входить до їх посадових обов'язків. Спеціалісти з кадрової роботи предметно займаються усім комплексом функцій з менеджменту персоналу. Проте на невеликих промислових підприємствах значний обсяг цієї роботи виконують лінійні керівники.

Великі промислові підприємства у своїй структурі мають окремі підрозділи, що виконують функції з управління персоналом, а їхнім керівникам підпорядковуються всі лінійні керівники, що мають справу з трудовими ресурсами. Суб'єкти управління персоналом на підприємстві мають володіти високою компетенцією для ефективного вирішення комплексу функціональних завдань (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

Функціональний комплекс завдань щодо управління персоналом

№ з/п	Комплекс завдань (функцій)	Напрямки вирішення завдань
1	Планування, прогнозування персоналу	1. Визначення поточної і майбутньої потреби у персоналі 2. Розробка стратегій розвитку персоналу 3. Розробка особистого плану працівників 4. Розробка плану роботи з персоналом
2	Маркетинг персоналу	1. Аналіз кадрового потенціалу 2. Аналіз ринку праці 3. Організація реклами 4. Взаємозв'язки із зовнішніми джерелами забезпечення персоналом 5. Оцінка кандидатів на вакантну посаду
3	Розвиток персоналу	1. Підготовка, перепідготовка та підвищення кваліфікації персоналу 2. Організація навчання на виробництві 3. Робота з резервом персоналу 4. Планування і контроль ділової кар'єри 5. Адаптація нових працівників
4	Розробка засобів мотивації персоналу	1. Нормування і тарифікація трудового процесу 2. Участь у розробці системи оплати праці 3. Використання засобів морального заохочення 4. Розробка форм участі в прибутках і капіталі 5. Використання трудової мотивації

Продовження табл. 7.1

№ з/п	Комплекс завдань (функцій)	Напрямки вирішення завдань
5	Створення оптимальних умов праці	<ol style="list-style-type: none"> 1. Додержання вимог санітарно-гігієнічних умов праці 2. Виконання вимог психофізіології праці 3. Виконання вимог ергономіки праці 4. Виконання вимог технічної естетики 5. Виконання вимог охорони праці і техніки безпеки.
6	Оформлення та облік персоналу	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оформлення конкурсного відбору претендентів на посаду 2. Оформлення та облік приймання, звільнень та переміщень персоналу 3. Інформаційне забезпечення всієї системи управління персоналом 4. Професійне орієнтування 5. Забезпечення зайнятості
7	Аналіз та регулювання трудових відносин	<ol style="list-style-type: none"> 1. Управління взаємовідносинами з профспілками 2. Соціально-психологічна діагностика колективу 3. Аналіз і регулювання групових і особистісних взаємовідносин 4. Аналіз і регулювання взаємовідносин керівників з підлеглими 5. Управління конфліктами і стресами 6. Додержання етичних норм взаємовідносин
8	Розробка організаційних структур управління	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналіз діючої організаційної структури управління 2. Розробка проектів нової оргструктури управління 3. Розробка штатного розкладу 4. Розробка вимог до нових робочих місць і посад працівників
9	Надання юридичних послуг	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вирішення правових питань в трудових відносинах 2. Узгодження організаційно-розпорядчих документів щодо персоналу 3. Облік звернень працівників і громадян з кадрових питань 4. Облік документів комерційної і державної таємниці
10	Розвиток соціальної інфраструктури	<ol style="list-style-type: none"> 1. Управління соціальними конфліктами і стресами 2. Розвиток культури і фізичного виховання 4. Організація громадського харчування 5. Забезпечення медичного обслуговування та відпочинку

*Джерело: [1]

Лінійні керівники відповідають за досягнення цілей організації, наділені повноваженнями щодо прийняття рішень з питань виробничого характеру, розпорядження всіма видами ресурсів, у тому числі і людськими.

Керівники функціональних структур не мають таких повноважень, але безпосередньо працюють з підлеглими, спрямовуючи їх зусилля на виконання поставлених виробничих завдань. Їм надаються повноваження щодо прийняття рішень у сфері управління персоналом – прийняття на роботу і звільнення, призначення на нову посаду, направлення на професійне навчання, матеріальне заохочення, надання рекомендацій вищому керівництву підприємства щодо питань з управління трудовими ресурсами.

7.2 Методи та стилі управління персоналом

Методи управління – це засоби здійснення управлінських впливів на персонал для досягнення цілей підприємства. На основі класифікації за способом впливу на працівника розрізняють адміністративні, економічні та соціально-психологічні методи управління.

Адміністративні методи управління персоналом включають організаційні та розпорядчі впливи, систему матеріальної, дисциплінарної, адміністративної відповідальності та стягнення. Ці методи ґрунтуються здебільшого на технократичному та бюрократичному підходах, а також на методі «кнута» (примусу).

До *організаційних впливів* відносять статут підприємства, штатний розклад, положення про підрозділи, посадові інструкції, правила трудового розпорядку, організацію робочого місця, організаційну структуру та колективний договір (при наявності профспілкової організації). Тобто вони ґрунтуються на підготовці і затвердженні нормативних документів, на внутрішніх стандартах, що регламентують діяльність конкретного підприємства та персоналу, і потребують обов'язкового дотримання інструкцій.

Завдяки таким *розпорядницьким впливам* як: накази, письмові та усні розпорядження, вказівки, інструкції, настанови, цільове планування, нормування праці, координація робіт та контроль їх виконання відбувається підтримка діяльності підприємства у заданих параметрах, що дозволяє, за умови їх дотримання, досягти поставлених цілей.

Матеріальна відповідальність та стягнення проявляються у деприміюванні, повній або колективній матеріальній відповідальності, добровільному або примусовому відшкодуванні спричинених підприємству збитків, утримань із заробітної плати. Дисциплінарна відповідальність полягає у зауваженнях, догані, строгій догані, пониженню у посаді та звільненні. В той же час адміністративна відповідальність включає такі інструменти впливу як: попередження, штрафи, виправні роботи тощо.

Адміністративні методи управління спрямовуються на забезпечення дисципліни та стимулювання до праці. Їм притаманний прямий характер дії, що передбачає обов'язкове виконання адміністративних актів. Кожний керівник, в залежності від займаної посади, має свою систему впливів і процедур їх застосування. Адміністративні методи управління персоналом мають позитивні та негативні впливи, що залежать від рівня регламентації управління, вибору ефективних видів розпорядництва та балансу між адміністративними методами покарання та заохочення.

Економічні методи управління персоналом здійснюють свій вплив на основі економічних законів та категорій. Економічні методи є досить ефективним інструментом і залежать від виду господарської діяльності підприємства, системи оплати праці та матеріального заохочення працівників, ситуації на ринку праці в частині наявності працівників відповідної якості та необхідної кількості.

На практиці найбільш часто в якості економічних методів управління персоналом застосовують участь робітників у прибутках підприємства (через купівлю його акцій чи інших цінних паперів), матеріальне стимулювання у вигляді заробітної плати та її постійного підвищення у разі високої продуктивності праці, премії, доплати за інтенсивність праці та інших форм додаткової оплати, а також запровадження соціального пакету у вигляді оплати проїзду, навчання, лікування, виплати матеріальної допомоги, різноманітних страхових послуг, безвідсоткового кредитування, фірмового та спецодягу.

Соціально-психологічні методи управління персоналом ґрунтуються на використанні впливів, що є в арсеналі соціології та психології. Якщо соціологічні методи спрямовані на групи людей та їх взаємодію у процесі виробничої діяльності, то психологічні – на особистість конкретного працівника. Основою соціально-психологічних методів є формування та використання неформальних зв'язків у колективі, виявленні та задоволенні особистих і групових потреб працівників.

Соціальні методи управління персоналом включають: соціальне планування (цілі, критерії, методи, нормативи, результати); соціологічні методи дослідження (анкетування, інтерв'ю, соціометрія, спостереження, співбесіда); врахування особистісних якостей працівника (ділові та моральні якості, переваги та недоліки); забезпечення всіх форм спілкування, запобігання, профілактики та розв'язання різних видів конфліктів.

Психологічні методи управління персоналом використовують увесь арсенал психологічної науки (психофізіологія, психоаналіз, психологія праці, психологія управління, психотерапія) і складаються із наступних елементів: психологічного планування (цілі, критерії, методи, нормативи, результати); визначення: типу особистості (організаційний, аналіти-

чний, інженерний, творчий, інтуїтивний); типу темпераменту, характеру, направленості, інтелектуальних та когнітивних здібностей, способів впливу, моделей поведінки, рівня стресостійкості та конфліктності.

Правильно підібрані соціально-психологічні методи впливу дозволяють розробити філософію підприємства та механізми її імплементації у виробничу діяльність, корпоративну культуру, сприяють формуванню партнерських взаємовідносин між працівниками, підтримці ініціативи та відповідальності, забезпечують здоровий психологічний клімат у колективі.

Соціально-психологічні методи управління – тонкий інструмент впливу на персонал, а тому потребують виваженого дозування та диференційованого застосування різних прийомів. Принципи домінування та дотримання прав людини, створення комфортного психологічного середовища та гармонізація всіх типів відносин у колективі в сучасних умовах мають домінувати над адміністративними методами управління персоналом.

Стилі управління

Процес виконання виробничих завдань та досягнення цілей підприємства обумовлюють необхідність налагодження чіткої взаємодії між керівником і підлеглими на всіх рівнях управління. Це потребує і відповідних видів впливу, що враховують особистісні психологічні характеристики керівника, за допомогою яких реалізується певний стиль (метод) управління. В загальному розумінні *стиль управління* – це звична манера поведінки керівника з підлеглими, сукупність прийомів впливу на них у процесі виконання поставлених виробничих задач.

Традиційна система класифікації виділяє авторитарний, демократичний та ліберальний стиль управління.

Авторитарний стиль управління визначається одноособовим визначенням цілей керівником, його власними критеріями оцінки виконання роботи та інтересами при постановці виробничих задач. Рішення здебільшого видаються директивно і застосовується інструментарій адміністративних та психологічних методів управління. Цей стиль доцільний при виконанні простих виробничих завдань, при наявності робітників із невисокою професійною кваліфікацією та у випадках криз, або термінового виконання роботи.

Авторитарний стиль управління ефективний лише за умови високої кваліфікації та значного досвіду керівника. В ситуації невиконання завдання такий керівник несе і одноособову відповідальність. Цей стиль недоречний при виконанні творчих задач і наявності висококваліфікованого та досвідченого персоналу.

Демократичний стиль управління поєднує принципи єдності безпосередньої відповідальності керівника та групового самоуправління. Керівник обирається на загальних зборах власників, або з урахуванням думки колективу і має представляти інтереси більшості. За цього стилю управління відбувається колективне прийняття рішень на основі систематичного обміну інформацією та думками. Вплив на підлеглих здійснюється завдяки аргументації, переконанні та порадам.

Демократичний (кооперативний) стиль управління потребує кваліфікованого, досвідченого як керівника, так і персоналу. Оскільки рішення приймаються колегіально, то і відповідальність за них також колективна, що іноді призводить до ризикованих рішень і безвідповідальності. Доцільно використовувати цей стиль при виконанні творчих і складних завдань, наявності у персоналу багатоаспектної компетенції, що неможливо досягти при одноособовому прийнятті рішень.

При демократичному стилі управління керівник має максимально забезпечити підлеглих необхідними ресурсами, а поставлені ним цілі – відповідати цілям організації та цілям колективу, або його окремих груп. Фаховість підлеглих не потребує операційного контролю, дозволяє обирати власні способи виконання завдань. Цей стиль створює найбільш комфортне середовище для роботи і спілкування.

Ліберальний стиль управління (пасивний) характеризується низьким рівнем вимог до підлеглих, а в якості засобів впливу здебільшого застосовується прохання та інформація. За цього стилю підлегли керуються власним розсудом щодо постановки цілей, способу вирішення задач і самоконтролю своєї діяльності. Ліберальний стиль може застосовуватися при виконанні складних, творчих завдань і лише за наявності висококваліфікованих та мотивованих до ефективної діяльності працівників із значним досвідом роботи. Цей стиль неможливо застосовувати при виконанні авральних та термінових завдань.

В чистому вигляді в управлінні персоналом неможливо застосовувати лише один стиль для всіх підлеглих, хоча кожний керівник має вроджені схильності до певної манери спілкування. Ефективність управління і максимальне використання трудового, інтелектуального та креативного потенціалу працівників потребує комбінації трьох стилів в залежності від трудового досвіду, компетентності, рівня складності і творчості завдань та терміну їх виконання. Характеристика приведених вище стилів управління персоналом приведена у табл. 7.3.

Результати чисельних досліджень засвідчують, що у процесі управлінської діяльності керівник може використовувати два типи ділової поведінки: направленість на виконання задачі (виробництво), або направленість на працівників (підлеглих). На основі різних моделей поведінки керівників була розроблена «решітка лідерства «Блейка-Моутона».

Таблиця 7.3

Характеристика стилів управління персоналом*

Параметри взаємодії керівника з підлеглими	Стили управління		
	Авторитарний	Демократичний	Ліберальний
Методи прийняття рішень	Одноосібно вирішує питання	Радиться з підлеглими	Очікує вказівок від керівництва або рішень наради
Способи доведення рішень до виконавців	Наказує, розпоряджається	Пропонує, просить	Просить, вмовляє
Розподіл відповідальності	Бере на себе або передає на розсуд підлеглих	Розподіляє відповідальність у межах делегованих повноважень	Знімає з себе будь-яку відповідальність
Відношення до ініціативи	Повністю подавляє	Заохочує, використовує в інтересах справи	Відає ініціативу у руки підлеглих
Відношення до підбору кадрів	Не любить кваліфікованих працівників, прагне їх усунути	Підбирає грамотних, ділових працівників	Підбором кадрів не займається
Відношення до нестачі знань	Все знає і все вміє, рідко підвищує кваліфікацію	Постійно підвищує свою кваліфікацію	Поповнює свої знання і заохочує до цього підлеглих
Стиль спілкування	Тримає дистанцію, не любить спілкуватися	Налаштований дружньо, любить спілкуватися	Вступає в контакт з підлеглими тільки з їх ініціативи
Характер відносин з підлеглими	Жорсткий, диктується настроєм	Рівна манера поведінки	М'який, поступливий
Відношення до дисципліни	Любить формальну, жорстку дисципліну і строгий розпорядок	Прихильник розумної дисципліни, здійснює диференційний підхід до людей	Не потребує дотримання формальної дисципліни, допускє порушення
Відношення до морального впливу на підлеглих	Вважає покарання основним методом стимулювання, заохочує рідко	Використовує різні види винагород і покарань	Здебільшого використовує винагороди

Джерело: [2]

Завдяки решітці стало можливим визначити не тільки п'ять базових типів лідерської поведінки, а й відповідні їм стилі управління. Ситуативний стиль управління виникає в результаті необхідності ефективного управління персоналом різної кваліфікації та досвіду, спрямованості на задачу і відношення та готовності (здатності) слідувати за лідером. На цьому припущенні була розроблена матриця ситуативного управління Херши-Бланшарда (рис.7.2).

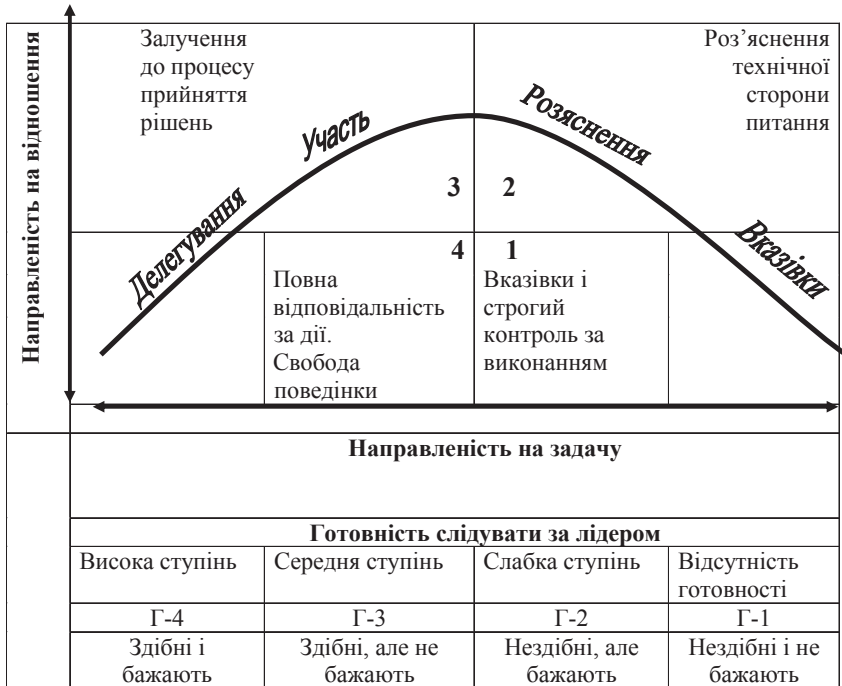


Рис. 7.2. Матриця лідерства та слідування за керівником (лідером)

Вибір ситуативного стилю управління потребує проведення наступних процедур: всебічної оцінки задачі та визначення етапів інтенсивного впливу на підлеглих; встановлення ступеню підготовленості підлеглих до виконання задач даного рівня складності; визначення характеру мотиваційних тенденцій підлеглих; прогнозування їхньої поведінки після отримання завдання. Суттєвим недоліком моделі є відведення в ній значної уваги інтуїції керівника та зменшення ролі нормативних вимог, хоча останні займають домінуюче положення в управлінні персоналом.

7.3 Теорії мотивації в системі управління персоналом

Ефективне управління виробничим персоналом можливе за умови розуміння мотивів і потреб працівників, а також правильного використання стимулів до праці. Мотивація як чинник підвищення професійної компетентності виробничого персоналу потребує розуміння мотиваційних механізмів поведінки працівників та дослідження структури трудової мотивації.

Ефективний виробничий менеджмент ґрунтується на поєднанні реальних цілей, життєвих цінностей, установок, очікувань і потреб працівника з цілями організації. На поведінку працівника, його відношення до конкретної діяльності та виконання певного завдання впливають умови праці, її забезпечення, взаємини з колегами, ситуація в суспільстві та на підприємстві.

В узагальненому визначенні *мотивація* – це:

- внутрішнє спонукання людини до дій;
- динамічний процес фізіологічного і психологічного плану, що управляє поведінкою людини, визначає її спрямування, організованість, активність і усталеність;
- здатність людини в результаті праці задовольнити свої потреби.

Набір і співвідношення елементів системи рушійних сил у різних людей істотно відрізняються, що утворює певну *мотиваційну структуру* у сукупності таких елементів як потреби, мотиви, стимули, дії, цілі, результати, оцінка.

Потреби є особливим станом психіки індивіда, усвідомлена їм незадоволеність, відчуття нестачі (браку) чогось, відображення невідповідності між внутрішнім станом і зовнішніми умовами.

Спонування є потребою, усвідомленою індивідом з точки зору необхідності здійснення конкретних цілеспрямованих дій для задоволення нестачі чогось.

Тобто, *мотив* є внутрішньою спонукальною силою, його елементами – потреби, інстинкти, емоції, настанови, цінності та ідеали, а формами прояву – бажання, потяг, орієнтація, внутрішні установки, схильність тощо. Мотиви розділяють на моральні та соціальні.

Моральні мотиви – рушійні сили внутрішнього спонування людини до моральності та моральної поведінки. В економічній сфері мотиви обумовлюється глибоким усвідомленням економічних потреб, намірів, цінностей окремої людини, колективу, суспільства.

Соціальні мотиви – усвідомлення людиною спонукань до діяльності, що ґрунтуються на системі соціальних відносин: з приводу формування класів, соціальних верств і груп, їх взаємодії та відповідної сукупності усіх підсистем суспільних відносин.

Стимул – зовнішня причина, яка спонукає людину діяти у напрямку досягнення мети, а саме: матеріальна та моральна винагорода визначеної форми. Саме стимули переводять потреби та інтереси у мотиви, тобто до особистісної змістовної поведінки та зацікавленості, і виступають головною рушійною силою організаційних процесів.

Заохочення працівників організації до реалізації поставлених перед ними цілей і завдань є об'єктивною необхідністю, що усвідомлюється всіма керівниками. Ряд досліджень та реальні приклади показують, що задоволеність працівників матеріальними умовами праці (заробітною платою, матеріальною допомогою та ін.) не завжди приводить до підвищення продуктивності праці. Так, в умовах кризи та трудонадлишкового ринку праці на перше місце за важливістю мотивуючих чинників працівники ставлять стабільність роботи та своєчасну виплату заробітної плати.

Хакман та Олдхем розробили модель робочої мотивації на основі п'ятих ключових характеристик роботи, які бумовлюють три психологічних стани і призводять до ряду сприятливих для особистості і роботи результатів (рис. 7.3). Зв'язки між ними опосередковуються силою потреби індивідуального росту (ступінь, в якій людина спрямовується на досягнення результату, до навчання і особистісного розвитку).

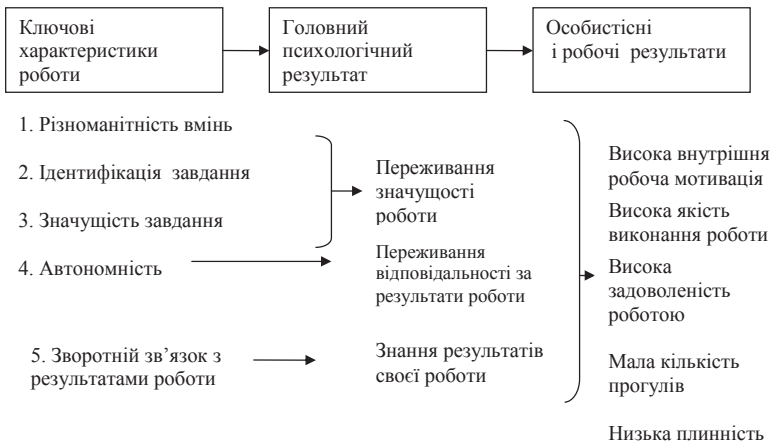


Рис. 7.3. Ключові характеристики роботи [6, с.93]

Людина переживає позитивні емоції у відповідності до інформованості щодо результатів роботи, яку вона особисто (переживання відповідальності) добре виконала (переживання значущості). Ця самогене-

руюча мотивація буде найвищою, якщо в наявності спостерігаються всі три психологічних стани. Зв'язки між характеристиками роботи і психологічним станом працівника опосередковуються силою потреби індивідуального росту.

Загальний мотивуючий потенціал роботи визначається за формулою:

$$\text{Показник мотивуючого потенціалу} = \left[\frac{\text{Різноманітність вмінь} + \text{Ідентифікація завдануна} + \text{Значущість завдання}}{3} \right] \times \text{Автономність} \times \text{Зворотній зв'язок}$$

Зовнішня мотивація розглядається як прагнення людини до діяльності заради нагороди, яка слідує внаслідок успішного виконання цієї роботи.

Мотиваційний механізм визначається як сукупність внутрішнього та зовнішнього спонукання економічного об'єкта до діяльності з метою досягнення певних цілей, інтересів цієї діяльності та способів його ініціювання.

Мотивація діяльності в загальному визначенні є системою дій в органічній єдності соціального, економічного та психологічного начал, цілей, завдань та механізмів реалізації. Організація мотивації виробничого персоналу потребує *єдності двох мотивів* – заохочення до продуктивної праці та забезпечення їхньої відповідальності за виконання поставлених задач.

Основні теорії мотивації

В теорії управління виділяються наступні підходи до вивчення мотивації, що включають:

- традиційну модель (наукова класична школа);
- модель «школи людських відносин»;
- модель «школи людських ресурсів»;
- сучасні підходи до мотивації: змістовна та процесійна теорії мотивації.

Традиційна модель (проста мотивація) ґрунтується на використанні політики «кнути і пряника»: корисні дії – винагороджуються, а шкідливі (небажані) – караються. Але, простий «пряник» не завжди примушує людину працювати ефективно, особливо на сучасних підприємствах, працівники яких більш освічені і забезпечені, ніж у минулі часи, але знаходяться постійно під загрозою скорочення, внаслідок звуження ринків збуту або кризи.

Модель «школи людських відносин» засвідчує, що налагодження дружніх зв'язків, встановлення людських відносин між працівниками

та сприятливий психологічний мають значний позитивний вплив на трудову мотивацію, ніж добре організований процес праці.

Модель «школи людських ресурсів» розроблена Д. МакГрегором, виділяє дві групи працівників, що діаметрально протилежні за своїми трудовими установками, домінуванням різних мотивів поведінки і стиmulів заохочення до праці та очікувань.

Людина «Х» – ледача і намагається уникати роботи; їй потрібно примушувати до праці; прагне керування нею; не бажає відповідальності, не терпить змін. Але, в дійсності люди не такі, вважає Д. МакГрегор, від природи їм властиві протилежні якості (теорія «У»). Тобто, людині притаманна любов до роботи, вона прагне її і, в правильно організованих умовах, отримує задоволення від неї. Це потребує підвищеної уваги до створення сприятливого середовища для максимального прояву ініціативи, винахідництва і самостійності працівника при їх досягненні.

Теорія «У» одержала розвиток у вигляді теорії «Z», запропонованої В. Оучі, на основі вивчення японського досвіду управління. Згідно цієї теорії кожен працівник має свободу і працює самостійно, без нагляду. Це підсилює впевненість працівників у співпадинні їхніх індивідуальних цілей з організаційними, підвищує рівень колективізму, лояльності і продуктивності праці [7, с.33-36].

Основні положення різних теорій мотивації приведені в табл. 7.4. Ранні підходи до мотивації праці виробничого персоналу розвиваються в основному в рамках трьох напрямків:

- теорії, які відображають зміст потреб (змістовні) концентрують увагу на аналізі потреб людини, пріоритетності їх мотивуючої дії; пояснюють, що в індивіді або в його середовищі формує і зберігає певну поведінку;

- теорії, які відображають процес винагородження (процесійні), акцентують увагу не лише на потребах, а й безпосередньо на процесі стимулювання, визначенні умов, за яких процес мотивування буде ефективним; концентрують увагу на процесах мислення працівників, що обирають способи отримання винагороди;

- мотиваційної теорії підкріплення або підтримки бажаної поведінки, що пояснює вплив винагороди на поведінку людини, вивчає вибір працівником певного типу поведінки і можливі способи його спонукання до бажаної поведінки [7, с. 37].

Змістовні теорії мотивації аналізують сутність таких категорій як потреби і винагороди, а також їх вплив на поведінку виконавців. В цих теоріях основна увага приділяється класифікації потреб і з'ясуванню їх мотивуючого впливу.

Таблиця 7.4

Зміст підходів до мотивації праці*

Традиційна модель: теорія наукового управління	Модель «школи людських відносин»	Модель «школи людських ресурсів»
<i>Основні положення</i>		
<p>1. Люди за своєю природою ліниві і не бажають працювати</p> <p>2. Те, що люди роблять на роботі для них не є особливо важливим</p> <p>3. Люди в роботі уникають відповідальності, самостійності, творчості та ініціативи</p>	<p>1. Люди хочуть відчувати свою корисність</p> <p>2. Люди хочуть відчувати належність до групи або організації, бажають їх визнання як особистості</p> <p>3. Для стимулювання людей до праці ці потреби часто бувають більш важливими, ніж гроші</p>	<p>1. Робота для людини така ж природна як відпочинок або гра. Професійна діяльність – основна сфера самореалізації і самоствердження людини</p> <p>2. Люди прагнуть робити внесок в досягнення вагомих цілей, в розробці яких вони приймають участь</p> <p>3. Більшість людей можуть (і готові) проявляти більше творчості, ініціативи і самостійності, ніж це потребує їх робота</p>
<i>Практика управління</i>		
<p>1. Керівник має жорстко управляти підлеглим і контролювати роботу</p> <p>2. Необхідно розробити завдання на прості операції, що повторюються, яким можна легко навчити пересічну людину</p> <p>3. Керівник або спеціаліст з наукової організації праці має чітко розписати встановлений порядок і змусити підлеглих чітко йому слідувати</p>	<p>1. Керівник повинен сформувати у кожного працівника відчуття його корисності і значущості</p> <p>2. Керівник має інформувати підлеглих і враховувати їх плани</p> <p>3. Керівник має дозволяти підлеглим проявляти самостійність та ініціативу навіть при виконанні простої роботи</p>	<p>1. Керівник повинен бути націленим на максимально повне використання людських ресурсів</p> <p>2. Керівник має створювати такі умови, в яких всі члени колективу мають змогу повністю розкрити свої можливості</p> <p>3. Керівник повинен стимулювати активну участь підлеглих у вирішенні важливих питань і постійно розширювати їх можливості для прояву самостійності, ініціативи і самоконтролю</p>
<i>Очікувані наслідки</i>		
<p>1. Люди будуть працювати краще, якщо оплата праці буде гідною, а керівник буде справедливо оцінювати їх внесок</p> <p>2. Якщо завдання прості і працівники знаходяться під жорстким контролем, вони будуть працювати у відповідності із встановленими стандартами</p>	<p>1. Надання інформації підлеглим, залучення їх до підготовки рішень по робочим проблемам керівником сприяє задоволенню потреб в належності до групи, розумінню значення роботи, що виконується</p> <p>2. Задоволення цих потреб сприяє покращенню морального клімату в колективі і підвищує рівень довіри до рішень керівника</p>	<p>1. Надання можливості працівникам впливати на ситуацію, проявляти більшу самостійність та ініціативу призводить до покращення їх роботи</p> <p>2. Задоволеність роботою відображається на результатах роботи, що дозволяє підлеглим у більшій мірі використовувати свої можливості</p>

* Джерело: Травин В.В., Магура М.И. Курбатова М.Б. Мотивационный менеджмент. Модуль 3: Учебно-практическое пособие. – М.: Дело, 2005. – С. 36

Ієрархія потреб А. Маслоу. Вчений висловив припущення – людська поведінка визначається широким спектром потреб, які розміщуються у певній ієрархії. В основі цієї ієрархії знаходяться базові (первинні) потреби (їжа, вода, житло), а на вершині – більш високі (вторинні потреби) індивідуальні запити (визнання, самовираження, самореалізація) (рис. 7.4).



Рис. 7.4. Ієрархія потреб А. Маслоу

Теорія потреб К. Альдерфера має назву «Теорія ERG» (від англійських слів existence – існування, relatedness – взаємозв'язки і growth – ріст). Відповідно вчений виокремлює три групи змістовних потреб: потреби існування; потреби зв'язку; потреби зростання.

Двофакторна модель Ф. Герцберга розроблена на основі двох груп факторів мотивації до праці: гігієнічних – умови роботи (умови праці, оплата праці, безпека, політика компанії, міжособові відносини, відпочинок) та мотиваційних – зміст роботи (досягнення, визнання, відповідальність, праця сама по собі, особистісне зростання, характер та сутність праці).

Наявність мотиваційних факторів значно стимулює результативність праці, але при задоволенні потреб цей вплив зникає. Незадово-

лення цих потреб не є демотивуючим фактором, оскільки настає період нейтральності, байдужого ставлення працівника до стимулу, мотивація зникає, тому що задовольняється потреба, яка не відтворюється (табл. 7.5).

Таблиця 7.5

Мотиваційні та гігієнічні фактори в теорії Фредеріка Герцберга

«Дійсні мотиватори»	«Гігієнічні фактори»
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Визнання результатів праці (заслуг) працівника ▪ Змістовність праці (можливість розвитку особистості) ▪ Досягнення (успішність) в роботі ▪ Високий ступінь відповідальності ▪ Просування службою ▪ Можливості творчого та ділового зростання 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Заробітна плата ▪ Умови праці ▪ Соціально-трудова політика в організації ▪ Міжособові стосунки у колективі ▪ Ступінь контролю з боку керівника ▪ Ставлення безпосереднього керівника

Гігієнічні фактори мають зворотний вплив – їх наявність або недостатній розвиток викликає у людей значну незадоволеність роботою та різко знижує стимули до активної діяльності. Але і їх наявність не означає появи задоволеності, оскільки лише створюються передумови для неї. Тому заробітна плата не належить до основного фактору мотивації.

Теорія потреб досягнення Дж. Аткинсона визначає, що мотивація працівника залежить від наступних факторів: сили задіяння базових мотивів; індивідуальних очікувань успіху; спонукаючих цілей. Ця модель поєднує поведінку працівника в організації, ефективність його роботи за умови наявності трьох базових потреб: досягнення, влади та належності до певної соціальної групи.

Теорія придбаних потреб Д. МакКлеланда ґрунтується на мотиваційній дії потреб вищих рівнів: успіху, влади, належності. Всі ці потреби формуються у людини під впливом навчання, виробничого досвіду та життєвих обставин.

Процесійні теорії мотивації

У рамках **процесійних теорій** мотивації аналізується вплив на задоволеність працівника різних факторів, і, в першу чергу, результатів діяльності. До цих теорій відносяться: теорія очікувань В. Врума; теорія справедливості Адамса; теорія мотивації Л.Портера-Е.Лоулера; теорія постановки цілей Е. Локка та теорія підкріплень Скіннера.

Теорія очікувань В. Врума розглядає роль мотивації в загальному контексті робочого середовища і визнає, що наявність активної потреби

не є єдиною необхідною умовою мотивації людини для досягнення відповідної мети. В основі мотиваційних механізмів людської поведінки лежать три основних поняття:

1. Очікування можливого результату від розміру затрат (З-Р);
2. Інструментальність – очікування винагороди від результату роботи і розуміння того, що досягнення необхідного результату є основною умовою (інструментом) отримання винагороди (Р-В).
3. Валентність – очікування цінності винагороди, яку людина приписує кожному конкретному результату (В-Ц).

В. Врум вважає, що мотивація є функцією всіх трьох компонентів:

$$M = (З-Р) \times (З-В) \times (В-Ц)$$

Сила мотивації = Очікування x Інструментальність x Валентність

Якщо значення будь-якого з цих важливих факторів мотивації буде незначним, то буде слабкою і мотивація, а результати праці низькими і, навпаки. Згідно теорії очікувань не тільки потреба є необхідною умовою мотивації людини для досягнення мети, але і обраний тип поведінки, здібності працівника, ролі очікування і наявні можливості для виконання роботи.

Теорія справедливості С. Адамса передбачає, що люди суб'єктивно оцінюють співвідношення отриманої ними винагороди за виконання певної роботи до зусиль, пов'язаних з її виконанням, і порівнюють таке співвідношення з аналогічним показником інших працівників. За результатами порівняння виникає відчуття справедливості або несправедливості.

Теорія мотивації Л.Портера-Е.Лоулера побудована на поєднанні теорії очікувань і теорії справедливості і включає п'ять основних елементів: затрачені зусилля; оцінку вірогідності отримання винагороди за свої зусилля; отримані результати; винагорода та ступінь задоволення.

Досягнуті результати залежать від трьох змінних, які впливають на розмір винагороди: зусиль; індивідуальних особливості та здібностей; розуміння вимог щодо своєї ролі в процесі праці. Модель Портера-Лоулера дозволяє зробити наступні висновки:

- результативна праця призводить до задоволення, а не навпаки – задоволення призводить до досягнення високих результатів в праці;
- мотивація складний процес, забезпечення ефективності якого потребує об'єднання в єдину систему зусиль, здібностей працівників, результатів їх праці, винагороду і задоволення.

Теорія постановки цілей Е. Локка включає положення щодо бажання працівника досягати цілей із зосередженням на процесах. Людина природно має схильність до постановки цілей, але прагне їх досяг-

нення лише за умови їхнього розуміння і прийняття. Працівники не будуть мотивовані, якщо вони не володіють (і знають про це) здібностями і навиками, необхідними для досягнення цілей.

Мотиваційна теорія підкріплення Б.Скіннера ґрунтується на положеннях, що індивід звикає до тієї моделі поведінки, яка веде до позитивних наслідків, і намагається уникати дій, що можуть спричинити небажані наслідки. Тому доцільно використовувати і позитивні, і негативні заохочувальні заходи для досягнення бажаної поведінки персоналу.

Представлені теорії мотивації знаходяться в процесі розвитку, що дозволяє керівникам обирати з них найбільш корисні речі, відкидати безперспективні та знаходити нові чинники трудової мотивації, адекватні викликам сучасного часу та розвитку виробництва.

Питання до самоконтролю знань

1. На яких засадах відбувається ефективне планування персоналу на виробничих підприємствах?
2. Що розуміють під зовнішніми та внутрішніми чинниками при визначенні потреб персоналу на виробничих підприємствах?
3. Які функції відносяться до компетенції робітників та службовців на виробничому підприємстві?
4. Які основні функції включені до системи управління персоналом на виробничому підприємстві?
5. В чому полягає відмінність між концепцією «управління кадрами» та концепцією «управління людськими ресурсами»?
6. Що розуміють під політикою управління персоналом і які існують види політик управління персоналом на сучасному етапі?
7. Що розуміють під адаптацією персоналу?
8. Які існують основні типи трудової адаптації персоналу?
9. Розкрийте сутність поняття «менеджмент персоналу».
10. Розкрийте сутність поняття «методи управління» персоналом.
11. Які існують методи управління персоналом?
12. Що розуміють під стилем управління?
13. Які стилі управління існують в сучасній практиці менеджменту персоналу?
14. В чому полягає сутність мотивації персоналу?
15. В чому полягає сутність змістовних і процесійних теорій мотивації персоналу?

Тести для самоперевірки знань

1. Які методи застосовують при плануванні людських ресурсів на підприємстві?

- 1) екстраполяції, експертних оцінок;
- 2) моделювання, нормування;
- 3) всі відповіді вірні.

2. На які основні категорії діляться виробничі робітники:

- 1) основні;
- 2) допоміжні;
- 3) додаткові.

3. Які аспекти включає управління персоналом?

- 1) інституційний;
- 2) функціональний;
- 3) організаційний.

4. Які найбільш поширені на сучасному етапі концепції управління персоналом?

- 1) управління кадрами;
- 2) управління людськими ресурсами;
- 3) управління людським капіталом.

5. На основі яких показників проводиться оцінка ефективного використання персоналу?

- 1) рівня освіти персоналу;
- 2) руху персоналу;
- 3) продуктивності праці.

6. Яка політика управління персоналом є найбільш ефективною для сучасних підприємств?

- 1) активна;
- 2) реактивна;
- 3) пасивна.

7. В найбільш класичному розумінні адаптація персоналу – це:

1) процес або дія, що спрямовані на досягнення цілісності, поєднання, відновлення цілісності, або об'єднання в ціле будь-яких елементів та частин;

2) процес (процедури) полегшення входження нових працівників у соціально-трудова життя підприємства, введення в нову посаду або професію;

3) пристосування нового працівника до відповідних форм і ролей взаємодії, що існують на підприємстві.

8. До суб'єктивних факторів трудової адаптації відносяться:

- 1) соціально-демографічні;
- 2) психологічні;
- 3) мотиваційні.

9. До об'єктивних факторів трудової адаптації відносяться:

- 1) психологічні;
- 2) продуктивні;
- 3) структурні.

10. Управління персоналом включає наступні змісти:

- 1) організаційний;
- 2) функціональний;
- 3) інституційний.

11. Методи управління – це:

- 1) реалізація взаємоузгоджених дій, що становлять специфічні функції управління персоналом;
- 2) засоби здійснення управлінських впливів на персонал для досягнення цілей підприємства;
- 3) сукупність принципів, методів, форм організаційного механізму, спрямованих на ефективне відтворення та розвиток персоналу.

12. Кадрова стратегія підприємства – це:

- 1) реалізація взаємоузгоджених дій, що становлять специфічні функції управління персоналом;
- 2) засоби здійснення управлінських впливів на персонал для досягнення цілей підприємства;
- 3) сукупність принципів, методів, форм організаційного механізму, спрямованих на ефективне відтворення та розвиток персоналу.

13. Мотивація – це:

- 1) процес спонукання працівників до діяльності для досягнення цілей організації;
- 2) внутрішнє спонукання до дій індивіда;
- 3) потреба, усвідомлена з точки зору необхідності здійснення конкретних цілеспрямованих дій.

14. Змістовні теорії мотивації ґрунтуються на:

- 1) аналізі розподілу людиною зусиль для виконання різних завдань і виборі нею конкретної поведінки;

2) ідентифікації внутрішніх потреб людини, що змушують її діяти певним чином;

3) розкритті потреб і чинників, що визначають певну поведінку працівника.

15. Процесійні теорії мотивації ґрунтуються на:

1) аналізі розподілу людиною зусиль для виконання різних завдань і виборі нею конкретної поведінки;

2) ідентифікації внутрішніх потреб людини, що змушують її діяти певним чином;

3) розкритті потреб і чинників, що визначають певну поведінку працівника.

Рекомендована література

1. Армстронг М. Практика управління людськими ресурсами. – СПб : Питер, 2004. – 328 с.

2. Бутко М.П., Котельников Д.І. Вступ до менеджменту: навчальний посібник. – К. : Знання України, 2005. – 328 с.

3. Гринчуцький В.І. Економіка підприємства. [Текст] : навчальний посібник / В.І. Гринчуцький, Е.Т. Карапетян, Б.В. Погрішук. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 304 с.

4. Грэхем Х.Т., Беннетт Р. Управление человеческими ресурсами [Текст] : учебное пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 598 с.

5. Егоршин А.П. Управление персоналом. – Н. Новгород : НИМБ, 1999. – 607 с.

6. Журавлев П.В., Кулапов М.Н., Сухарев С.А. Мировой опыт в управлении персоналом. Обзор зарубежных источников: монография. – М. : Изд-во Рос. экон. акад., Екатеринбург : Деловая книга, 1998. – 232 с.

7. Крушельницька О.В., Мельничук Д.П. Управління персоналом : навчальний посібник. – К. : «Кондор», 2005. – 308 с.

8. Ладанов И.Д. Психология управления рыночными структурами: Преобразующее лидерство. – М. : УЦ «Перспектива», 1997. – 288 с.

9. Мурашко М.І. Менеджмент персоналу : навчально-практичний посібник. – К. : Знання, 2002. – 311с.

10. Сидоренко Е.В. Мотивационный тренинг. – СПб. : Речь, 2007. – 240 с.

11. Травин В.В., Магура М.И. Курбатова М.Б. Мотивационный менеджмент. Модуль 3 : учебно-практическое пособие. – М. : Дело, 2005. – 96 с.

12. Управління виробництвом : навчальний посібник / Бутко М.П., Котельников Д.І., Мурашко М.І., Оліфіренко Л.Д. – К. : Знання України, 2006. – 296 с. – Бібліогр. : с. 274-276.

13. Управління персоналом. [Текст] : навч. посіб. / М.Д. Виноградський, А.М. Виноградська, О.М. Шканова; Управління персоналом [Текст] : навчальний посібник / – 2-ге вид. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 502 с.

14. Хміль Ф.І. Менеджмент : підручник. – К. : Академвидав, 2006. – 488 с.

Розділ 4

МЕНЕДЖМЕНТ ЯКОСТІ НА ВИРОБНИЧОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Вивчивши матеріал розділу 4,

Ви будете знати:

- організаційно-економічні та соціальні основи системи менеджменту якості, володіти методологією управління якістю продукції;
- наукові закони, наукові підходи і механізми їх функціонування в системі менеджменту якості;
- теоретичні основи побудови, функціонування та удосконалення системи менеджменту якості;
- основи менеджменту якості з урахуванням базових концепцій й ідеології стандартів ISO 9000 та загального (тотального) управління якістю TQM.

Ви будете вміти:

- активно використовувати знання з менеджменту якості;
- вибирати ефективні варіанти управління системами менеджменту якості з урахуванням базових концепцій та ідеології стандартів ISO 9000 і загального (тотального) управління якістю TQM.
- вибирати оптимальні та ефективні варіанти управлінських рішень у системі менеджменту якості;
- приймати рішення стосовно управління якістю, організувати їх реалізацію та здійснювати контроль за їх виконанням.

Тема 8. Управління якістю продукції (послуг) та інструменти її контролю

***Мета** – ознайомитися з поняттям якості продукції, методами її оцінки, опанувати інструменти контролю якості.*

***Ключові слова:** управління якістю, система менеджменту якості, контроль якості, рівень якості, інструменти контролю якості, код, кодування.*

8.1 Якість продукції та її взаємозв'язок з управлінням виробництвом

Менеджмент як сфера діяльності припускає по відношенню до системи та її частин три рівні вирішення управлінських завдань.

1. Макрорівень включає розв'язання проблем самоорганізації системи управління: завдання політики та стратегії розвитку системи управління в цілому, визначення її структури, функцій підсистем, кадрового менеджменту на вищому рівні.

2. Управління ефективністю взаємодії суб'єкта та об'єкту системи управління, виконання загальних функцій управління по відношенню до реально поставлених цілей, тобто це, по суті, технологічний аспект управління.

3. Управління діяльністю конкретних підсистем управління для досягнення цілей, що лежать на нижчому рівні дерева цілей – тобто, виконання конкретних функцій управління.

Звідси витікають і основні функції систем управління:

1) макрофункції – вироблення місії (парадигми, філософії) існування і розвитку системи, розробка «дерева» цілей системи управління та критеріїв їх досягнення, вироблення загальної політики поведінки системи, розробка структури управління і напрямів її розвитку, забезпечення цілісності системи і визначення ступеня автономності, функцій та ієрархії підсистем, підходи до формування кадрового потенціалу, особливо методів відбору та ротации персоналу вищого менеджменту;

2) загальні функції управління – планування, прогнозування конкретних параметрів системи та оперативне управління, які включають функції організації, мотивації, координації та регулювання і також завершальний процес управління або зворотний зв'язок, котрий включає аналіз, облік та контроль;

3) окремі функції управління – управління технічною підготовкою виробництва, роботою з кадрами, логістичною діяльністю тощо.

Конкретні функції управління тісно пов'язані із специфікою підприємства та основними сферами його діяльності (загальне управління, фінансове управління, управління виробництвом, маркетинг, управління якістю тощо).

Основою як виробничого менеджменту, так і менеджменту якості є система Ф.У. Тейлора, який, по суті, першим створив цілісну концепцію наукового менеджменту. Система Тейлора включала поняття верхньої та нижньої «меж якості», «поля допуску» тощо, у якій вводилися такі вимірювальні інструменти, як шаблони і калібри, а також обґрунтовувалася необхідність незалежної посади інспектора з якості, системи адміністративного впливу та диференційовану систему штрафів для бракоробів. Проте цільова установка системи управління якістю зводилася до забезпечення певних кондицій окремих виробів, вузлів і деталей. Подальші дії у цьому напрямі приводили до значного зростання витрат, зниження ефективності виробництва.

У період з 1920-х до початку 1980-х рр. шляхи розвитку загального менеджменту та менеджменту якості розділилися. Головна проблема якості сприймалася і розроблялася фахівцями переважно як *інженерно-технічна проблема* контролю та управління варіабельністю продукції та процесів виробництва, а проблема виробничого менеджменту – в основному, носила організаційний, економічний і соціально-психологічний характер, пов'язаний з вирішенням завдань підвищення ефективності діяльності. На цьому етапі управління якістю було яскраво вираженою конкретною функцією управління, тобто структурно, організаційно, ресурсно виділену підсистему загального менеджменту.

Коли розвиток отримали статистичні методи контролю якості – SQC (А. Шухарт, Г.Ф. Додж та ін.) з'явилися контрольні карти, обґрунтовувалися вибіркові методи контролю якості продукції і регулювання техпроцесів. У принципах Демінга важко відокремити інженерні методи забезпечення якості від організаційних проблем менеджменту.

У 1950-1980 рр. навіть широкомасштабні внутріфірмові системи за кордоном називалися системами контролю якості: TQC (Фейгенбаум), CWQC (К. Ісікава, сім інструментів якості), QC-circles, QFD тощо. У цей період починається активне зближення методів забезпечення якості з загальним менеджментом. За кордоном найбільш характерним прикладом є система ZD («Нуль дефектів»), проте й інші системи якості починають широко використовувати інструментарій наукового менеджменту.

Почався рух назустріч, який об'єктивно та історично співпав, з одного боку, з розширенням уявлень про якість продукції та способи

управління якістю, а з іншого – з розвитком системи менеджменту організації.

Вирішення завдань якості потребувало створення адекватної організаційної структури управління, до якої повинні входити не лише всі підрозділи, а і кожен працівник компанії, причому на всіх стадіях життєвого циклу продукції або «петлі якості». З цих міркувань логічно з'являються концепції TQM (тотального менеджменту якості) і UQM (універсального управління якістю).

У той час, коли уявлення про менеджмент якості включали у свою орбіту все нові і нові елементи виробничої системи, накопичували й інтегрували їх, загальний менеджмент, навпаки, розпадався на ряд спеціалізованих, достатньо незалежних дисциплін (фінанси, управління персоналом, інноваційний менеджмент, маркетинг, інвестиційний менеджмент, логістика тощо), а в теоретичному плані представ як управління за цілями. Основна ідея цієї концепції полягає у структуризації та розгортанні цілей, а потім проектуванні системи організації та мотивації щодо досягнення певних цілей. У той же час вже сформувався потужний набір теоретичних і практичних засобів, який отримав назву менеджмент на основі якості (MBQ). Наразі у активі менеджменту якості:

- міжнародні стандарти серії ISO;
- міжнародна система сертифікації систем якості, включаючи акредитовані органи по сертифікації;
- міжнародний реєстр сертифікованих аудиторів систем якості;
- система аудиту менеджменту;
- аналогічна система аудиту на багатьох регіональних і національних рівнях;
- більше 100 тисяч компаній світу, що мають сертифікати на внутрішні системи якості.

Можна констатувати, що менеджмент якості – це менеджмент четвертого покоління, який у наш час стає провідним напрямом успішного функціонування сфери матеріального виробництва. Водночас відбувається процес вrostання MBQ у виробничий менеджмент, але на відміну від першого етапу в системі Тейлора, на новому, якісно іншому рівні. Сьогодні жодна компанія, котра не позиціонується в області менеджменту якості і екології, не може розраховувати на успіх в бізнесі і яке-небудь суспільне визнання.

Таким чином, зараз не тільки в провідних компаніях, але і на державному рівні цільові системи загального менеджменту включають основні засади системи управління якістю.

Управління якістю продукції повинне здійснюватися системно, тобто на підприємстві повинна функціонувати *система управління якістю*,

що є організаційною структурою, котра чітко розподіляє відповідальність, процедури, процеси і ресурси, необхідні для управління якістю.

Загальний контроль якості, який здійснюють провідні компанії США, Японії і країн Західної Європи, включає три базові умови.

1. Якість як основна стратегічна мета діяльності визнається вищим керівництвом, при цьому встановлюються конкретні завдання і виділяються кошти для їх вирішення. Оскільки вимоги до якості визначає споживач, таке поняття, як стабільно високий рівень якості – це постійно змінна мета.

2. Заходи щодо підвищення якості повинні зачіпати всі підрозділи без виключення. Досвід показує, що 80-90% заходів не контролюється відділами якості і надійності. Особлива увага приділяється підвищенню якості на таких етапах, як науково-дослідні і конструкторські роботи, що обумовлено необхідністю прискореного інноваційного розвитку.

3. Стабільність параметрів якості диктує необхідність постійного процесу навчання, який проектується на кожне робоче місце і обов'язково включає підвищення мотивації персоналу.

Об'єктами управління якістю продукції є всі елементи, що створюють *петлю якості*. Під петлею якості відповідно розуміють замкнутий у вигляді кільця (рис. 8.1) життєвий цикл продукції, що включає етапи: маркетинг; проектування і розробку технічних вимог продукції; логістику; підготовку виробництва і розробку технології; сам процес виробництва; контроль, випробування і обстеження; упаковку і зберігання; реалізацію і розподіл продукції; інсталяцію; експлуатацію; сервісне обслуговування; утилізацію.

За допомогою петлі якості здійснюється взаємозв'язок виробника продукції із споживачем і зі всіма об'єктами, що забезпечують вирішення задач управління якістю продукції.

Управління якістю продукції здійснюється циклічно і проходить через певні етапи, що іменуються циклом Демінга. Реалізація такого циклу називається оборотом циклу Демінга.

Поняття циклу Демінга не обмежується тільки управлінням якістю продукції, а має відношення і до будь-якої управлінської і побутової діяльності. Послідовність етапів циклу Демінга показана вклучає: планування (PLAN); здійснення (DO); контроль (CHECK); управління дією (ACTION) (рис. 8.2).

У круговому циклі, який підсвідомо використовується в повсякденному житті, полягає суть реалізації загальних функцій управління, маючи на увазі, що ці функції спрямовані на забезпечення створення якісної продукції та всіх умов її якісного використання.

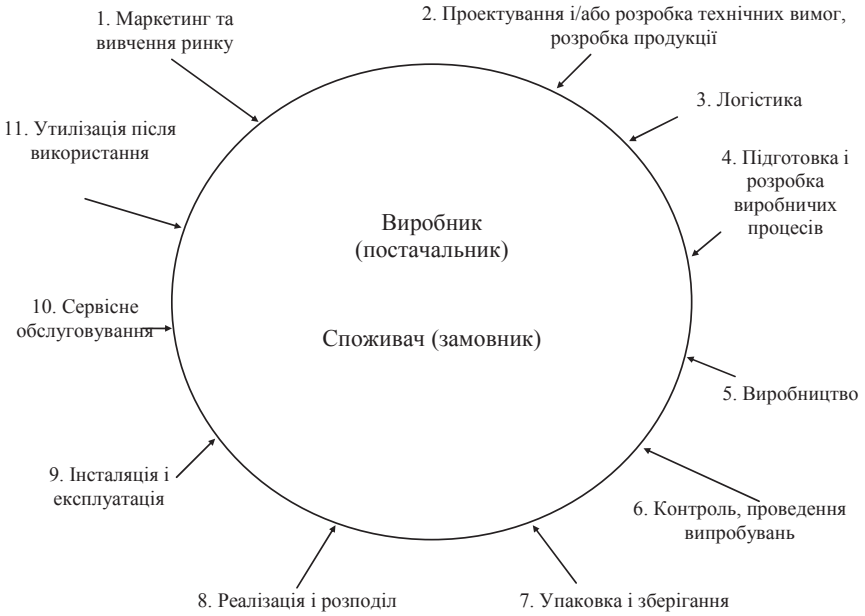


Рис. 8.1. Петля якості

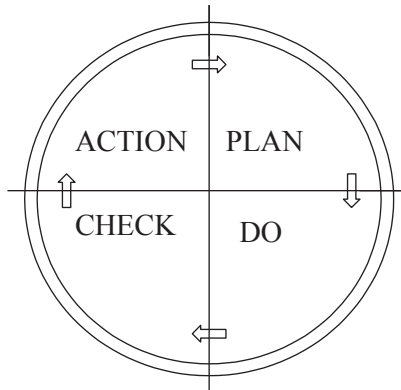


Рис. 8.2. Цикл Демінга

Управління якістю відрізняється від контролю, який в основному зводиться до відділення хороших виробів від дефектних. Якість продукту після завершення процес виробництва не може бути змінена в результаті контролю.

Управління якістю має справу зі всією системою розробки, виробництва, експлуатації і утилізації товару. Завданням управління якістю є встановлення причин браку, де б він не виникав, а потім усунення цих причин і забезпечення виробництва продукції, яка б повністю відповідала вимогам стандартів і споживача.

8.2 Оцінка рівня якості продукції (послуг)

Під оцінкою рівня якості продукції розуміється результат оцінювання, тобто зіставлення показників якості оцінюваної продукції з базовими значеннями.

Ця оцінка може бути представлена в кількісній і якісній формі.

У кількісній формі оцінка виражається одним комплексним виміром, який відображає певну сукупність властивостей продукції.

У якісній формі оцінка представляється у вигляді твердження про те, відповідає продукція по даній сукупності властивостей рівню вимог певного ринку, перевершує їх, або поступається їм.

Базовими значеннями є показники, вибрані для порівняння. Як правило, це показники аналогів продукції. Аналог – це продукція, що має схоже функціональне призначення.

При проведенні оцінки розрізняють класифікаційні, обмежувальні і оціночні показники.

Класифікаційні показники характеризують призначення і область застосування даного виду продукції. По значеннях цих показників підбирають групу аналогів оцінюваної продукції.

До класифікаційних показників відносяться:

1) показники, що встановлюють параметричний ряд типорозмірів продукції (наприклад, ємність ковша екскаватора, вантажопідйомність автомобіля, чистота хімічного продукту тощо);

2) показники наявності додаткових пристроїв або властивостей продукції (годинник з календарем, годинник пиловологозахисний; продукт очищений тощо);

3) показники, що визначають клас продукції або групу її споживачів (радіоприймач автомобільний, фотоапарат любительський, годинник чоловічий тощо);

4) *показники використання продукції*, що визначають область або умови її застосування (наприклад, тропічного виконання, апаратура для роботи під водою, в умовах випромінювань тощо).

Обмежувальні показники – це показники безпеки і екологічності, значення яких повинні задовольняти вимогам міжнародних і вітчизняних законів, стандартів, інших нормативних актів.

Оціночні показники характеризують властивості продукції, пов'язані з її здатністю задовольняти певні потреби, і використовуються для співставлення зразків продукції.

До оціночних показників можуть бути віднесені:

- показники, що визначають функціональну придатність продукції задовольняти задані потреби (наприклад, показники призначення, надійності, ергономічності, естетичності);

- показники, що визначають витрати ресурсів, при створенні і застосуванні продукції на формування, забезпечення і реалізацію її якості (наприклад, показники ресурсоспоживання при виробництві або експлуатації продукції).

Кожен оціночний показник характеризується напрямом його впливу на якість продукції: якщо підвищенню якості продукції відповідає збільшення значень показників, то їх називають «*позитивними*», якщо зменшення – «*негативними*».

Оцінка рівня якості здійснюється для ухвалення рішення:

- про розробку або модернізацію продукції;
- для вибору варіанту нової або модернізованої продукції;
- про вихід на конкретний ринок.

Залежно від мети оцінювання продукції в групу аналогів включають:

- *перспективні зразки*, надходження яких на ринок прогнозується на період випуску продукції;

- *реальні зразки*, які реалізуються на ринку на момент оцінювання продукції.

Значення показників перспективних зразків беруться з проспектів або прогнозуються на основі патентних досліджень, аналізу тенденцій зміни значень показників, оцінювання термінів реалізації перспективних технічних рішень, спрямованих на поліпшення показників якості даного виду продукції.

Значення показників реальних зразків встановлюють по документації, що є на них, або за наслідками випробувань.

Під оцінкою якості розуміються комплексні параметричні характеристики відповідності продукції вимогам, що містяться в нормативній документації на неї.

Оцінюванню рівня якості продукції повинен передувати вибір показників якості, по яких здійснюється оцінювання.

8.3 Інструменти контролю якості

Існують різні методи контролю якості продукції, серед яких особливе місце займають статистичні методи. Багато з них досить складні для сприйняття, а тим більше для широкого застосування всіма учасниками процесу управління якістю. Тому японські учені відібрали з всієї множини сім методів, які найбільш прийнятні в процесах контролю якості. Заслуга японців полягає в тому, що вони забезпечили простоту, наочність, візуалізацію цих методів, перетворивши їх на інструменти контролю якості, які можна зрозуміти і ефективно використовувати без спеціальної математичної підготовки. В той же час, при всій своїй простоті ці методи дозволяють зберегти зв'язок з статистикою і дають можливість професіоналам при необхідності удосконалювати їх.

Отже, до семи основних методів або інструментів контролю якості відносяться наступні статистичні методи:

- контрольний листок;
- гістограма;
- діаграма розкиду;
- діаграма Парето;
- стратифікація (розшарування);
- діаграма Ісікави (причинно-наслідкова діаграма);
- контрольна карта.

Інструменти контролю якості можна розглядати і як окремі методи, і як систему методів, що забезпечує комплексний контроль показників якості. Впровадження семи інструментів контролю якості повинно починатися з навчання цим методам всіх учасників процесу. Успішному впровадженню інструментів контролю якості в Японії сприяло навчання керівництва і співробітників компаній методикам контролю якості. Велику роль в навчанні зіграли Гуртки контролю якості. Знання і застосування на практиці семи інструментів контролю якості лежать в основі однієї з найважливіших вимог постійного самоконтролю.

Послідовність застосування семи методів може бути різною залежно від мети, яка поставлена перед системою. Так само система контролю якості не обов'язково повинна включати всі сім методів. Їх може бути менше, а може бути і більше, оскільки існують й інші статистичні методи.

Контрольний листок

Застосування статистичних методів, завжди починають зі збору початкових даних, на базі яких потім застосовують той або інший інструмент.

Контрольний листок (або лист) це інструмент для збору даних і автоматичного їх впорядкування для полегшення подальшого використання зібраної інформації.

Зазвичай контрольний листок є паперовий бланк, на якому заздалегідь надруковані контрольовані параметри, згідно яким можна заносити в листок дані за допомогою позначок або простих символів. Він дозволяє автоматично упорядкувати дані без їх подальшого переписування. Контрольний листок – це засіб реєстрації даних (рис. 8.3).

Найменування Документу		Контрольний листок по видам дефектів	
Підприємство: _____	Виріб: _____	Кількість деталей _____	
Цех: _____	Операція: _____	_____	
Дільниця: _____	Контролер: _____	_____	
Типи дефектів	Дані контролю	Всього	
Деформації	//// // // // // // // //	32	
Подряпини	//// // // // // //	23	
Тріщини	//// // //	14	
Плями	//// // // // // // // // //	38	
Інші	//// //	7	
Всього			

Рис. 8.3. Контрольний листок

На підставі зібраних за допомогою контрольних листків даних складають таблицю сумарних дефектів:

Форма листка повинна бути простою і зрозумілою без додаткових пояснень. Важливо і те, щоб всі дані сумлінно фіксувалися, і зібрана в контрольному листку інформація могла бути використана для аналізу процесу.

Гістограма

Для наочного представлення тенденції зміни спостережуваних значень застосовують графічне зображення статистичного матеріалу. Найбільш поширеним графіком, до якого вдаються при аналізі розподілу випадкової величини при проведенні контролю якості, є гістограма.

Гістограма – це інструмент, що дозволяє наочно оцінити закон розподілу статистичних даних.

Гістограма розподілу зазвичай будується для інтервальної зміни значення параметра. Для цього на інтервалах, відкладених на осі абсцис, будують прямокутники (стовпчики), висоти яких пропорційні частотам інтервалів. По осі ординат відкладають абсолютні значення частот (рис. 8.4).

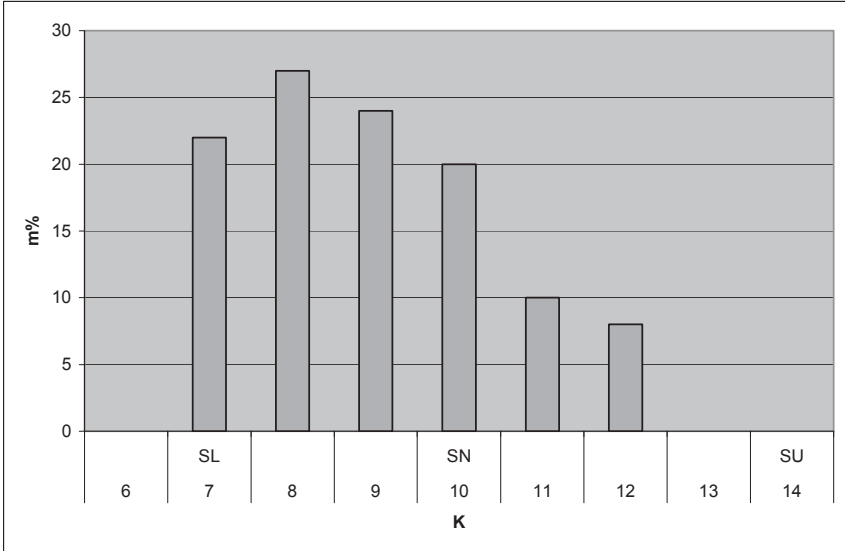


Рис. 8.4. Гістограма

Діаграма розкиду

Діаграма розкиду інструмент, що дозволяє визначити вигляд і тісноту зв'язку між парами відповідних змінних.

Використання діаграми розкиду в процесі контролю якості не обмежується тільки виявленням виду і тісноти зв'язку між парами змінних. Діаграма розкиду використовується також для виявлення причинно-наслідкових зв'язків показників якості і чинників, що на них впливають.

Діаграма розкиду дозволяє наочно показати характер зміни параметра якості в часі. Для цього проводять з початку координат бісектрису. Якщо всі точки ляжуть на бісектрису, то це означає, що значення даного параметра не змінилося в процесі експерименту. Отже, даний чинник (або чинники) не впливає на параметр якості. Якщо основна маса точок лежить під бісектрисою, то це означає, що значення параметрів якості за минулий час зменшилося. Якщо ж точки лягають вище за бісектрису, то значення параметра за даний час зросли. Провівши лінії з початку координат, відповідні зменшенню збільшенню параметра на 10, 20, 30,

50%, можна шляхом підрахунку точок між прямими з'ясувати частоту значень параметра в інтервалах від 0 до 10%; від 10% до 20% і т.д. (рис. 8.5).

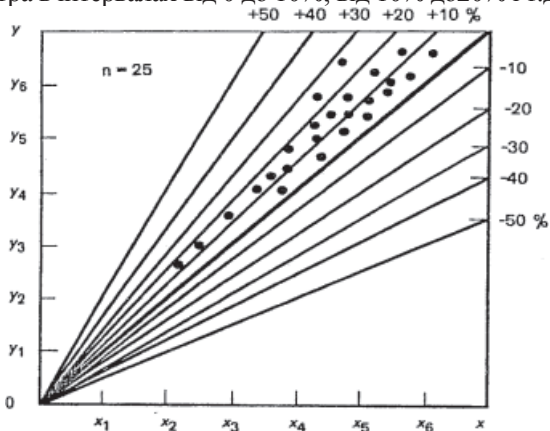


Рис. 8.5. Діаграма розкиду

Діаграма Парето

Аналіз Парето отримав свою назву по імені італійського вченого Вілфредо Парето, який показав, що велика частина капіталу (80%) знаходиться в руках незначної кількості людей (20%). Парето розробив логарифмічні математичні моделі, що описують цей неоднорідний розподіл, а математик М. Лоренц представив графічні ілюстрації.

Правило Парето – «універсальний» принцип, який застосовний в безлічі ситуацій, в тому числі і у вирішенні проблем якості. Аналіз Парето ранжує окремі області по значущості або важливості і закликає виявити, і в першу чергу усунути, ті причини, які викликають найбільшу кількість проблем (невідповідностей).

Аналіз Парето як правило ілюструється діаграмою Парето (рис. 8.6), на якій по осі абсцис відкладені причини виникнення проблем якості в порядку убавання, а по осі ординат – в кількісному виразі самі проблеми, причому як в чисельному, так і в накопиченому (кумулятивному) процентному виразі.

Розрізняють два види діаграм Парето:

1. Діаграма Парето за наслідками діяльності. Ця діаграма призначена для виявлення головної проблеми і відображає наступні небажані результати діяльності:

- якість: дефекти, поломки, помилки, відмови, рекламції, ремонти, повернення продукції;
- собівартість: об'єм втрат, витрати;

- терміни постачань: брак запасів, помилки в складанні рахунків, зрив термінів постачань;

- безпека: нещасні випадки, трагічні помилки, аварії.

2. Діаграма Парето за причинами. Ця діаграма відображає причини проблем, що виникають в ході виробництва, і використовується для виявлення головною з них:

- виконавці роботи: зміна, бригада, вік, досвід роботи, кваліфікація, індивідуальні характеристики;

- устаткування: верстати, агрегати, інструменти, оснащення, організація використання, моделі, штампи;

- сировина: виробник, вид сировини, завод-постачальник, партія;

- метод роботи: умови виробництва, замовлення-наряди, прийоми роботи, послідовність операцій;

- вимірювання: точність (вказівок, читання, приладів), вірність і повторюваність (уміння дати однакову вказівку в подальших вимірюваннях одного і того ж значення), стабільність (повторюваність протягом тривалого періоду), сумісна точність, тобто разом з приладовою точністю і таруванням приладу, тип вимірювального приладу (аналоговий або цифровий).

При використанні діаграми Парето найбільш поширеним методом аналізу є так званий АВС-аналіз. Для побудови діаграми Парето і проведення АВС-аналізу будують таблицю з накопиченням до 100% (рис. 8.6).

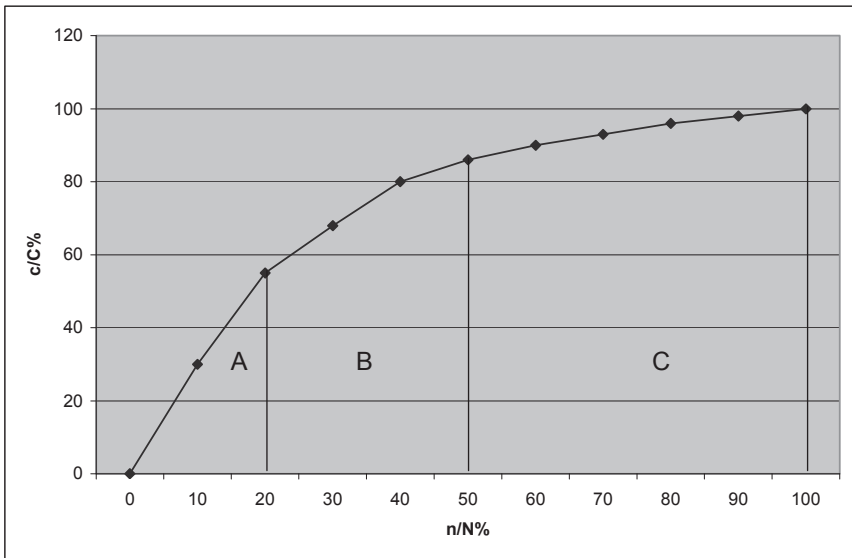


Рис. 8.6. Приклад діаграми Парето

З аналізу діаграми Парето видно, що на долю найбільш істотних контрольованих ознак (перші 7 рядків таблиці), що складає 20% від їх загального числа, доводиться більше 50% результату, а на долю самого неістотного, такого, що становить 50% від загальної кількості ознак, доводиться всього 14% від результату. Групу найбільш істотних чинників називають групою А, групу найменше істотних групою З, проміжну групу групою В.

Контроль буде ефективніший в тому випадку, якщо для зразків групи А він буде найжорсткішим (суцільним), а для зразків групи З вибіркоким.

Стратифікація

Одним з найбільш ефективних статистичних методів, що широко використовуються в системах управління якістю, є метод стратифікації, або розшарування. Відповідно до цього методу проводять розшарування статистичних даних, тобто групують дані залежно від умов їх отримання, і проводять обробку кожної групи даних окремо. Дані, розділені на групи відповідно до їх особливостей, називають шарами (стратами), а сам процес розділення на шари (страти) розшаруванням (стратифікацією).

Метод розшарування статистичних даних це інструмент, який дозволяє провести селекцію даних, що відображає необхідну інформацію про процес. Існують різні методи розшарування, застосування яких залежить від конкретних завдань. Наприклад, дані, що відносяться до виробу, що виготовляється в цеху на робочому місці, можуть в якійсь мірі розрізнятися залежно від виконавця, устаткування, технології виконання робочих операцій, умов праці, тощо. Всі ці відмінності можуть бути чинниками розшарування. У виробничих процесах часто використовується метод 5М, що враховує чинники, залежні від людини (man), машини (machine), матеріалу (material), методу (method), вимірювання (measurement).

Розшарування може здійснюватися за наступними критеріями (рис. 8.7):

- за виконавцями: кваліфікацією, стажем і ставленням до роботи, тощо;
- за оснащенням: рівень зношеності устаткування, його конструктивна досконалість, багатопозиційність;
- за матеріально ресурсним змістом: характеристиками сировини, матеріалів, їх виробниками, партією, якістю, ціною;
- за способом виробництва: дослідне, дрібносерійне, масове;
- за вимірюванням: методами вимірювання, типом вимірювальних засобів, їх точністю.

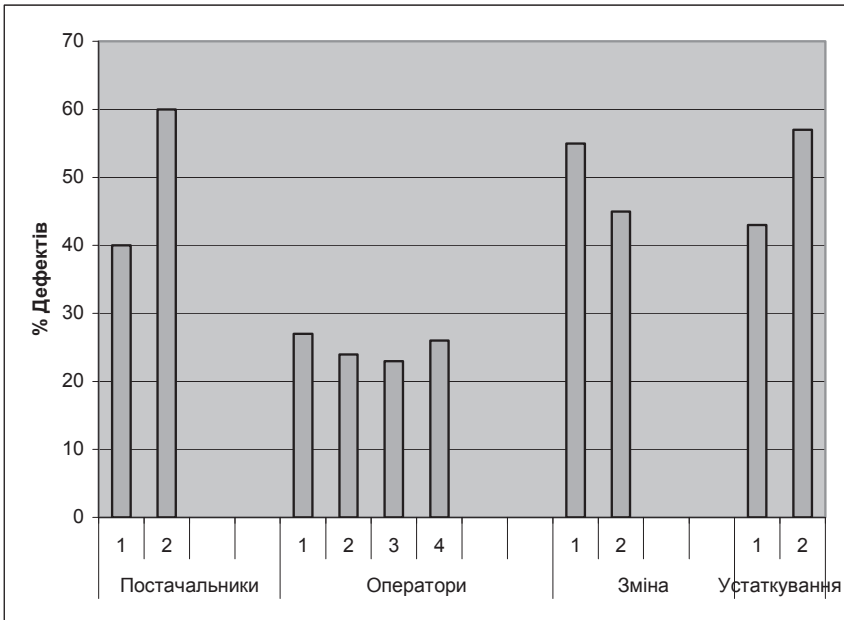


Рис. 8.7. Розширення статистичних даних (стратифікація)

Діаграма Ісікави

Результат процесу залежить від численних чинників, між якими існують відносини типу причина – наслідок (результат). Діаграма причин і наслідків – засіб, що дозволяє виразити ці відносини в простій і доступній формі. Причинно-наслідкова діаграма інструмент, що дозволяє виявити найбільш істотні чинники (причини), що впливають на кінцевий результат (слідство). Якщо в результаті процесу якість виробу виявилася незадовільною, ще означає, що в системі причин, тобто в якійсь точці процесу, відбулося відхилення від заданих умов. Якщо ця причина може бути виявлена і усунена, то випускатимуться вироби тільки високої якості. Більш того, якщо постійно підтримувати задані умови процесу, то можна забезпечити формування високої якості виробів.

Важливо також, що отриманий результат – показники якості (точність розмірів, ступінь чистоти, значення електричних величин і т.д.) виражається конкретними даними. Використовуючи ці дані, за допомогою статистичних методів здійснюють контроль процесу, тобто перевіряють систему причинних чинників. Таким чином, процес контролюється за чинником якості (рис. 8.8).

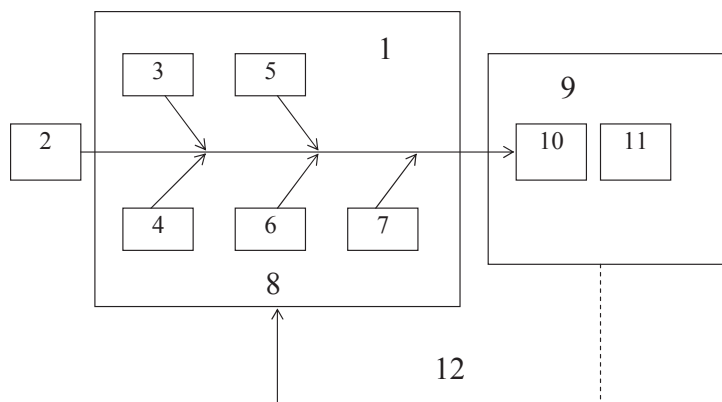


Рис. 8.8. Схема причинно-наслідкової діаграми

Умовні позначення:

1. Система причинних чинників.
2. Основні чинники виробництва.
3. Матеріали.
4. Оператори.
5. Устаткування.
6. Методи операцій.
7. Вимірювання.
8. Процес.
9. Слідство.
10. Параметри якості.
11. Показники якості.
12. Контроль процесу по чиннику якості.

В процесі контролю якості найчастіше використовують діаграми 5М і 6М. Діаграма типу 5М розглядає такі компоненти якості, як «людина», «машина», «матеріал», «метод», «контроль», а в діаграмі типу 6М до них додається компонент «середовище». Стосовно задачі для компоненти «людина» необхідно визначити чинники, пов'язані із зручністю і безпекою виконання операцій; для компоненти «машина» – взаємини елементів конструкції аналізованого виробу між собою, пов'язані з виконанням даної операції; для компоненти «метод» – чинники, пов'язані з продуктивністю і точністю виконуваної операції; для компоненти «матеріал» – чинники, пов'язані з відсутністю змін властивостей матеріалів виробу в процесі виконання даної операції; для компоненти «ко-

нтроль» – чинники, пов’язані з достовірним розпізнаванням помилки процесу виконання операції; для компоненти «середовище» – чинники, пов’язані з дією середовища на виріб і виробу на середовище (рис. 8.9).

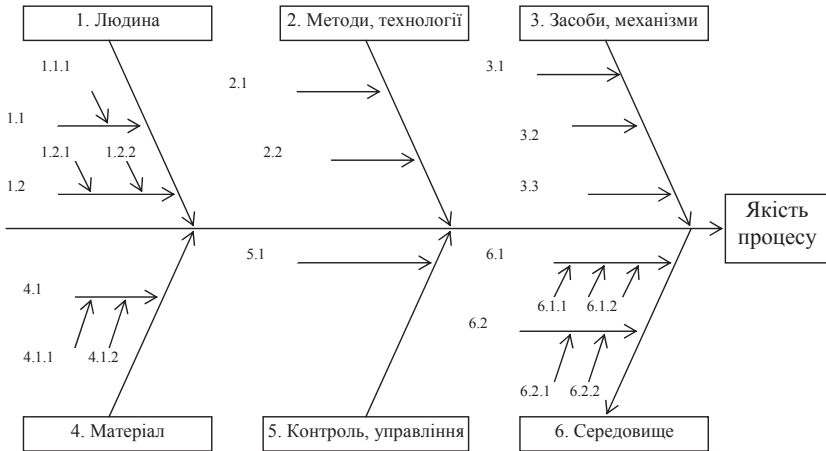


Рис. 8.9. Діаграма Ісикави 6М

Контрольні карти

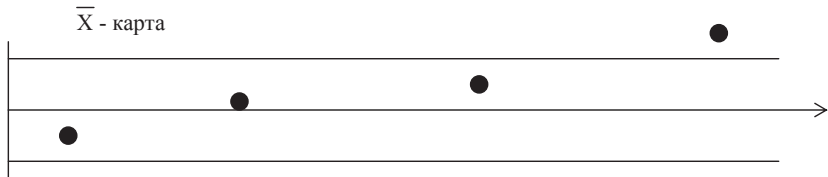
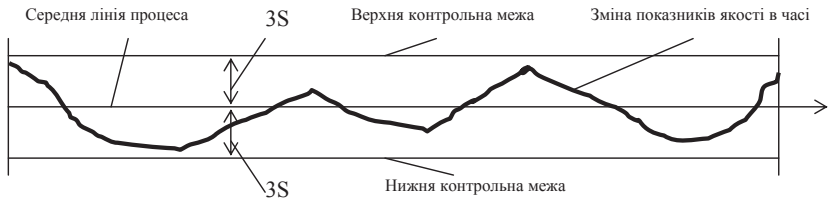
Контрольні карти – спеціальний вид діаграм, які вперше були запропоновані В. Шухартом в 1925 р. Вони відображають характер зміни показника якості в часі (рис. 8.10).

Всі вищеописані статистичні методи дають можливість зафіксувати стан процесу в певний момент часу. На відміну від них метод контрольних карт дозволяє відстежувати проходження процесу в часі і впливати на процес до того, як він вийде з-під контролю.

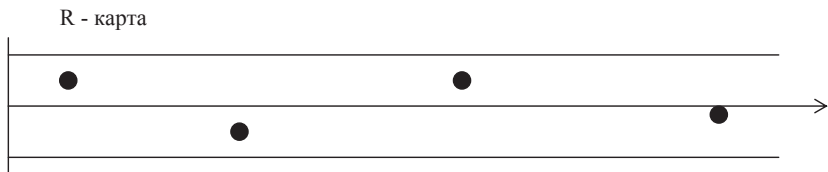
Контрольні карти – це інструмент, який дозволяє хід протікання процесу і впливати на нього (за допомогою відповідного зворотного зв’язку), попереджаючи його відхилення від вимог, що пред’являються до процесу.

Використання контрольних карт переслідує наступні цілі:

- тримати під контролем значення певної характеристики;
- перевіряти стабільність процесів;
- негайно приймати заходи коректувань;
- перевіряти ефективність прийнятих заходів.



\bar{X} - карта вказує на зміщення



R - карта не вказує на зміщення

Рис. 8.10. Контрольна карта

Тема 9. Міжнародний досвід управління якістю

Мета – ознайомитися з передумовами створення міжнародних стандартів якості, стандартами серії ISO 9000 та державною політикою у сфері якості продукції в Україні.

Ключові слова: вимоги для систем менеджменту якості, сертифікація систем якості, процесний підхід, поліпшення діяльності, політика держави у сфері якості.

9.1 Передумови створення стандартів серії ISO 9000

В середні віки ремісник, працюючи над своїми виробами, піклувався про їх якість. Накопичені знання, навик, секрети майстерності, передавалися від покоління до покоління. У 20-м столітті з його промисловою і науково-технічною революцією, роботи по забезпеченню якості почали структурувати і документувати. Контрольні функції документувалися, а їх виконання перевірялося. Подібна діяльність в зарубіжній практиці називалася «Quality Control». По своєму смисловому значенню вона наближається до нашого поняття «управління», оскільки включає не тільки технічний контроль і всілякі перевірки, але і вживання заходів по їх результатах. Необхідність в документуванні робіт за якістю диктувалася також ускладненням продукції, що випускалася, і жорсткими умовами її застосування. У зв'язку з вказаними обставинами перші основоположні документи з «Quality control» (контролю якості) з'явилися в Міністерстві оборони США і НАТО. Ними були військові технічні умови MIL-Q-9858 «Вимоги до програм якості», що вперше видані в 1959 р. і діють майже без змін до цих пір в редакції 1963 р., а також ряд так званих об'єднаних публікацій НАТО за якістю (APQC). Коли на початку 80-х років Міжнародна організація з стандартизації (ISO - International Organization for Standardization, яка існує з 1947 року), відгукуючись на виклики міжнародної співпраці, приступила до створення основоположних міжнародних стандартів в області якості, вона (в особі свого технічного комітету ТК 176) ретельно вивчила стандарти різних країн, що були на той час. Були проаналізовані такі документи, як BS 4778 (Великобританія), DIN 10555 (ФРН), CAN A3-Z.299 (Канада), MIL-Q-9858, серія документів APQC. В результаті були підготовлені і вперше в 1987 р. видані міжнародні стандарти (МС) серії 9000. Ця серія, увібравши в себе підходи, що існували у той час, до структуризації документів, включала три стандарти, призначені для за-

стосування в контрактних ситуаціях і для сертифікації, – ISO 9001, 9002 і 9003, і всеосяжний документ довідкового характеру ISO 9004. У стандарті ISO 9000 містилися вказівки по застосуванню того або іншого документа даної серії.

Другою особливістю, характерною для другої половини 20-го століття, стала та обставина, що підходи до якості оформилися в міжгалузеву наукову дисципліну. Методам забезпечення якості, оцінці витрат на нього, статистичному регулюванню технологічних процесів, статистичній обробці результатів випробувань, методом вирішення виникаючих проблем стали навчати. Вимоги до навчання персоналу знайшли віддзеркалення в стандартах серії 9000. Не останню роль тут зіграв приклад Японії, де навчання робочих через кружки якості придбало небачений розмах і дало видатні результати.

Японський підхід до забезпечення якості отримав назву «Company Wide Quality Control» (CWQC) – широкий контроль якості по всій компанії. У англійських країнах те ж саме стали називати «Total Quality Control» (TQC), що можна перекласти як «всеосяжний контроль якості», або дослівно – «тотальний контроль якості». В кінці 80-х років, одночасно з публікацією стандартів ISO 9000 з'явилася абревіатура TQM (Total Quality Management), що розшифровується як всеосяжний менеджмент якості. Основний принцип, покладений в основу CWQC, TQC або TQM, – залучення до роботи по досягненню якості всього персоналу підприємства – від вищої адміністрації компанії до робочих і клерків допоміжних підрозділів. Особлива роль при цьому відводиться керівництву підприємства. На думку Е. Демінга і Дж. Джурана, 85% дефектів продукції мають своєю першопричиною недоліки в організації роботи, що відноситься до компетенції керівників, і лише 15% дефектів обумовлюються помилками робочих.

У 1987 р. Американське товариство з контролю якості провело опитування керівників 307 великих компаній і 308 малих фірм. Їх попросили ранжувати за десятибальною шкалою вісім напрямів в діяльності з поліпшення якості:

- 1) мотивація працівників;
- 2) зміна загальної корпоративної культури;
- 3) навчання працівників;
- 4) контроль виробничого процесу;
- 5) вкладення в капітальне устаткування;
- 6) посилення контролю за постачальниками;
- 7) розширення технічного контролю;
- 8) вдосконалена адміністративна підтримка.

Респонденти проявили зазвичай одну тенденцію. Найбільший рейтинг отримали напрями, пов'язані з людським чинником, а не з машинами і процесами: мотивація; корпоративна культура і навчання.

Все сказане вище – лідерство керівників вищого рівня, залучення до роботи над якістю всіх працівників і всіх підрозділів компанії, переві-

ки функціонування систем якості, навчання персоналу – все це увійшло до змісту міжнародних стандартів. У 1994 р. були опубліковані другі редакції стандартів ISO 9000. Структура документів залишалася, але окремі положення були уточнені за наслідками застосування стандартів. Тоді ж був випущений термінологічний стандарт з питань якості – ISO 8402. У останній версії міжнародних стандартів 2000 р. виклад положень ведеться під призвою процесного підходу, і використана нова структура документів. Всього серія включає три стандарти, один з яких (ISO 9000) присвячений викладу принципів всеосяжного менеджменту якості (TQM) і термінології, а в інші описують вимоги до систем якості. Стандарт ISO 9001 замінює три документи 1994 року – ISO 9001-9003 і призначений для використання в цілях сертифікації. Стандарт ISO 9004, що містить усесторонній розгляд питань якості, має довідковий характер.

Філософія ISO 9000 ґрунтується на економічно ефективному застосуванні «правила довіри», що дозволяє раціонально використовувати ресурси як кожного підприємства окремо, так і економіки в цілому. Можна вважати, що стандарти систем якості ISO 9000 були упроваджені саме для того, щоб дати підприємствам велику впевненість в поставальниках.

Розрізняють два поняття – управління якістю і сертифікація систем якості. Управління якістю – одна з функцій управління підприємством, яка дозволяє реально забезпечувати високий рівень якості продукції і послуг за рахунок уважного і розумного управління виробництвом і обслуговуванням. Система управління якістю організована відповідно до специфіки і завдань конкретного підприємства. Стандарти ISO 9000 пропонують методіку побудови такої системи, яка може бути офіційно сертифікована. Сертифікація системи якості сама по собі не може забезпечити підвищення якості. Вона всього лише показує іншим суб'єктам ринку, що система якості підприємства організована відповідно до певних вимог і ефективно функціонує, забезпечуючи стабільну і високу якість продукції і послуг підприємства.

Сертифікацію проводять спеціалізовані сертифікаційні бюро (або реєстри). Ці реєстри акредитовані при відповідних державних і міжнародних органах стандартизації, що дозволяє забезпечити довіру до видаваних ними сертифікатів.

Стандарти ISO 9000 визнані в багатьох країнах. Існують перекладені національними мовами і адаптовані версії стандартів, такі як, ДСТУ ISO 9000-2001. В той же час сертифікація по ISO 9000 не є обов'язковою вимогою до виробників. Навіть у промислово розвинених країнах сертифікація по ISO 9000 обов'язкова (згідно із законом) тільки для поставальників у військовій і аерокосмічній галузях, а також в деяких га-

люзях, що виробляють продукцію, від якості якої залежить життя людей. Проте, наявність сертифікату ISO 9000 часто є ключовим чинником успіху на багатьох ринках або навіть виходу на них. Воно свідчить про приналежність компанії до цивілізованого ділового світу. Крім того, системи якості багатьох компаній вимагають наявності сертифікованих систем якості у їх постачальників.

Універсальність сімейства стандартів ISO полягає в тому, що вони не пропонують абсолютних критеріїв якості для кожного окремого виду продукції і послуг (наприклад, необхідних технічних характеристик продукції). Це було б і неможливо, адже якість – є здатність продукції або послуг задовольняти потреби людей, а потреби – нескінченно різноманітні. Стандарти сімейства ISO 9000 задають лише методологію функціонування системи якості, яка у свою чергу повинна забезпечувати високу якість продукції і послуг, іншими словами – забезпечувати високий ступінь задоволеності споживачів.

Система якості, заснована на стандартах ISO серії 9000, не припускає створення на підприємстві абсолютно нової системи. Будь-яке підприємство має певні процедури управління – систему документального оформлення, що склалася по неписаним правилам і традиціям роботи. Відповідно до них персонал виконує необхідні дії, реєструє і аналізує їх результати, приймає заходи з усунення збоїв в роботі. І на більшості малих підприємств фактично виконуються окремі процедури управління якістю, згідно стандартів ISO серії 9000, проте вони можуть бути не завжди оформлені належним чином або в чомусь відрізняються від встановлених вимог. У багатьох випадках потрібні лише незначні зміни для досягнення відповідності вимогам стандартів ISO, проте в інших випадках може виникнути необхідність розробки нових процедур.

З 1994 року йшла постійна робота з актуалізації МС ISO серії 9000. У цій роботі брали участь експерти більш ніж з 60 країн світу і в кінці 2000 року була прийнята остаточна версія нових стандартів. Найбільш важливі причини перегляду стандартів.

1. Періодична актуалізація міжнародних стандартів.

Важливим принципом ISO є постійна актуалізація (як правило, раз в 5 років) прийнятих організацією документів. Враховуючи популярність МС ISO серії 9000:94, робота з їх перегляду велася декілька років і закінчена 15 грудня 2000 року. В Україні були введені національні стандарти ДСТУ ISO 9000-2001, ДСТУ ISO 9001-2001 і ДСТУ ISO 9004-2001, повністю аналогічні перерахованим вище міжнародним стандартам.

2. Полегшення користування стандартами.

При роботі із стандартами попередньої версії у користувачів часто виникали складнощі, пов'язані з великою кількістю стандартів сімейства ISO 9000. Число стандартів нової версії зменшилося з 21 до 4:

ISO 9000-2000 – сімейство стандартів, що відносяться до якості, які опубліковані 15 грудня 2000 року і використовувалися як офіційні. В результаті комплекс документів, що складався раніше з 24 стандартів, став містити 5 базових стандартів.

ISO 9000:2000 «Системи управління якістю. Основні положення та словник» є введення в систему менеджменту якості, а також словник термінів і визначень;

ISO 9001:2000 «Системи менеджменту якості. Вимоги» – встановлює вимоги для систем менеджменту якості, визначає модель системи менеджменту якості, засновану на процесах, і застосовується для цілей сертифікації і аудиту;

ISO 9004:2000 «Системи управління якістю. Наставови щодо поліпшення діяльності» – містить методичні вказівки по створенню систем менеджменту якості, які орієнтовані на високу ефективність діяльності підприємств;

ISO 9011:2000 «Рекомендації з аудиту систем менеджменту якості і / або охорони навколишнього середовища»;

ISO 10012 «Забезпечення якості вимірювального устаткування».

Основоположними є стандарти ISO 9001 і 9004, які повністю гармонізовані між собою по структурі і змісту. Вони використовувалися як спільно, так і роздільно.

Було відмінено 4 стандарти старої версії: МС ISO 9000-1:1994; МС ISO 9000-2:1997; МС ISO 9004-2:1991; МС ISO 9004-3:1993, а також 17 стандартів сімейства. Положення деяких з них частково увійшли до перерахованих вище стандартів нової редакції або як рекомендації (технічні звіти).

3. Зменшення кількості обов'язкових документів.

Стандарти ISO серії 9000 попередніх версій було переважно орієнтовано на розробку систем якості крупних промислових підприємств. Підприємства малого бізнесу і сфери послуг мали значні труднощі при розробці і впровадженні комплексу обов'язкової документації, потрібної для сертифікації систем якості своїх організацій. У новій версії МС ISO 9001 вимоги до об'єму обов'язкової документації істотно скорочені.

4. Вдосконалення термінології.

Багато термінів, що використовувалися в стандартах, було уточнено і спрощено. Наприклад, виключено поняття «субпостачальник». Залишилися поняття «постачальник», «споживач» і т.д. Додані терміни «валідія», «верифікація», «інформація», «постійне поліпшення» і ін.

5. Перехід до методів управління, орієнтованих на процеси.

Більшість підприємств в Україні працюють відповідно до своєї функціональної організації. Головна причина втрат (часу, якості і т.д.) при такій організації роботи полягає в наявності «білого простору» між фу-

нкціональними областями, які не входять в сферу управління, тобто затримками, втратами і непорозуміннями, які трапляються, коли робота переводиться з однієї функціональної сфери в іншу.

При процесному підході вся робота розглядається як певна кількість робочих кроків-етапів, які пронизують всю організацію, перетинаючи функціональні межі. Процесно-орієнтовані підприємства мають ряд істотних переваг перед підприємствами, що працюють за функціональним принципом.

6. Поліпшення сумісності з вимогами екологічних стандартів (ISO серії 14000).

Ця серія стандартів включає екологічні вимоги, і їх реалізація направлена на задоволеність суспільства. Для поліпшення сумісності стандартів ISO серій 9000 і 14000, структура їх побудована однотипною, і це дозволяє користуватися при проведенні аудиту вимогами одного стандарту (МС ISO 19011:2000). У цьому стандарті мається на увазі аудит не тільки системи якості, але і аудит процесу, продукту і аудиту екології.

7. Посилення ролі менеджменту ресурсів.

У попередніх версіях стандарту була відсутня чітка регламентація в області менеджменту ресурсів. У новій версії цей розділ значно розширений і конкретизований. Окремо виділені людські ресурси і вимоги до них, обслуговуючі пристрої і виробниче середовище.

8. Полегшення проведення самооцінки.

Удосконалення діяльності організації неможливе без періодичного аналізу фактичного стану роботи з якості і її результатів. Спираючись на результати такого аналізу, можна намітити і спробувати реалізувати наступні кроки в поліпшенні діяльності. Такий усесторонній аналіз в світовій практиці отримав назву самооцінки. Цей метод широко застосовується при підготовці підприємств до участі в міжнародних і національних конкурсах на здобуття премій в області якості. Самооцінка є для організації способом зіставити свою діяльність і її результати з моделлю роботи організації, що є зразком для інших.

9. Забезпечення постійного поліпшення.

Під постійним поліпшенням в стандартах нової версії розуміється діяльність, що «повторюється, по збільшенню здатності виконати вимоги».

При зіставленні стандартів МС ISO 9001:2000 і МС ISO 9004:2000 очевидно, що перший встановлює вимоги системи менеджменту якості, яка повинна в першу чергу задовольняти потреби й очікування споживача.

З урахуванням цього планування підприємством своєї діяльності в цілях постійного поліпшення якості стає обов'язковою умовою при сертифікації системи менеджменту якості.

МС ISO 9004:2000 забезпечує концепцію впровадження системи якості, суть якої полягає в тому, щоб спочатку задовольнити вимоги і

потреби основної зацікавленої сторони – споживача, а потім успішно задовольняти вимоги решти всіх зацікавлених сторін. Поняття «Зацікавлені сторони» включає: споживачів і кінцевих користувачів; працівників організації; власників (інвесторів); постачальників і партнерів; суспільство.

У 2005 року з'являються оновлені версії стандартів ISO 9000:2005 – «Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів», ISO 9001:2008 – «Системи управління якістю. Вимоги» і ISO 9004:2009 – «Управління задля досягнення сталого успіху організації. Підхід на основі управління якістю».

9.2 Державні стандарти України серії ISO 9000

Стандарт ДСТУ ISO 9000:2007 складається з передмови до міжнародного стандарту ISO 9000:2005, національного вступу, вступу, трьох розділів, двох додатків, бібліографії, абеткового покажчика українських термінів і абеткового покажчика англійських термінів.

У передмові надано інформацію щодо Міжнародної організації з стандартизації (ISO), порядку і правил розробки міжнародних стандартів, про видання і додаток цього стандарту

У національному вступі вказано, що цей стандарт є ідентичним перекладом міжнародного стандарту ISO 9000:2005 Quality management systems – Fundamentals and vocabulary (Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів).

Вступ складається з загальних положень, в яких надані короткі характеристики стандартів ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004, ISO 19011, а також опису принципів управління якістю, які формують основу стандартів на системи управління якістю, що входять до стандартів серії ISO 9000.

У першому розділі стандарту розглянута сфера його застосування. Дія цього державного стандарту поширюється на:

а) організації, які прагнуть досягнути переваги завдяки запровадженню системи управління якістю;

б) організації, які прагнуть отримати впевненість утому, що їхні постачальники виконуватимуть їхні вимоги до продукції;

в) користувачі продукції;

г) усі сторони, зацікавлені в єдиному розумінні термінології, яку використовують у сфері управління якістю (наприклад, постачальники, замовники, регламентувальні органи);

д) усі сторони, внутрішні чи зовнішні стосовно організації, які виконують оцінювання чи провадять аудит системи управління якістю на

відповідність вимогам ISO 9001 (наприклад, аудитори, регламентувальні органи, органи сертифікації/реєстрації);

е) усі сторони, внутрішні чи зовнішні стосовно організації, які провадять консультування або навчання з питань системи управління якістю, прийнятної для цієї організації;

ж) розробники відповідних стандартів.

Другий розділ присвячений основним положенням систем управління якістю. В ньому розглянуті доцільність систем управління якістю, де йдеться про сприяння організаціям у підвищенні задоволеності замовників, вимоги до систем управління якістю і вимоги до продукції, де говориться про розмежування вимог до систем управління якістю і вимог до продукції. Також розглянутий підхід до розроблення та впровадження системи управління якістю, який передбачає декілька етапів, а саме:

а) визначання потреб і очікувань замовників та інших зацікавлених сторін;

б) установа політики та цілей організації у сфері якості;

в) визначання процесів і відповідальності, необхідних для досягнення цілей у сфері якості;

г) визначання та забезпечування ресурсів, необхідних для досягнення цілей у сфері якості;

д) установа методів, які дають змогу вимірювати результативність і ефективність кожного процесу;

е) використання цих вимірів для визначання результативності та ефективності кожного процесу;

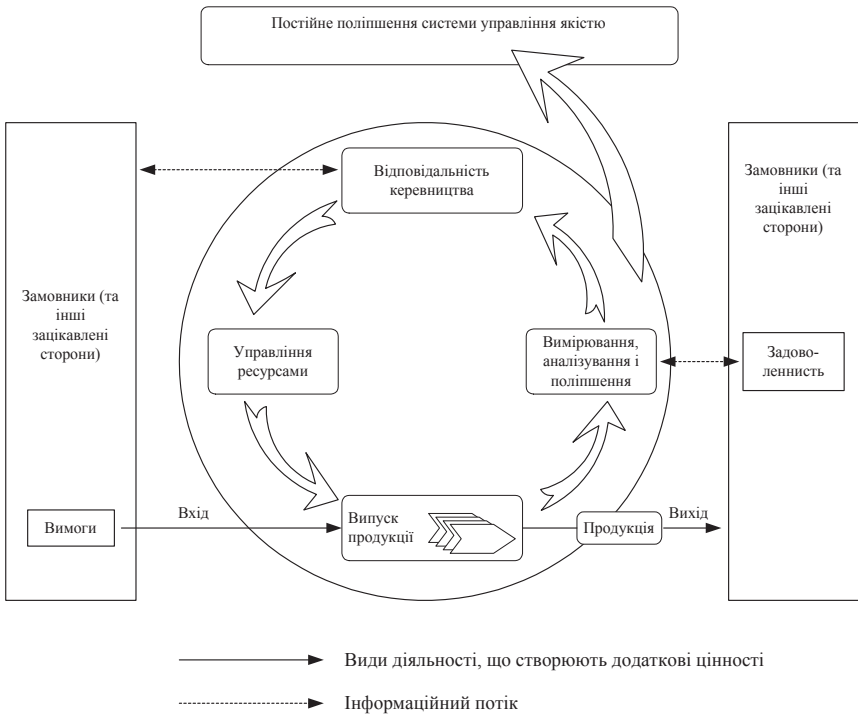
ж) визначання засобів, які дають змогу запобігати невідповідностям і усувати їхні причини;

з) запровадження та застосування процесу постійного поліпшення системи управління якістю.

Організація, яка приймає описаний вище підхід, забезпечує впевненість у можливостях своїх процесів та в якості своєї продукції, створюючи собі основу для постійного їх поліпшення. Це може сприяти більшій задоволеності замовників та інших зацікавлених сторін, а також до успіху організації.

В другому розділі надана характеристика процесному підходу, згідно з яким будь-яку діяльність або комплекс видів діяльності, для яких використовують ресурси для перетворення входів на виходи, можна розглядати як процес.

Для ефективного функціонування організації повинні визначити численні взаємопов'язані та взаємодійні процеси і управляти ними. Часто вихід одного процесу безпосередньо є входом наступного процесу. Систематичне визначення процесів та їх взаємодій в організації, а також управління ними називають «процесним підходом» (рис. 9.1).



*Примітка. Формулювання, наведені в дужках, не застосовні до ISO 9001

Рис. 9.1. Модель системи управління якістю, що базується на процесному підході

Також у розділі розглянуті політика і цілі у сфері якості, які встановлюють як головний напрям для організації. Разом вони визначають бажані результати і допомагають організації використовувати свої ресурси для досягнення цих результатів. Описано роль найвищого керівництва в системі управління якістю і система документації.

У системах управління якістю, згідно з стандартом, використовують такі документи:

а) документи, які подають узгоджену інформацію як внутрішнього, так і зовнішнього використання про наявну в організації систему управління якістю; такі документи називають настановами щодо якості;

б) документи, які описують, як систему управління якістю застосовують до конкретних продукції, проекту чи контракту; такі документи називають програмами якості;

в) документи, в яких викладено вимоги; такі документи називають технічними умовами;

г) документи, в яких викладено рекомендації чи пропозиції; такі документи називають методичними настановами;

д) документи, які подають інформацію про послідовність виконання робіт і процесів; такі документи можуть охоплювати задокументовані методики, робочі інструкції та кресленики;

е) документи, які зазначають об'єктивні докази щодо виконаних робіт або досягнутих результатів; такі документи називають протоколами.

Кожна організація визначає обсяг необхідної документації, а також носії, які нею використовуються. Це залежить від таких чинників, як тип та чисельність працівників організації, складність та взаємодія процесів, складність продукції, вимоги замовників, застосовні вимоги регламентів, кваліфікація персоналу, а також ступінь необхідності доведення виконання вимог щодо системи управління якістю.

Методичні рекомендації щодо застосування статистичних методів у системі управління якістю зведено в ISO/TR 10017. *Показано, що система управління якістю – це частина системи управління організацією, яка спрямована на досягнення результатів відповідно до цілей у сфері якості і на задоволення потреб, очікувань або вимог зацікавлених сторін.* Цілі в сфері якості доповнюють інші цілі організації, наприклад ті, що пов'язані з її розвитком, фінансуванням, рентабельністю, навколишнім середовищем і охороною праці та безпекою. Різноманітні складові частини системи управління якістю можуть бути інтегровані разом із системою управління якістю в єдину систему управління, яка використовує спільні елементи. Показаний взаємозв'язок між системами управління якістю та моделями досконалості.

У третьому розділі стандарту надані терміни, та визначення, які включають терміни стосовно якості, терміни стосовно управління, організації, процесів та продукції, характеристик, відповідності, документації, терміни стосовно перевірки, аудиту, забезпечення якості вимірювання.

У додатках викладена методологія, використана для розробки словника і перелік державних стандартів України, гармонізованих з міжнародними стандартами, до яких належать:

1. ДСТУ ISO 9001:2001 Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2000, IDT).

2. ДСТУ ISO 9004:2001 Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності (ISO 9004:2000, IDT).

3. ДСТУ ISO 10012:2005 Системи керування вимірюванням. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання (ISO 10012:2003, IDT).

4. ДСТУ ISO/TR 10013:2003 Настанови з розроблення документації системи управління якістю (ISO/TK 10013:2001, IDT).

5. ДСТУ ISO/TR 10017:2005 Настанови щодо застосування статистичних методів згідно з ISO 9001:2000 (ISO/TR 10017:2003, IDT).

6. ДСТУ-Н ISO 10019:2007 Системи управління якістю. Настанови щодо вибору консультантів та використання їхніх послуг (ISO 10019:2005, IDT).

7. ДСТУ ISO/TR 13425:2004 Застосування статистичних методів. Настанови щодо вибору статистичних методів у стандартизації (ISO/TR 13425:2003, IDT).

8. ДСТУ ISO 19011:2003 Настанови щодо здійснення аудитів систем управління якістю і (або) екологічного управління (ISO 19011:2002, IDT).

9. ДСТУ 1.1:2001 Національна стандартизація. Стандартизація та суміжні види діяльності. Терміни та визначення основних понять (ISO/IEC Guide 2:1996, NEQ).

10. ДСТУ ISO/IEC 17000:2007 Оцінювання відповідності. Словник термінів і загальні принципи (ISO/IEC 17000:2004, IUT).

ДСТУ ISO 9001-2009 Системи управління якістю. Вимоги

Складається з передмови до міжнародного стандарту ISO 9001:2008, національного вступу, вступу, восьми розділів, трьох додатків і бібліографії.

Цей державний стандарт є ідентичним перекладом міжнародного стандарту ISO 9001:2008 Quality management systems – Requirements.

Вступ складається з загальних положень, в яких говориться про те, що цей державний стандарт можуть застосовувати внутрішні та зовнішні сторони, у тому числі органи з сертифікації, для оцінювання здатності організації дотримуватися вимог замовника, регламентувальних вимог і власних вимог організації. Його розроблено з урахуванням принципів управління якістю, сформульованих в ISO 9000 та ISO 9004. Також розглядається питання про сприяння прийняттю процесного підходу в розробленні, впровадженні та поліпшенні результативності системи управління якістю для підвищення задоволеності замовника виконанням його вимог. Під «процесним підходом» розуміють застосування у межах організації системи процесів разом з їх визначенням та взаємодіями, а також управління ними.

Перевагою процесного підходу є забезпечуваний ним неперервний контроль над зв'язками окремих процесів у межах системи процесів, а також над їхніми сполученням та взаємодією.

Якщо цей підхід застосовують у межах системи управління якістю, він підкреслює важливість:

а) розуміння та виконання вимог;

б) необхідності розглядати процеси з погляду створення додаткових цінностей;

в) вимірювання результатів функціонування процесу та його ефективності;

г) постійного поліпшення процесів на основі об'єктивних вимірювань.

Показаний зв'язок з ISO 9004. Це видання стандартів ISO 9001 та ISO 9004 розроблено як узгоджену пару стандартів на системи управління якістю, призначених доповнювати один одного, але їх також можна застосовувати окремо. Хоч ці два державні стандарти мають різні сфери застосування, їхня структура однакова і це дає змогу застосовувати їх як узгоджену пару.

Стандарт ISO 9001 установлює вимоги до системи управління якістю, які можна застосовувати для внутрішніх цілей організації або для цілей сертифікації чи контрактних цілей. Він зосереджує увагу головним чином на результативності системи управління якістю з погляду задоволення вимог замовника.

На час опублікування цього стандарту перегляд ISO 9004 ще не було завершено. У новому виданні ISO 9004 пропонувалося надати настанови щодо керування для досягнення сталого успіху будь-якої організації у складному, вибагливому та постійно мінливому середовищі. ISO 9004 зорієнтовано на управління якістю ширше, ніж ISO 9001; він скеровує на задоволення потреб й очікувань усіх зацікавлених сторін систематичним і постійним поліпшенням показників діяльності організації. Проте ISO 9004 не призначено для сертифікування, регламентування чи для укладання контрактів. Показана, також сумісність з іншими системами управління. Цей державний стандарт було узгоджено з ISO 14001 для уможливлення більшої сумісності обох стандартів на користь широкому колу користувачів. Державний стандарт не містить вимог, специфічних для інших систем управління, пов'язаних наприклад, з навколишнім середовищем, промисловою гігієною та безпекою праці, фінансами та ризиками. Проте цей державний стандарт дає змогу організації узгодити або інтегрувати свою систему управління якістю з відповідними вимогами до систем управління. Не виключена можливість того, що організація адаптує свою систему управління для створення системи управління якістю, яка відповідала б вимогам цього державного стандарту.

У першому розділі описується сфера застосування стандарту. Цей державний стандарт установлює вимоги до системи управління якістю, якщо організація:

а) потребує показати свою здатність постійно надавати продукцію, яка задовольняє вимоги замовника та застосовні законодавчі й регламентувальні вимоги;

б) зорієнтована на підвищення задоволеності замовника через результативне застосування системи, зокрема процесів її постійного

поліпшування та забезпечування відповідності вимогам замовника та застосовним законодавчим і регламентувальним вимогам.

Усі вимоги цього державного стандарту загальні і призначені для застосування всіма організаціями, незалежно від їхнього типу, розміру та продукції, яку постачають.

Якщо внаслідок характеру організації та її продукції неможливо застосувати деякі вимоги цього державного стандарту, можна розглянути питання щодо вилучення цих вимог.

У другому розділі надані правила застосування посилань.

Третій розділ стосується термінів та визначень. У цьому державному стандарті застосовано терміни та визначення, подані в ISO 9000. Термін «продукція» у тексті цього стандарту може також означати «послугу».

Четвертий розділ присвячений опису системи управління якістю. Надані загальні вимоги, в яких говориться про те, що організація повинна встановити, задокументувати, впровадити та підтримувати систему управління якістю і постійно поліпшувати її результативність відповідно до вимог цього державного стандарту. Організація повинна:

- а) визначити процеси, необхідні для системи управління якістю, та їх застосовування в межах організації;
- б) визначити послідовність і взаємодію цих процесів;
- с) визначити критерії та методи, необхідні для забезпечування результативності функціонування та контролювання цих процесів;
- в) забезпечувати наявність ресурсів та інформації, необхідних для підтримування функціонування й моніторингу цих процесів;
- г) здійснювати моніторинг, вимірювання, якщо це застосовно, і аналізування цих процесів;
- д) уживати заходів, необхідних для досягнення запланованих результатів і забезпечення постійного поліпшування цих процесів.

Організація повинна керувати цими процесами відповідно до вимог цього стандарту.

Якщо організація вирішує передати сторонньому виконавцю виконання будь-якого процесу, що впливає на відповідність продукції вимогам, вона повинна забезпечити контроль такого процесу.

У системі управління якістю потрібно встановити вид і обсяг контролю таких переданих стороннім виконавцям процесів.

У п'ятому розділі йдеться про відповідальність керівництва, зокрема його зобов'язання. Найвище керівництво повинне надавати докази виконання своїх зобов'язань щодо розроблення та впровадження системи управління якістю і постійного поліпшення її результативності, використовуючи:

- а) інформування в організації важливості задоволення вимог замовника, а також законодавчих і регламентувальних вимог;

- б) формування політики у сфері якості;
- в) забезпечення встановлення цілей у сфері якості;
- г) критичне аналізування з боку керівництва;
- д) забезпечення ресурсами.

Також йдеться про орієнтацію на замовника і політику у сфері якості.

У шостому розділі розглянуті питання, щодо управління ресурсами, куди входить забезпечення ресурсами, вимоги до людських ресурсів до інфраструктури, виробничого середовища.

У сьомому розділі розглянуті питання стосовно випуску продукції. До нього входять наступні пункти:

- 7. Виготовляння продукції.
- 7.1 Планування виготовляння продукції.
- 7.2 Процеси, що стосуються замовників.
- 7.3 Проектування та розробляння.
- 7.4 Закупівля.
- 7.5 Виробництво та обслуговування.
- 7.6 Контроль засобів моніторингу та вимірювального устаткування.

Восьмий розділ стосується вимірювання, аналізування та поліпшення. Організація повинна планувати та впроваджувати процеси моніторингу, вимірювань, аналізування та поліпшення, щоб:

- а) продемонструвати відповідність продукції вимогам до неї;
- б) забезпечити відповідність системи управління якістю;
- в) постійно поліпшувати результативність системи управління якістю.

Потрібно, щоб ця діяльність охоплювала визначання застосовних методів, зокрема статистичних методів, а також сфери їх застосування.

Розглянуті процеси моніторингу та вимірювань, які складаються з пунктів:

- Задоволеність замовника.
- Внутрішній аудит.
- Моніторинг та вимірювання процесів.
- Моніторинг та вимірювання продукції.

Розглянуті питання управління невідповідною продукцією, аналізування даних, постійного поліпшення і коригувальних і запобіжних дій.

ДСТУ ISO 9004:2012 Управління задля досягнення сталого успіху організації. Підхід на основі управління якістю (ISO 9004:2009, IDT)

Стандарти ISO 9001 та ISO 9004 утворюють узгоджену пару стандартів з управління якістю. ISO 9001 націлений на забезпечення якості продукції та підвищення задоволеності замовників, тоді як ISO 9004 спрямований на ширшу перспективу управління якістю для надання рекомендацій щодо поліпшення показників діяльності.

У вступі представлена розширена модель системи менеджменту якості, заснована на процесному підході, що включає в себе елементи стандартів ISO 9001 та 9004.

Далі в стандарті надано наступні розділи:

1. Область застосування.
2. Нормативні посилання.
3. Терміни та визначення.
4. Управління для досягнення організацією стійкого успіху.
5. Стратегія і політика.
6. Менеджмент ресурсів.
7. Менеджмент процесів.
8. Моніторинг, вимірювання, аналіз і оцінка.
9. Поліпшення, інновації та навчання.

У додатку А пропонуються Інструменти самооцінки системи якості.

Самооцінка являє собою всебічне і систематичне розгляд діяльності організації та її результатів на відповідність обраним стандартам. Самооцінка може дати загальне уявлення про функціонування організації і ступеня зрілості системи менеджменту. Вона також може допомогти у визначенні областей для поліпшення та / або інновацій і пріоритетів для вибудовування послідовності дій.

У додатку Б надані принципи менеджменту якості. Додаток В присвячений відповідності між стандартами ISO 9004:2009 та ISO 9001:2008.

9.3 Державна політика у сфері якості продукції (послуг) в Україні

Політика держави у сфері якості визначається рядом нормативно-правових актів серед яких центральне місце займає розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження Концепції державної політики у сфері управління якістю продукції (товарів, робіт, послуг)» від 17 серпня 2002 №447-р. Згідно з Концепцією державна політика у сфері управління якістю продукції (товарів, робіт, послуг) спрямована на підтримку зусиль підприємств та організацій у задоволенні потреб споживачів шляхом поліпшення якості та конкурентоспроможності продукції, розвитку і впровадження методів управління якістю.

Метою цієї Концепції є визначення стратегічних напрямів, пріоритетів, а також політичних, соціально-економічних і техніко-технологічних засад реалізації державної політики у сфері управління якістю.

Основними завданнями Концепції є:

- визначення стратегічних напрямів, методів і механізмів реалізації державної політики у сфері управління якістю;

- формування загальної культури якості;
- постійне вдосконалення управління якістю в усіх галузях економіки.

Ця Концепція лягла в основу діяльності органів виконавчої влади, науково-дослідних установ і виробничих структур у сфері управління якістю та розвитку фундаментальних і прикладних досліджень.

Державна політика у сфері управління якістю ґрунтується на оптимальному поєднанні інтересів держави і товаровиробників щодо випуску якісної та конкурентоспроможної продукції.

Завдання державної політики у сфері управління якістю полягають у створенні необхідних правових, економічних, організаційних умов для:

- виробництва якісної продукції, конкурентоспроможної на внутрішньому та зовнішньому ринку;
- задоволення попиту на безпечну та якісну продукцію;
- збереження та відновлення безпеки довкілля;
- збільшення доходів бюджету за рахунок інтенсифікації розвитку економіки;
- зростання зайнятості та підвищення життєвого рівня громадян;
- піднесення авторитету країни у світовому співтоваристві, забезпечення стабільного розвитку її економіки та посилення обороноздатності.

Державна політика у сфері управління якістю ґрунтується на таких принципах всеохоплюючого управління якістю:

- орієнтація на споживача;
- провідна роль керівництва підприємств та організацій у вирішенні питань якості;
- залучення працівників підприємств та організацій до процесів управління якістю;
- процесний підхід до управління ресурсами і діяльністю підприємств та організацій;
- системний підхід до управління діяльністю підприємств та організацій;
- постійне навчання працівників, впровадження інновацій та вдосконалення виробничих процесів;
- прийняття рішень з урахуванням конкретних фактів;
- розвиток партнерських стосунків з постачальниками.

Економічні заходи державного регулювання у сфері управління якістю спрямовуються на стимулювання діяльності товаровиробників щодо поліпшення якості продукції, підвищення їх відповідальності за виготовлення та реалізацію неякісної продукції.

Організаційні заходи державного регулювання у сфері управління якістю спрямовуються на:

- створення умов для впровадження систем управління якістю та довкіллям;

- залучення органів державного управління і громадських організацій до діяльності із забезпечення якості та конкурентоспроможності продукції;

- поширення досвіду підприємств та організацій, що досягли найвищих результатів у сфері управління якістю і довкіллям;

- пропагування заходів із забезпечення якості та підвищення інформованості населення щодо них.

Державна політика у сфері управління якістю передбачає:

- безумовне дотримання вимог щодо якості продукції, закупівля якої здійснюється за державні кошти. З цією метою замовлення на поставку такої продукції необхідно розмішувати на підприємствах, які впровадили системи управління якістю та довкіллям, і за умови їх сертифікації в національній системі;

- активізацію діяльності із сертифікації систем управління якістю та довкіллям, досягнення високого рівня професіоналізму учасників цієї діяльності та підвищення довіри до її результатів;

- сприяння визнанню у світі національної системи технічного регулювання;

- входження вітчизняних установ та організацій, що працюють у сфері управління якістю, до міжнародних та регіональних спілок, забезпечення акредитації за кордоном уповноважених органів із сертифікації та випробувальних лабораторій.

У результаті реалізації державної політики у сфері управління якістю передбачається:

- досягнення конкурентоспроможності продукції на внутрішньому і зовнішньому ринку, забезпечення на цій основі сталого розвитку української економіки та її інтеграції у світову економіку;

- задоволення попиту населення на якісну і безпечну продукцію, сприяння збільшенню зайнятості населення, зростанню платоспроможного попиту, а отже – підвищенню рівня життя народу;

- досягнення високого рівня якості військової техніки та озброєнь для забезпечення обороноздатності країни, захисту її незалежності;

- підвищення ролі держави в міжнародних відносинах;

- розв'язання завдань збереження та оздоровлення довкілля.

Державна політика у сфері якості продукції повинна враховувати особливості її адаптації до міжнародних умов вступу України до СОТ.

Позитивним моментом в цьому напрямі є те, що в Україні вже запроваджено міжнародні стандарти серії ISO 9000 як національні (ДСТУ ISO 9000 – 2001). Однак, кількість підприємств, що числяться в реєстрі Системи сертифікації УкрСЕПРО є явно недостатньою, щоб конкурувати з виробниками інших країн членів СОТ.

Такий стан справ пояснюється наступними чинниками:

- розроблення, впровадження та сертифікація СУЯ є виключно добровільним рішенням керівництва підприємства;
- досить високий обсяг фінансових витрат підприємства на ці роботи.

У кінці 90-х Європа поступово підійшла до межі, коли створення систем управління всередині підприємства виявилось недостатнім і стало питання створення систем управління якістю на державному рівні. Оскільки роль органів влади надзвичайно важлива у нормальному і життєздатному функціонуванні національної економіки, виникла необхідність модернізувати та переглянути методи управління державних адміністрацій, підвищити якість роботи органів державної влади. Так, у 2000 році у Лісабоні відбувся з'їзд міністрів, які відповідають за державне управління у країнах Євросоюзу, на якому прийнято рішення про впровадження систем управління якістю в органах громадського державного управління.

Міжнародний досвід застосування системи управління якістю у державних органах для досягнення рівня належного управління доведений прикладами. Зокрема, система управління якістю, що створена відповідно до міжнародного стандарту ISO 9001:2000, вже ефективно функціонує в органах державного управління більшості держав – членів ЄС. В Японії зазначена система управління якістю запроваджена майже у 90 % муніципальних органів влади. Слід визнати, що останнім часом в Україні на державному рівні почалися процеси усвідомленого практичного запровадження сучасних підходів для вдосконалення власної діяльності.

За результатами впровадження системи управління якістю в Національному агентстві з питань державної служби та фахівцями Держспоживстандарту України підготовлено: «Методичні рекомендації щодо розроблення та впровадження систем управління якістю відповідно до стандарту ДСТУ ISO 9001:2001 в органах виконавчої влади», який затверджено спільним наказом Держспоживстандарту України та Нацагенства з держслужби України від 31.07.06 № 273/221 та «Програму запровадження системи управління якістю в органах виконавчої влади», яку затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 11 травня 2006 року № 614.

Питання для самоперевірки знань

1. Назвіть три рівні вирішення управлінських задач які припускає менеджмент як сфера діяльності по відношенню до системи і її частин.
2. Назвіть основні функції систем управління.

3. Як розрізняють показники, які застосовують при проведенні оцінки якості?
4. Назвіть основні статистичні методи контролю якості продукції.
5. Для чого використовується інструмент контролю якістю «гістограма»?
6. На що поширюється дія державного стандарту ДСТУ ISO 9000-2007?
7. Які етапи передбачає підхід до розроблення та впровадження системи управління якістю згідно зі стандартом ДСТУ ISO 9000-2007?
8. Які документи згідно з стандартом ISO 9000 використовують у системах управління якістю?
9. Що в собі містить стандарт ДСТУ ISO 9001-2009?
10. Що в собі містить стандарт ISO 9001?
11. На які питання дають відповідь стандарти ISO серії 9000?
12. Які питання відносяться до ключових, пов'язаних із створенням системи менеджменту якості?
13. Надайте приклади довгострокових цілей, досягнення яких зв'язується із створенням системи менеджменту якості?
14. Що в себе включає організація робіт із створення системи менеджменту якості, відповідної вимогам і рекомендаціям стандартів ISO серії 9000?
15. Що є метою Концепції державної політики у сфері управління якістю продукції?

Тести для самоперевірки знань

1. Показники якості це:

- 1) заплановані значення параметрів якості;
- 2) фактичні значення параметрів якості;
- 3) дані отримані при експлуатації виробу.

2. Послідовність етапів циклу Демінга:

- 1) планування, організація, мотивація, контроль;
- 2) планування, реалізація, перевірка, виправлення;
- 3) планування, організація, регулювання, контроль.

3. Об'єкти якості:

- 1) персонал, продукція, процес;
- 2) діяльність, процес, продукція, організація, чи система окрема особа;
- 3) ресурси, технологічний процес, продукція.

4. Основою оцінки якості продукту є:

- 1) порівняння функцій продукту, його виконання і ціни з потребами споживача;
- 2) дослідження ринку, планування, розробка і виготовлення продукту;
- 3) система параметрів якості, що представлена у вигляді нормативних документів.

5. До інструментів контролю якості відносяться:

- 1) контрольний листок, контрольна карта, діаграма Парето, гістограма, діаграма Ісікави, стратифікація, діаграма розкиду;
- 2) гістограма, кругова діаграма, діаграма Парето, діаграма Ісікави, контрольний листок;
- 3) вимірювальне устаткування, попереджувальні заходи, усунення дефектів, вхідний і вихідний контроль.

6. Стратифікацією називається:

- 1) докладний поділ даних на кілька підгруп по визначеній ознаці;
- 2) переклад якісних характеристик у кількісні показники;
- 3) присвоєння кодів об'єктам класифікації.

7. Діаграми розсіювання використовуються:

- 1) коли можлива класифікація по визначеній ознаці;
- 2) коли мається не міні 3-х груп даних;
- 3) коли є парні дані.

8. Контрольний листок це:

- 1) інструмент для обробки попередньо зібраних даних;
- 2) інструмент для збору даних і автоматичного їхнього упорядкування для полегшення використання зібраної інформації;
- 3) інструмент для збору даних.

9. Гістограма це:

- 1) інструмент, що застосовується для упорядкування даних;
- 2) інструмент, що дозволяє оцінити закон розподілу статистичних даних;
- 3) інструмент для збору даних.

10. Діаграма розкиду це:

- 1) інструмент, що дозволяє визначити вид і силу зв'язку між парами відповідних перемінних;
- 2) інструмент для збору даних;
- 3) інструмент, що дозволяє зібрати і оцінити закон розподілу статистичних даних.

11. Причинно-наслідкова діаграма – інструмент, що дозволяє:

- 1) виявити взаємозалежність даних;
- 2) виявити причинно-наслідковий зв'язок між даними, одержуваними при контрольних вимірах параметрів якості;
- 3) виявити найбільш істотні фактори, що впливають на кінцевий результат.

12. Контрольні карти – інструмент, що дозволяє відслідковувати:

- 1) хід процесу;
- 2) хід протікання процесу і впливати на нього;
- 3) зміни, що відбуваються в часі.

13. Стандарти якості:

- 1) встановлюють вимоги до якості і відповідають на запитання як це можна досягти;
- 2) встановлюють вимоги до якості;
- 3) відповідають на запитання як можна досягти якості.

14. Концептуальною основою ISO 9000 є те, що:

- 1) організація створює, забезпечує і поліпшує якість продукції за допомогою мережі процесів, що повинні піддаватися аналізу і постійному поліпшенню;
- 2) велика частина дефектів виробів закладається на стадії розробки через недостатню якість проектних робіт;
- 3) високу якість необхідно надати споживачу за прийнятну ціну.

15. Концепція якості – відповідність стандарту оцінює:

- 1) чи задовольняє технологія виробництва вимогам стандарту;
- 2) чи задовольняє нормам продукт, виготовлений так, як описано в керівництві;
- 3) чи задовольняє продукт вимогам відділу технічного контролю.

Рекомендована література

1. Версан В.Г. Стандарти ИСО 9000 версии 2000 года: стратегия внедрения / Пичугин К.В. Принцип «постоянного улучшения» в стандартах ИСО 9000 версии 2000 года // Сертификация. 2001. – № 4. – С. 11-16.

2. Скворцова Л.Т. Новые возможности // Top-Manager, март 2002.

3. ДСТУ ISO 9000-2001 Державний стандарт України. Системи управління якістю. Основні положення та словник (ISO 9000:2000, IDT). – К. : Держстандарт України, 2001. – 40 с.

4. ДСТУ ISO 9001-2001 Державний стандарт України. Системи управління якістю. Вимоги. (ISO 9001: 2000, IDT). – К. : Держстандарт України, 2001. – 33 с.

5. ДСТУ ISO 9004-2001 Державний стандарт України. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності (ISO 9004:2000, IDT). – К. : Держстандарт України, 2001. – 70 с.
6. Крейг Роберт Дж. ИСО 9000: руководство по получению сертификата о регистрации по ИСО 9000. – М. : РИА «Стандарты и качество», 2001. – 183 с. (сер. «Дом качества», вып. 9).
7. Менеджмент якості в умовах поглиблення інтеграції : підручник / за заг. ред. М.П. Бутка. – Ніжин : Аспект-Поліграф, 2010. – 288 с.
8. Никифоров А.Д. Управление качеством : учебное пособие для вузов. – М. : Дрофа, 2004. – 720 с.
9. Ребрин Ю.И. Управление качеством : учебное пособие. – Таганрог : Изд-во ТРТУ, 2004. – 174 с.
10. Свиткин М.З. Стандарты ИСО серии 9000 версии 2000 года: новые шаги в практике менеджмента качества // Стандарты и качество. – 2000. – № 12.
11. Свиткин М.З. Практические аспекты внедрения стандартов ИСО серии 9000:2000 quality.eur.ru.
12. Семь инструментов управления качеством <http://www.iso9000.ru/library/instrm.htm>.
13. Спицнадель В.Н. Системы качества (в соответствии с международными стандартами ISO семейства 9000) : учебное пособие. – СПб. : Издательский дом «Бизнес-пресса», 2000. – 336 с.
14. Управление качеством <http://www.dist-cons.ru/modules/qualmanage/index.html>.
15. Фомин В.Н. Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация. Курс лекций. – М. : Ассоциация авторов и издателей «ТАНДЕМ». Издательство «ЭКМОС», 2000. – 320 с.

Розділ 5

ПРАКТИЧНІ СКЛАДОВІ ВИРОБНИЧОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Практичне заняття № 1

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ВАРІАНТУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

1.1 Мета заняття:

- 1) ознайомитись з методикою оцінки та вибору економічно доцільних варіантів технології під час підготовки виробництва;
- 2) закріпити на практиці навички застосування методики оцінювання та вибору варіантів технологічних процесів у підготовці виробництва;
- 3) розвинути управлінське мислення у студентів.

1.2 Теоретичні відомості

1.2.1 Методика оцінювання та техніко-економічного обґрунтування вибору технологічного процесу

Однією з головних функцій технологічної підготовки виробництва є вироблення нових і модернізація діючих технологічних процесів тощо.

Виготовлення виробів за сучасною технологією виробництва має багато варіативний характер, тому перед технологами та менеджерами постає завдання вибору технічно вигідного й економічно доцільного варіанту технологічного процесу. При виборі технологічного процесу керуються критерієм мінімальності технічної собівартості річного випуску продукції або питомих витрат.

Порівняльний техніко-економічний аналіз варіантів технологічних процесів може проводитись за локальними (окремими) та узагальнюючими показниками. До локальних показників відносять трудомісткість продукції, що випускається, використання устаткування та технологічної оснастки за потужністю та у часі, використання технологічного оснащення, витрати матеріалу, палива, електроенергії тощо. До узагальнюючих показників відносяться технологічна собівартість і терміни окупності спеціального технологічного оснащення тощо.

Доцільність вибору оптимального варіанту технологічного процесу встановлюється за сукупністю показників, яка відображає технічну та економічну оцінку варіанту.

Технічна оцінка кожного визначає рівень продуктивності праці та якість продукції, за допомоги якої вона виробляється.

Економічна оцінка – рівень витрат на створення нового техпроцесу функціонування або технології функціонування, які буду окупатись результатами їх використання.

Під час проектування технологічного процесу розробляють декілька варіантів. Вибирають варіант технологічного процесу, який при всіх інших рівних умовах дає можливість виготовити виріб з найменшими витратами, тобто за найменшою собівартістю.

Собівартість виготовлення партії виробів (C_n) визначається при проектуванні технологічного процесу і розглядається як сума витрат двох видів: залежних (p) і незалежних (v) від кількості виробів у партії:

$$C_n = pCn + v, \quad (1.1)$$

де p , n – витрати на обробку одного виробу, грн.;

n – розмір партії виробів, од.

До витрат на обробку одного з виробів (p), що залежать від розміру партії (n), відносяться витрати на основні матеріали та зарплату виробничих робітників, а також деякі інші витрати, що пов'язані з технологічним процесом. До витрат (v), що не залежать від розміру партії, відносяться витрати на підготовку до роботи (операцій) та її технологічного забезпечення, налагодженню устаткування, інструктажу тощо. Ці витрати визначаються спочатку на партію в цілому, а потім приводяться на один виріб (n/n).

Собівартість виготовлення одного виробу (C_0) при запуску в обробку партії виробів визначається за формулою:

$$C_0 = p + v/n. \quad (1.2)$$

Для річного обсягу випуску продукції $N > N_{крит.}$ доцільно вибрати варіант, який характеризується більш високими умовно-постійними витратами та менш високими змінними, а за умови $N < N_{крит.}$ – навпаки. Порівнюючи варіанти технологічного процесу виготовлення, вибирають той з них, який при заданій величині розміру партії забезпечує найменшу собівартість.

1.2.2 Постановка задачі

Графічним способом обрати найкращий варіант з запропонованих технологічних процесів за допомогою техніко-економічного обґрунтування. Вихідні дані для розрахунків наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Вихідні дані для розрахунків, грн.

I варіант технологічного процесу		II варіант технологічного процесу	
p	n	p	n
0,7	500	0,5	600

1.2.3 Рішення задачі

Розрахуємо критичний обсяг випуску продукції шляхом розв'язання системи, що має наступний вигляд:

$$\begin{cases} C_{нI} = 0,7n + 500; \\ C_{нII} = 0,5n + 600; \end{cases} \quad \Leftrightarrow \quad 0,7n + 500 = 0,5n + 600.$$

Тоді, $n = 500$ од.

За даного критичного обсягу ($N_{крит.} = 500$ од.) собівартість одиниці виробу (C_0) як для I варіанту, так і для II варіанту технологічного процесу дорівнюватиме:

$$\begin{aligned} C_{0I} &= 0,7 + 500/500 = 1,7 \text{ грн.}; \\ C_{0II} &= 0,5 + 600/500 = 1,7 \text{ грн.} \end{aligned}$$

За даного критичного обсягу ($N_{крит.} = 500$ од.) собівартість партії виробів (C_n) як для I варіанту, так і для II варіанту технологічного процесу складає:

$$\begin{aligned} C_{нI} &= 0,7 * 500 + 500 = 850 \text{ грн.}; \\ C_{нII} &= 0,5 * 500 + 600 = 850 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Для побудови графіка порівняння двох варіантів технологічних процесів необхідно розрахувати за декількома перевірочними точками.

Графічне відображення наведено на рис. 1.1.

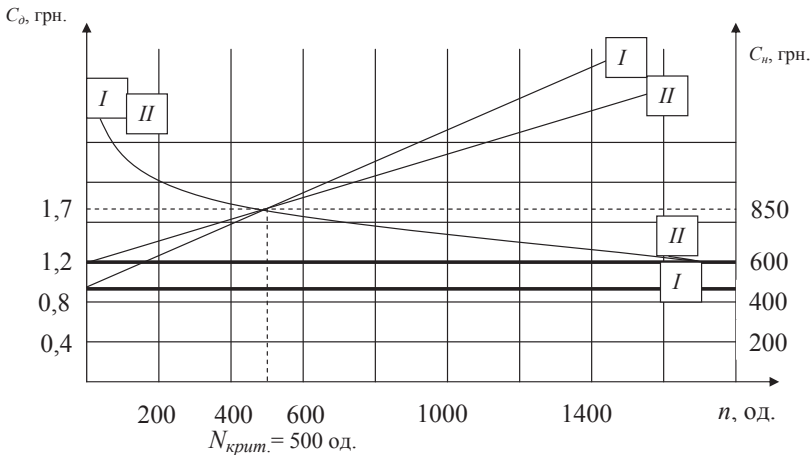


Рис. 1.1. Графік порівняння двох варіантів технологічних процесів

Як бачимо, за умови $N < N_{\text{крит.}}$ доцільно вибрати I варіант технологічного процесу, оскільки він характеризується більш низькими умовно-постійними витратами та більш високими змінними, а за умови $N > N_{\text{крит.}}$ вибрати II варіант технологічного процесу, оскільки він характеризується більш високими умовно-постійними витратами та більш низькими змінними.

1.3 Зміст завдання та порядок виконання

- 1) Ознайомитися з теоретичними відомостями за темою практичного заняття.
- 2) Проаналізувати методику оцінки і вибору варіанту технологічного процесу в ході технологічної підготовки виробництва до випуску нової продукції.
- 3) Розв'язати приклад згідно індивідуального варіанту завдання (табл. 1.2).

1.4 Оформлення та захист практичного завдання

У звіті про виконання відображаються тематика практичного заняття, мета заняття, короткі теоретичні відомості, постановка завдання, вихідні дані за варіантом, результати та аналіз розрахунків, висновки. Оформлення звіту повинне відповідати нормативним вимогам [13].

При захисті роботи студент повинен довести правильність розрахунків свого індивідуального варіанту, зробити висновки та відповіді на контрольні запитання.

1.5 Контрольні запитання для самоперевірки та аудиту

1. Назвіть основні функції технологічної підготовки виробництва?
2. Які показники належать до часових?
3. Навести приклади узагальнюючих показників.
4. Навести приклади локальних показників.
5. Що визначає технічна оцінка обраного варіанту нового технологічного процесу, технології або виробу?
6. Що визначає економічна оцінка обраного варіанту нового технологічного процесу, технології або виробу?
7. За якою формулою розраховується собівартість однієї одиниці виробів?
8. За якою формулою розраховується собівартість партії виробів?
9. Назвіть критерії вибору варіанту технологічного процесу за умови $N > N_{\text{крит}}$.
10. Назвіть критерії вибору варіанту технологічного процесу за умови $N < N_{\text{крит}}$.

Таблиця 1.2

Вихідні дані для розрахунків

Варіант завдання	I варіант		II варіант	
	P	n	p	n
1	0,3	500	0,4	400
2	0,6	400	0,3	600
3	0,7	500	0,6	600
4	0,7	500	0,5	600
5	0,3	700	0,4	600
6	0,4	600	0,6	400
7	0,5	300	0,3	400
8	0,2	500	0,5	200
9	0,3	600	0,4	500
10	0,8	300	0,3	600
11	0,6	200	0,3	500
12	0,4	700	0,6	200
13	0,3	400	0,6	200
14	0,7	100	0,5	300
15	0,2	800	0,4	600
16	0,5	400	0,3	600
17	0,6	600	0,4	800
18	0,1	300	0,5	200
19	0,8	200	0,6	400
20	0,5	500	0,1	700

Варіант завдання	I варіант		II варіант	
	<i>P</i>	<i>n</i>	<i>p</i>	<i>n</i>
21	0,2	700	0,5	500
22	0,4	200	0,2	500
23	0,7	300	0,5	500
24	0,3	800	0,7	300
25	0,6	300	0,2	400
26	0,4	800	0,6	300
27	0,2	600	0,5	200
28	0,1	600	0,3	100
29	0,8	200	0,7	300
30	0,3	300	0,2	800

Практичне заняття № 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОСТОГО ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ У ЧАСІ

2.1 Мета заняття:

- 1) ознайомитись з видами руху предметів праці у часі за операціями
- 2) вивчення методики розрахунку тривалості простого виробничого процесу;
- 3) дослідження впливу різноманітних факторів на ступень їх паралельності.

2.2 Теоретичні відомості

Виробничий процес являє собою сукупність процесів праці та природних процесів, необхідних для виготовлення продукції та надання послуг. За складом предмету праці розрізняють прості виробничі процеси, за рухом та результатами виконання яких структурний склад виробу не змінюється (наприклад, виготовлення предметів праці), та складні, в продовж виконання яких структурний склад виробу змінюється (наприклад складання).

Основними принципами організації будь-якого процесу є принцип диференціації та спеціалізації, концентрації та інтеграції, принцип паралельності, пропорційності, прямоточності, безперервності, ритмічності, гнучкості, комплексної механізації та автоматизації, а також електронізації. Організація виробничого процесу на основі цих найважливіших принципів потребує його узгодження в часі та у просторі та за кількістю.

Ступень паралельності процесу, який впливає на тривалість, а також ступінь безперервності простого виробничого процесу визначається календарним сполученням операцій процесу у часі (або рухом предметів праці за операціями техпроцесу).

Розрізняють три види руху предметів праці в простому виробничому процесі: послідовне, паралельне та паралельно-послідовне.

Послідовний вид характеризується тим, що вся партія предметів праці, що обробляється передається з операції на операцію партійно (за певним обсягом партії). Самостійного руху жоден з предметів праці не має, за умови, що в будь-який інтервал часу обробляється тільки один предмет праці на одній операції. На кожній операції робітник та обладнання працюють безперервно, але предмети праці лежать багато часу, так як обробка кожного екземпляра на всіх операціях відбувається з перервами. Отже, виробничий процес є перервним.

Мінімальна тривалість процесу (виконання кожної операції на одному робочому місці) розраховується:

$$T_{noc} = \sum_{i=1}^m nt_i = n \sum_{i=1}^m t_i = nt, \quad (2.1)$$

де n – розмір партії предметів праці, що обробляються, од.;

t_i – норма трудомісткості i -ї операції, хв.;

t – трудомісткість обробки одного предмета праці за всі m операціями, хв.

Рівень паралельності процесу кількісно характеризується відношенням трудомісткості процесу до його тривалості, який називається коефіцієнтом паралельності. При послідовному виді руху коефіцієнт паралельності дорівнює:

$$k_{nap} = \frac{nt}{T_{noc}} = \frac{nt}{(nt)} = 1. \quad (2.2)$$

Паралельний вид руху за операціями характеризується тим, що кожний екземпляр обробляється безперервно на всіх операціях. Предмет праці від однієї операції до іншої передаються поодиноці, рух кожного предмета праці не залежить від руху партії. В будь-який момент часу виробничого процесу в обробці знаходяться одночасно декілька екземплярів предметів праці на різних операціях. На більшості операцій має місце преривність у роботі робочих та обладнання (через різниці трудомісткості операцій), а рух предметів праці здійснюється безперер-

вно. Таким чином, виробничий процес перервний. Однак, за умовою рівності (або кратності) тривалостей операцій процес обробки стає безперервним, відтак зникає преривність у функціонуванні робітників та обладнання.

Найменша тривалість процесу при паралельному виду руху ($T_{нар}$) визначається:

$$T_{нар} = t + (n-1)t_{зол}, \quad (2.3)$$

де $t_{зол}$ – тривалість (трудомісткість) головної, тобто найбільша тривалість операції, хв.

Коефіцієнт паралельності при паралельному виду руху:

$$k_{нар} = \frac{nt}{t + (n-1)t_{зол}} > 1, \quad (2.4)$$

за умови, що $t_{зол} > t$ та $T_{нар} < T_{нос}$.

Паралельно-послідовний вид руху характеризується безперервністю функціонування робочих та обладнання на кожній операції. Предмети праці передаються з операції на операцію як по одиниці, так і частинами партії, розмір яких визначається з умов забезпечення безперервної роботи на наступних операціях. У виробництві одночасно може знаходитись і один предмет на одній операції, і декілька предметів на різних операціях. Оскільки на всіх операціях функціонування робочих та обладнання безперервне, а рух предметів праці перервний, виробничий процес є перервним.

Для визначення тривалості процесу при паралельно-послідовному русі всі операції розподіляються попередньо на три категорії: більші, менші та проміжні. *Більшою* називають операцію, яка при порівнянні є більшою з двох суміжних операцій за тривалістю, *меншою* – за тривалістю менша з двох суміжних з нею (при цьому перша та остання операції порівнюються тільки відповідно з другою та передостанньою операціями), *проміжною* – більша за одну, але менша за іншу з суміжною з нею операції.

Якщо дві (чи більше) суміжних операцій рівні за тривалістю, то при розподіленні операцій на категорії вони розглядаються як однакові, тобто одна з них (люба) відноситься до числа більших, менших чи проміжних, а останні до числа проміжних.

Число більших операцій завжди на одну більше числа менших.

Найменша тривалість процесу при паралельно-послідовному сполученні операцій:

$$T_{nn} = t + (n-1)(\sum t_{\sigma} - \sum t_{\mu}), \quad (2.5)$$

де $\sum t_{\sigma}$ та $\sum t_{\mu}$ – сумарні тривалості всіх більших та менших операцій, відповідно.

Враховуючи, що головна операція завжди є і більшою, а число таких операцій на одиницю більше числа менших, $T_{nn} \leq T_{nap}$, причому рівність має місце тільки тоді, коли більша операція є єдиною з ряду технологічних операцій.

Коефіцієнт паралельності при паралельно-последовному сполученні операцій:

$$k_{nn} = \frac{nt}{t + (n-1)(\sum t_{\sigma} - \sum t_{\mu})}, \quad (2.6)$$

а оскільки $T_{noc} > T_{nn} \geq T_{nap}$, то $k_{nap} \geq k_{nn} > k_{noc} = 1$.

Визначити характер впливу окремих категорій операцій на тривалість процесу та коефіцієнт паралельності неважко за допомогою аналітичних формул, що пов'язують тривалість процесу зі зменшенням терміну дії будь-якої операції.

Так, для последовного сполучення операцій тривалість процесу при зменшенні на Δt терміна дії будь-якої операції t_i :

$$T'_{noc} = n(t - \Delta t) = T_{noc} - n\Delta t, \quad (2.7)$$

тобто зменшення на величину, пропорційну розміру партії n .

При паралельному сполученні операцій при зменшенні на Δt терміну дії будь-якої операції t_i (окрім головної t_{zol}) тривалість процесу:

$$T'_{nap} = (t - \Delta t) + (n-1)t_{zol} = T_{nap} - \Delta t, \quad (2.8)$$

тобто зменшується також на Δt , а при зменшенні головної операції t_{zol} за умовою, що вона остається головною,

$$T'_{nap} = (t - \Delta t) + (n-1)(t_{zol} - \Delta t) = T_{nap} - n\Delta t, \quad (2.9)$$

тобто зменшення на величину, пропорційну n .

При паралельно-последовному сполученні операцій у випадку незмінності розподілення операцій на категорії зменшення на Δt терміну дії проміжної операції t_n приводить до зменшення тривалості процесу на ту ж величину Δt :

$$T'_{nn} = (t - \Delta t) + (n-1)(\sum t_{\sigma} - \sum t_{\mu}) = T_{nn} - \Delta t, \quad (2.10)$$

Зменшення терміну дії великої операції t_{σ} призводить до зменшення тривалості на величину, пропорційну n :

$$T''_{nn} = (t - \Delta t) + (n - 1)(\sum t_{\sigma} - \Delta t - \sum t_{\mu}) = T_{nn} - n\Delta t, \quad (2.11)$$

Зменшення терміну дії меншої операції t_{μ} забезпечує збільшення тривалості процесу на величину, пропорційну n :

$$T'''_{nn} = (t - \Delta t) + (n + 1)[\sum t_{\sigma} - (\sum t_{\mu} - \Delta t)] = T_{nn} + (n - 2)\Delta t. \quad (2.12)$$

З цього можна зробити висновок, що при вдосконаленні виробничого процесу в першу чергу слід зменшити термін дії тих операцій, які в найбільшому ступені впливають на термін дії процесу.

Залежність тривалості процесу від обсягу випуску (розміру партії) для всіх видів сполучення операцій є лінійною. Принциповий вид функцій терміну дії процесу $t = T(n)$ для всіх трьох сполучень операцій показана на рис. 2.2(а),

де β – кути нахилу відповідних прямих $T(n)$ до осі абсцис.

Оскільки

$$tg\beta_{noc} = t, \quad tg\beta_{нар} = t_{\sigma ол}, \quad tg\beta_{nn} = \sum t_{\sigma} + \sum t_{\mu}, \quad a \ t > (\sum t_{\sigma} - \sum t_{\mu}) \geq t_{\sigma ол},$$

$$то \ \beta_{noc} > \beta_{nn} \geq \beta$$

Залежність коефіцієнта паралельності від обсягу випуску для паралельного та паралельно-последовного виду сполучення операцій являє собою гіперболу, а для последовного виду коефіцієнт паралельності є постійною величиною, яка не залежить від n . На рис. 2.2(б) відображено принциповий вид функцій $k = k(n)$ для трьох видів сполучень операцій, а також асимптоти гіпербол, рівняння яких можливо отримати з залежності $k(n)$ при $n \rightarrow \infty$.

$$Оскільки \ t > (\sum t_{\sigma} - \sum t_{\mu}) \geq t_{\sigma ол}, \ то \ k_{нар} \geq k_{nn} > k_{noc} = 1.$$

Для рівних обсягів випуску n , значення $k_{нар}$ та k_{nn} будуть тим більше, чим більше упорядкованість процесу у часі, а максимальне значення $k_{нар}$ та k_{nn} досягається за умови рівності терміну дій всіх операцій техпроцесу.

Для класифікації операцій на категорії побудована допоміжна діаграма процесу обробки виробів (рис.2.1).

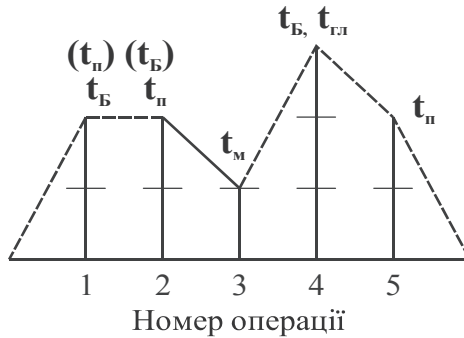


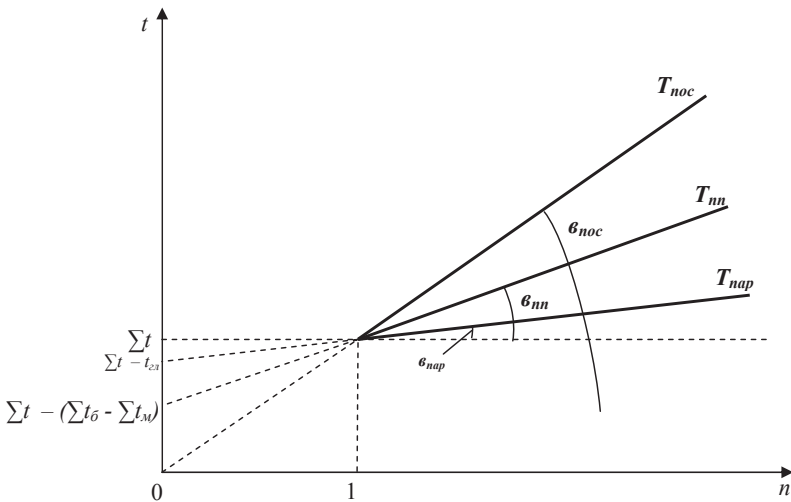
Рис. 2.1 – Класифікація операцій на категорії (діаграма процесу)

Висота кожного стовпця на епюрі відповідає терміну дії операції t_i .

Тривалість процесу та коефіцієнт паралельності для трьох видів сполучення операцій розраховуємо за формулами (2.1) – (2.6): $T_{noc}=30$ хв; $T_{nap}=16$ хв; $T_{nn}=18$ хв; коефіцієнти паралельності виконання операцій

$$k_{nap} = 1,88; k_{nn} = 1,67.$$

Величина Δt для аналізу змін тривалості процесу за формулами (2.7) – (2.12) може бути вибрана у діапазоні $0 < \Delta t < 1$, при цьому профіль епюри процесу зберігається.



а)

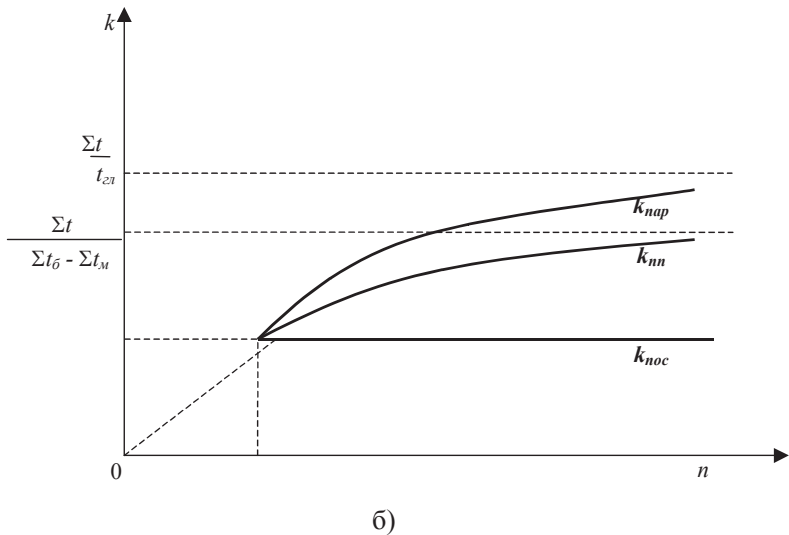


Рис. 2.2. Вплив обсягу випуску на тривалість процесу (а) та його паралельність (б)

2.3 Приклад розрахунку

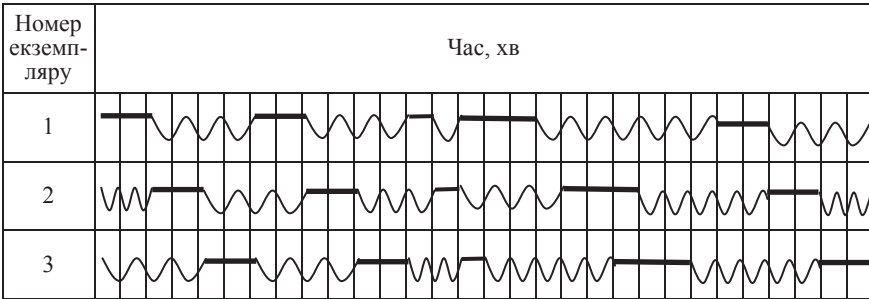
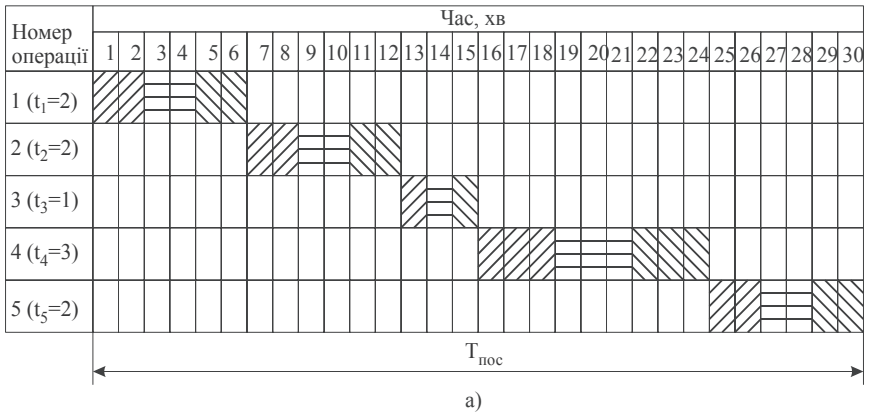
Вхідні дані.

Трудомісткість (хв.) операцій для обробки виробу: $t_1 = 2$, $t_2 = 2$, $t_3 = 1$, $t_4 = 3$, $t_5 = 2$. Сумарна трудомісткість виготовлення одного виробу $t = 10$ хв. Розмір замовлення: $n = 3$ од.

При розгляданні прикладу приймаємо наступні припущення, що не впливають на результати та висновки:

- кожна операція виконується тільки на одному робочому місці (обладнанні);
- кожний робітник працює тільки на одній одиниці обладнання;
- на кожній одиниці обладнання вироби обробляються поодинці;
- розглядаються тільки технологічні операції.

Календарні графіки руху трьох предметів праці по п'яти операціям та графіки проходження кожного з трьох екземплярів у виробничому процесі при послідовному виді календарного сполучення операцій показані на рис. 2.3, при паралельному – рис. 2.4, при паралельно-послідовному – на рис. 2.5.

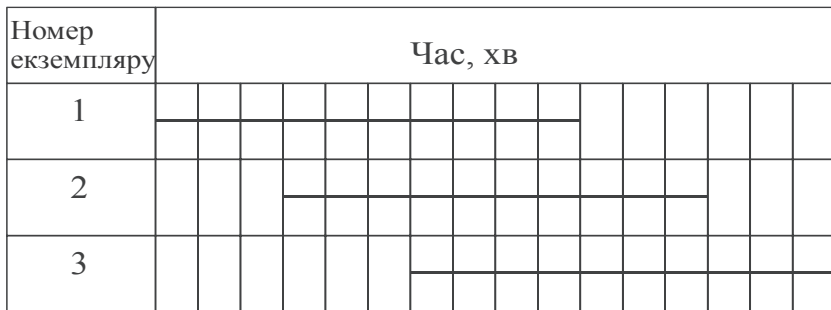
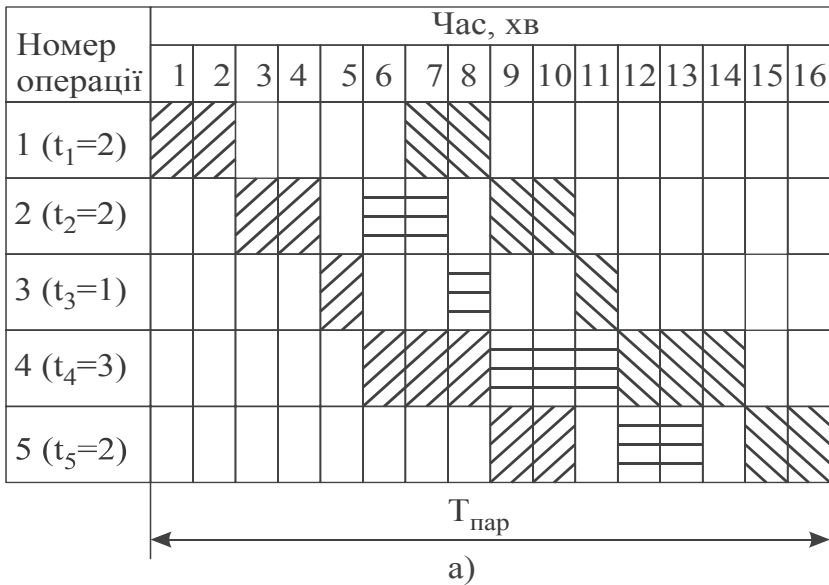


б)

Рис. 2.3. Послідовне сполучення операцій:

- а – календарний графік руху виробів за операціями;
- б – графік проходження обробки кожного виробу в процесі обробки:
- – 1-й виріб; ■ – 2-й виріб; ■ – 3-й виріб;
- – обробка деталі; ~~~~~ – очікування обробки предметів праці.

Для паралельного сполучення операцій календарний графік руху предметів праці (починаючи з другого екземпляру) будували, починаючи з четвертої операції, яка є головною ($t_{гол} = t_4 = 3$ хв.). Це дозволило виключити перерви в обробці виробів.



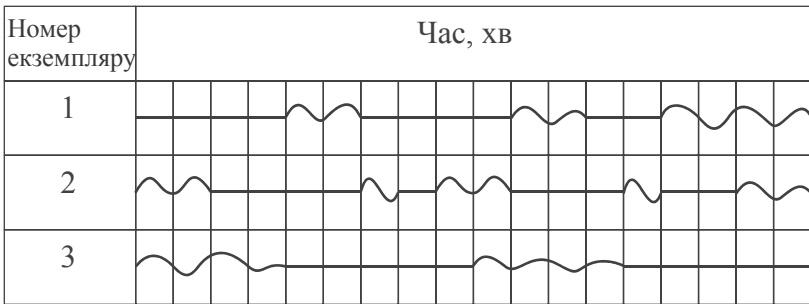
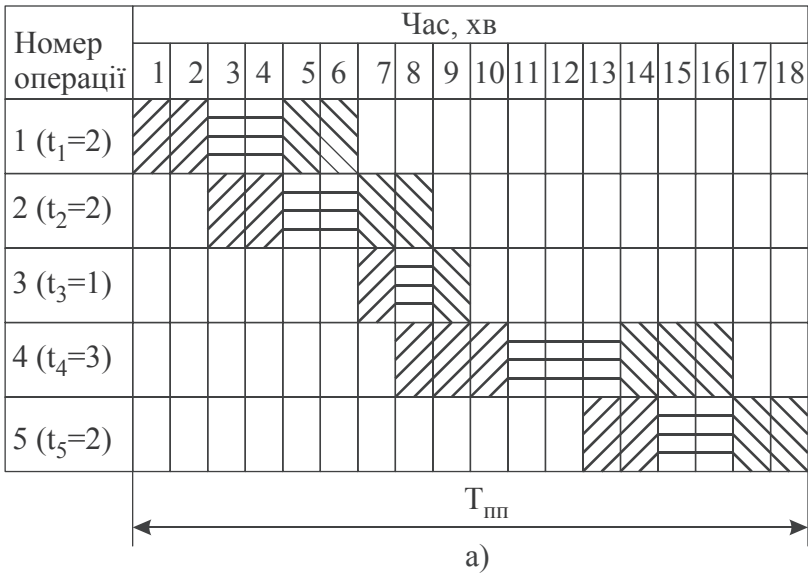
б)

Рис. 2.4. Паралельне сполучення операцій:

а – календарний графік руху виробів по операціям;

б – графік проходження кожного виробу в процесі:

▨ – 1-й виріб; ▨ – 2-й виріб; ▨ – 3-й виріб;
 ▬ – обробка деталі; ~~~~~ – очікування обробки предметів праці.



б)

Рис. 2.5 – Паралельно-послідовний вид сполучення операцій:

а – календарний графік руху виробів по операціям;

б – графік проходження кожного виробу в процесі:

█ – 1-й виріб; █ – 2-й виріб; █ – 3-й виріб;
 ▬ – обробка деталі; ~~~~~ – очікування обробки предметів праці.

При побудові календарного графіка паралельно-послідовного руху предметів праці для забезпечення безперервного функціонування робітника та обладнання на кожній операції керувались наступними правилами:

– якщо наступна операція за термін дії менше останньої (наприклад, 2-га та 3-тя операції), то її початок повинен припадати на момент закінчення обробки останнього виробу на останній операції;

– якщо наступна операція по терміну дії більше останньої (наприклад, 3-тя та 4-та операції), то її початок повинен припадати на момент закінчення обробки першого виробу на останній операції.

На рис. 2.4 такі моменти помічені точками.

2.4 Зміст завдання та порядок виконання

1) Ознайомлення з теоретичними відомостями за темою практичного заняття.

2) Побудова календарних графіків проходження кожної деталі в простому виробничому процесі для трьох видів сполучення операцій.

3) Чисельний аналіз впливу зміни

4) Побудова графіків зміни тривалості процесу та коефіцієнта паралельності від обсягу випуску.

2.5 Оформлення та захист практичного завдання

У звіті під час виконання індивідуального завдання відображено найменування практичного заняття, мета, постановка завдання, вихідні дані, результати і аналіз розрахунків, висновки.

Під час захисту роботи студент повинен оформити звіт і захистити свій обґрунтований варіант рішення індивідуального завдання і відповіді на контрольні запитання.

2.6 Контрольні запитання для самоперевірки та аудиту

1. Назвіть елементи виробничого циклу, дайте їх характеристику.
2. Дайте визначення поняття виробничий процес.
3. Дайте визначення простого та складного виробничого процесу.
4. Назвіть основні принципи організації процесу.
5. Чим характеризується послідовний вид руху в простому виробничому процесі?
6. Чим характеризується паралельний вид руху в простому виробничому процесі?
7. Чим характеризується послідовно-паралельний вид руху в простому виробничому процесі?

8. Назвіть три категорії операцій при послідовно-паралельному русі та дайте їх визначення?

9. Які шляхи скорочення тривалості виробничого циклу Ви знаєте?

10. Який вид руху предметів праці у виробництві використовується в одиничному і дрібносерійному виробництвах?

11. На який вид руху найбільше впливає зміна розміру партії виробів?

12. Як впливає зміна тривалості протікання операцій на тривалість виробничого циклу для різних видів руху предметів праці?

13. Як впливає зміна тривалості виробничого циклу на показники ефективності роботи підприємства: фондovіддачу, фондомісткість, коефіцієнт обіговості, продуктивність праці, рентабельність тощо?

Практичне заняття № 3

РОЗРАХУНОК ПОТУЖНОСТЕЙ ВИРОБНИЧИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПРЕСУВАЛЬНО-ПАКУВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1 Мета роботи:

1) ознайомитись з методикою розрахунку потужностей виробничих підрозділів;

2) закріпити на практиці застосування методики, навчитись будувати профілю потужностей виробничих підрозділів; аналізувати та знаходити «вузькі місця» за показниками потужності;

3) розвинути організаційно-управлінське мислення у студентів.

3.2 Теоретичні відомості

3.2.1 Методика розрахунку виробничої потужності технологічних підрозділів

З метою узгодження обсягу випуску продукції, що планується з виробничими можливостями підприємства, виконується розрахунок та аналіз виробничих потужностей підприємства (цеху, дільниці).

Під виробничою потужністю розуміють максимально можливий річний випуск продукції за номенклатурою та асортиментом, передбачених планом при повному використанні виробничого обладнання та площ з застосуванням прогресивної технології, організації виробництва та праці.

Виробничу потужність визначають для кожного підрозділу по ведучій (основній) структурній ланці: для дільниці – по ведучій групі обладнання; для цеху – по ведучій дільниці; для підприємства – за рівнем потужності основного, ведучого цеху (цехів).

Виробнича потужність змінюється із зміною трудомісткості продукції, покращенням структури та ступеня використання основних фондів, удосконаленням організації праці та виробництва. Тому виробнича потужність на початок планового періоду визначається за наявністю обладнання та існуючими нормами трудомісткості, а на кінець періоду з урахуванням плану робіт щодо модернізації обладнання, удосконалення технології, розширенню парку обладнання та інших чинників.

Виробничу потужність слід враховувати при розробці плану розвитку підприємства, основного виробництва, реалізації продукції, а також при плануванні капітальних вкладень (на розширення, модернізацію, реконструкцію підприємства), для визначення потреби в обладнанні та встановлення економічно доцільних зв'язків з іншими виробничими підрозділами та підприємствами.

У розрахунках слід враховувати: наявне обладнання, ефективний максимально можливий час роботи обладнання, програмно-нормативну базу виробництва, ступінь завантаження обладнання тощо.

Найчастіше на практиці розглядають «вузькі місця», аналіз яких дозволяє прийняти радикальні рішення щодо модернізації виробництва.

3.2.2 Постановка задачі

Розрахувати профіль виробничої потужності цеху по виробництву пігулкових ліків на ПАТ «ЧЗМ», провести аналіз розрахунків, виявити проблеми за визначеним профілем виробничої потужності цех, побудувати графік та зробити висновки щодо продуктивності обладнання та ефективності його використання. Запропонувати необхідні заходи задля усунення виявлених недоліків («вузьких місць»).

3.2.3 Рішення завдання

Розрахунок профілю виробничої потужності цеху по виробництву пігулкових ліків на ПАТ «ЧЗМ» наведено в табл. 3.1. Розрахунки здійснюються за даними підприємства при використанні приміток наведених нижче табл. 3.1.

Побудуємо профіль виробничої потужності цеху з виробництва пігулок і визначимо «вузькі місця» (рис. 3.1).

Як бачимо, «вузькі місця» знаходяться на операції покриття оболонкою пігулок. До заходів, які допоможуть «розширити вузьке місце» можна запропонувати диференціацію пігулок з метою зменшення обсягу завантаження обладнання (деякі пігулки за своїми характеристиками можуть бути без покриття тощо). Потужність регулюється специфікою виробів, тому модернізувати або впроваджувати нові види обладнання не має потреби, а слід упорядкувати організацію потової обробки за багатопредметним принципом.

Таблиця 3.1
Розрахунок профілю виробничої потужності цеху з виробництва підгулкових ліків

Апарати (апарати)	Потужність апарату, Т/рік	Кількість зупинок на ремонт за рік	Річний фонд робочого часу, днів	Кількість встановлених апаратів	Потужність дільниці				Потужність цеху, т/рік			
					MAX		MIN		Потужність, т/рік	Одного апарату		
					Кількість апаратів у роботі	Кількість днів роботи за рік	Потужність, т/рік	Кількість днів ремонту за рік				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Підготовка суміші інгредієнтів	5,5	4	361	2	2	357	11	1	8	5,5	47652	95304
2. Змішування	1,8	6	359	10	10	305	18	9	60	16,2	15509	155190
3. Пресування	5,5	2	363	2	2	361	11	1	4	5,5	47916	95832
4. Покриття оболонкою	5	3	362	2	2	359	10	1	6	5	43440	86880
5. Пакування	1,6	5	360	11	11	310	17,6	10	55	16	13824	152064

Примітки:

Кол.1,2,3,5 – вихідні дані

Кол.4 = 365 днів – Кол.3

Кол.7 = 365 днів – Кол.6 x Кол.3

Кол.8 = Кол.2 x Кол.6

Кол.9 = Кол.5 – 1

Кол.10 = 365 днів – Кол.7

Кол.11 = Кол.2 x Кол.9

Кол.12 = Кол.2 x Кол.4 x (24)

Кол.13 = Кол.2 x Кол.4 x Кол.5

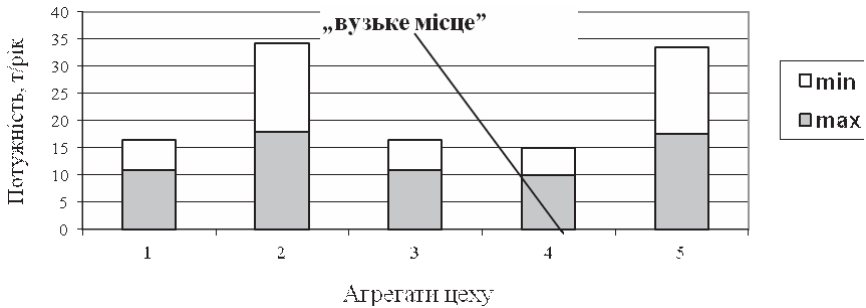


Рис. 3.1. Графік профілю потужності цеху з виготовлення пігулкових ліків на ПАТ «ЧЗМ»

3.3 Зміст завдання та порядок виконання

1) Ознайомитися з теоретичними відомостями за темою практичного заняття.

2) Розрахувати профіль виробничої потужності цеху (дільниці) з виробництва будь-якого виробу (бажано проводити дослідження за даними підприємства, на якому студент проходив попередні практики), провести аналіз розрахунків, виявити «вузькі місця», побудувати графік та зробити висновки щодо продуктивності обладнання. Запропонувати необхідні заходи для усунення виявлених недоліків («вузьких місць»).

3) В залежності від виду виробництва та обсягів розрахунків, студенти можуть створювати групи по 2-3 особи, які разом виконують та оформляють звіт щодо практичного завдання.

3.4 Оформлення та захист практичного завдання

У звіті про виконання відображаються тематика практичного заняття, мета заняття, короткі теоретичні відомості, постановка завдання, вихідні дані за обраним варіантом завдання, результати і аналіз розрахунків, висновки. Оформлення звіту повинне відповідати нормативним вимогам [12].

При захисті роботи студент повинен довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанту, зробити висновки і відповісти на контрольні запитання.

3.5 Контрольні запитання для самоперевірки та аудиту

1. З якою метою виконується розрахунок та коректування виробничої потужності підприємства (цеху, дільниці)?

2. Дати визначення терміну «виробнича потужність».

3. Дати визначення терміну «вузьке місце».
4. Які фактори впливають на зміну виробничої потужності?
5. Яким чином можна ліквідувати «вузькі місця»?
6. Які існують методи розрахунку виробничої потужності виробничих підрозділів в залежності від технології виробництва?
7. Дати класифікацію технологій.
8. Яким чином технологія впливає на проектування та модернізацію операційної системи?
9. Як виробнича потужність впливає на функціонування операційної системи?

Практичне заняття № 4

ОПЕРАТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЮ СИСТЕМОЮ СЕРІЙНОГО ЗВАРЮВАЛЬНО-СКЛАДАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

4.1 Мета роботи:

- 1) ознайомитися зі складом календарно-планових нормативів у серійному виробництві та закріпити на практиці навички оперативного управління;
- 2) ознайомитися з методикою розрахунку операційних моделей та аналізу різних форм організації операційної системи;
- 3) розвинути організаційне мислення у студентів.

4.2 Теоретичні відомості

4.2.1 Методики розрахунку операційних моделей організації виробництва продукції

Система календарно-планових нормативів залежить від типу виробництва. **Тип виробництва** – це комплексна характеристика технологічних, організаційних, економічних особливостей промислового виробництва, яка обумовлена спеціалізацією, обсягом і сталістю номенклатури, а також формою руху предметів праці робочими місцями. Одним з найважливіших показників рівня спеціалізації робочих місць, що визначає тип

виробництва є коефіцієнт закріплення операцій $k_{з.о.}$, який розраховується за формулою:

$$k_{з.о.} = \frac{\Phi_D \cdot k_{вн} \cdot 60}{N_6 \sum t_{ki}}, \quad (4.1)$$

де $k_{з.о.}$ – коефіцієнт закріплення операцій;

Φ_D – дійсний фонд часу роботи обладнання, год.;

k_3 – коефіцієнт завантаження обладнання;

N_3 – програма запуску у виробництво (замовлення), од.;

t_{ki} – калькуляційна норма часу обробки виробів.

Дійсний фонд часу роботи обладнання (Φ_D) розраховується за формулою:

$$\Phi_D = \Phi_H \cdot s \cdot q \cdot \left(1 - \frac{\alpha}{100}\right), \quad (4.2)$$

де Φ_H – номінальний фонд, дн.;

s – кількість змін;

q – тривалість зміни, год.;

α – коефіцієнт втрати робочого часу.

Для виробництва:

масового

$$k_{з.о.} \leq 1;$$

крупносерійного

$$k_{з.о.} = 2 \div 10;$$

середньо серійного

$$k_{з.о.} = 11 \div 20;$$

дрібносерійного

$$k_{з.о.} = 21 \div 40;$$

одиночного

$$k_{з.о.} \geq 40$$

Необхідні та достатні ознаки типу виробництва подано в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Характеристика типів виробництва

Типи вир-ва	Одиночне	Серійне	Масове
Фактори вир-ва			
$k_{з.о.}$	> 40	$1 < k_{з.о.} < 40$	≤ 1
Номенклатура	необмежена	обмежена	постійна
Обладнання	універсальне	універсальне, спеціальне	спеціальне
Вид спеціалізації	технологічна	технологічна, предметна	предметна, подетальна
Кваліфікація робітників	висока	середня	низька

У серійному виробництві за кожним найменуванням продукції мають бути виконані наступні нормативні розрахунки:

- 1) розміри партій виробів (замовлень);
- 2) ритми партій виробів;
- 3) тривалість виробничих циклів виготовлення.

Партія – це заздалегідь установлена кількість предметів праці, що обробляється без перерви у виробництві.

Для простої обробки на універсальному обладнанні щоб визначити розміри партії використовується розрахунок за принципом мінімального навантаження робочих місць. Розмір партії (n) визначається з умовою, що час обробки партії на робочому місці має бути меншим, ніж час зміни або половини зміни. Тоді, розмір партії розраховується за формулою:

$$n = \frac{N_{зан}}{D_p \cdot S}, \quad (4.3)$$

$$N_{зан} = \frac{N_{вин}}{1 - \frac{\alpha}{100}}, \quad (4.4)$$

де $N_{зан}$ – кількість виробів на вході;

$N_{вин}$ – кількість виробів на виході;

D_p – кількість робочих днів в році, дн.;

S – кількість змін;

α – відсоток браку (0...2 %).

Розміри партії, визначені внаслідок розрахунку й аналізу, необхідно коригувати так, щоб ритм (R) виконання робіт дорівнював одному зі значень в стандартному ряду ритмів: $R_{см} = 1; 2; 2,5; 5; 10; 20; 60$ зміни.

Ритм – це інтервал часу між запуском або випуском двох суміжних (ті, що йдуть одна за одною) серій або партій виробів.

Розрахунок ритму здійснюється за формулами 4.4:

$$R = \frac{\Phi_0}{K}; \quad K = \frac{N}{n}; \quad R = \frac{\Phi_0 \cdot n}{N_3}, \quad (4.5)$$

де R – ритм;

Φ_0 – дійсний фонд робочого часу, зміни;

K – кількість партій виробу;

N – річна (місячна) програма випуску, од.;

n – партія запуску виробів, од.

Тривалість виробничого циклу – це інтервал часу від першої операції технологічного процесу до повного завершення обробки, у тому числі випробування в готовому вигляді.

Тривалість виробничого циклу ($T_{вир}$) розраховується за формулою:

$$T_{вир} = \frac{T_T + t_{мо} \cdot (m - 1)}{k_{з.м.} - q \cdot 60}, \quad (4.6)$$

де T_T – тривалість технологічного циклу, хв.;

$t_{мо}$ – середній міжопераційний час, хв.;

m – кількість технологічних операцій;

$k_{з.м.}$ – коефіцієнт змінності;

q – тривалість зміни, год.

Тривалість технологічного циклу ($T_{ц}$) та сукупність виконання технологічних операцій залежать від організації руху виробів за операціям (дивись практичне завдання №2).

4.2.2. Послідовний рух предметів праці

За послідовного виду руху предметів праці за операціями кожна наступна операція починає виконуватися лише після закінчення виготовлення всієї партії виробів на попередній операції. Тривалість технологічного циклу за послідовного руху розраховується за формулою:

$$T_{ц}^{посл} = n \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_{кi}}{C_i} \right) + m \cdot t_{мо} + t_{пр} + t_{реж}, \quad (4.7)$$

де n – розмір партії виробів, од.;

$t_{кi}$ – калькуляційний час здійснення технологічної операції, хв.;

C_i – кількість верстатів (робочих місць), що виконують певну операцію;

m – кількість технологічних операцій у технологічному процесі;

$t_{мо}$ – міжопераційний час, що витрачається на транспортування партії між робочими місцями;

$t_{пр}$ – час проходження природних процесів (якщо вони є);

$t_{реж}$ – час, який враховує режим роботи заводу, цеху, дільниці.

4.2.3 Паралельно-послідовний рух предметів праці

За паралельно-послідовного руху може бути два способи сполучення суміжних операційних циклів:

– попередній операційний цикл менше наступного. У цьому разі початок обробки на наступні операції можливий одразу ж після закінчення обробки партії на першій операції або першого виробу;

– попередній операційний цикл більше наступного. Тоді початок обробки на наступні операції визначається за умови, що остання партія (або виріб із неї) оброблюватиметься послідовно, а інші партії (або виріб) мають бути обробленими до цього моменту.

Тривалість виробничого циклу за паралельно-послідовного руху ($T_y^{n/n}$) розраховується за формулою:

$$T_y^{n/n} = n \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_{\kappa_i}}{C_i} \right) - (n-p) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_i}{C_i} \right)_{\text{кор}} + m \cdot t_{\text{мо}} + t_{\text{нр}} + t_{\text{реж}}, \quad (4.8)$$

де $\sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_i}{C_i} \right)_{\text{кор}}$ – сума коротких операційних циклів із кожної пари

суміжних операцій;

p – передаточна транспортна партія, од.

4.2.4 Паралельний рух предметів праці

Паралельний рух предметів праці у виробництві характеризується тим, що невеликі передаточні партії або окремі одиниці передаються з попередньої операції на наступну одразу ж після закінчення їх обробки на попередній. Тривалість виробничого циклу за паралельного руху ($T_y^{\text{нар}}$) розраховується за формулою:

$$T_y^{\text{нар}} = p \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_{\kappa_i}}{C_i} \right) + (n-p) \left(\frac{t_i}{C_i} \right)^{\text{max}} + m \cdot t_{\text{мо}} + t_{\text{нр}} + t_{\text{реж}}, \quad (4.9)$$

де $(n-p) \left(\frac{t_i}{C_i} \right)^{\text{max}}$ – трудомісткість обробки найтривалішої технологічної

ної операції у циклі, хв.

Міжопераційний час ($t_{\text{мо}}$) містить (загальний випадок):

1) час виконання контрольних операцій;

2) час на транспортування партії до робочого місця виконання наступної операції;

3) час очікування партії після закінчення попередньої операції до моменту звільнення робочого місця наступної операції.

Розрахунок міжопераційного часу на одну пару суміжних операцій здійснюється за імперичною формулою:

$$t_{mo} = -2,95 + 0,564 \cdot k_{з.о.}, \quad (4.10)$$

де $k_{з.о.}$ – коефіцієнт закріплення операцій.

Тобто величина t_{mo} – залежить від рівня серійності виробництва: чим частіше змінюються роботи на робочому місці, тим більший міжопераційний час витрачається.

4.3 Зміст завдання та порядок виконання

- 1) Ознайомитися з теоретичними відомостями.
- 2) Проаналізувати склад календарно-планових нормативів у серійному виробництві. Визначити характерні ознаки кожного з існуючих типів виробництва.
- 3) Розв'язати індивідуальний варіанту згідно прикладу практичного завдання (табл. 4.1).
- 4) Для побудови графічної моделі технологічного циклу обробки виробів різних видів руху предметів праці в часі використовуйте дані табл. 4.2.

Таблиця 4.1

Вихідні дані

Варіант 1 (N=38000 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t_i , хв.	3	7	9,5	8	7,2	4	5	2	1	6
C_i , од.	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2
Варіант 2 (N=22800 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t_i , хв.	1,5	10	4	3,2	5	3	12	3	7	10
C_i , од.	1	3	1	1	1	1	2	1	2	2
Варіант 3 (N=57000 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t_i , хв.	2,5	1	1,5	3	4	6	2	7	3	2
C_i , од.	1	1	1	1	1	3	1	2	1	1
Варіант 4 (N=25360 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t_i , хв.	4	5	15	3	4	4,5	18	5,5	3	9
C_i , од.	1	1	4	1	1	1	3	1	1	2
Варіант 5 (N=32590 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t_i , хв.	5	6,5	7,5	2	3	4	7	4,5	2,5	14
C_i , од.	1	2	3	1	1	1	1	2	1	3

Продовження табл. 4.1

Варіант 16 (N=66000 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	5	6	4,3	8	9,5	2,7	4	4,8	3,4	1,2
C _i , од.	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1
Варіант 17 (N=37000 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	9	4	12	6	4	3	5	4,8	11	7
C _i , од.	2	1	3	1	1	1	1	1	2	1
Варіант 18 (N=47800 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	2	6	17	11	5	3,5	8	7,2	6,6	1
C _i , од.	1	1	4	2	1	1	1	2	1	1
Варіант 19 (N=89500 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	3	1,1	10	5	4	18	6	3	2,2	6
C _i , од.	1	1	3	1	1	4	1	1	1	2
Варіант 20 (N=58950 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	6	2	15	1	4,4	8	19	14	2,5	3,3
C _i , од.	1	1	3	1	1	2	4	3	1	1
Варіант 21 (N=45230 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	5	2	8	4	13	11,2	8,3	5,1	16,8	20
C _i , од.	1	1	2	1	3	2	1	1	4	5
Варіант 22 (N=44444 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	5,4	3,4	8,4	4	12,4	18,4	1,4	4,4	2,4	7,4
C _i , од.	1	1	2	1	3	4	1	1	1	2
Варіант 23 (N=89120 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	1,2	8	4,4	5,3	17	7	1,1	5	1,3	5,2
C _i , од.	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1
Варіант 24 (N=36554 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	5	14	6	7,5	8	12	4,6	2,5	3,3	4,5
C _i , од.	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1

Закінчення табл. 4.1

Варіант 25 (N=74000 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	2,3	15	12	1,1	5,1	3,5	4	2,3	1,4	2,9
C _i , од.	1	5	2	1	1	1	1	1	1	1
Варіант 26 (N=34890 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	2,2	18	1,3	20	5	1,7	16	1,2	6	2,5
C _i , од.	1	3	1	4	1	1	2	1	1	1
Варіант 27 (N=32590 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	1,3	5	2,2	4	18	8	0,9	7	3,9	2,7
C _i , од.	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
Варіант 28 (N=58000 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	1,2	2,3	5	15	3,4	1,5	0,4	17	1,3	5,5
C _i , од.	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1
Варіант 29 (N=65980 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	2,7	19	2,9	1,2	5	3,2	5,8	0,7	8	17
C _i , од.	1	3	1	1	1	1	1	1	2	2
Варіант 30 (N=55550 од.)										
№ операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _i , хв.	1,5	3,5	6,5	0,5	5	5,5	4,5	9,5	16,5	11,5
C _i , од.	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2

4.4 Оформлення та захист практичного завдання

У звіті про виконання практичного завдання відображаються його тематика та мета завдання, короткі теоретичні відомості, постановка задачі, вихідні дані за варіантом, результати розрахунку та їх аналіз, побудувати графічні моделі для кожного виду руху (дивись практичне завдання №2), висновки. Оформлення звіту має відповідати нормативним вимогам [13].

Під час захисту роботи студент має довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанта, зробити висновки та відповісти на контрольні запитання.

4.5 Контрольні запитання для самоперевірки та аудиту

1. Наведіть розрахункову модель за якою можна розрахувати тип виробництва.
2. Дати визначення поняття «партія предметів праці».
3. Дати визначення поняття «ритм» та навести формули для його розрахунку.
4. Дати визначення поняття «тривалість виробничого циклу» (операційного, технологічного, виробничого).
5. Від чого залежить тривалість технологічного циклу.
6. Розкрити сутність паралельного виду руху предметів праці. Навести формулу для розрахунку тривалості технологічного циклу.
7. Розкрити сутність послідовного виду руху предметів праці. Навести формулу для розрахунку тривалості технологічного циклу.
8. Розкрити сутність паралельно-послідовного виду руху предметів праці. Навести формулу для розрахунку тривалості технологічного циклу.
9. Назвіть випадки оптимального використання кожного виду руху предметів праці.
10. Назвіть критерії вибору та оцінки виду руху.

Практичне заняття № 5

ОПЕРАТИВНЕ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ВИРОБНИЧИХ ОПЕРАЦІЙ НА ДІЛЬНИЦІ ПРЕСУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ

5.1 Мета роботи:

- 1) отримання навичок розрахунку, аналізу та використання принципів організації виробничого процесу;
- 2) отримання навичок прийняття оперативних рішень з підвищення рівня ефективності операційної діяльності цеху;
- 3) отримання навичок оцінки впливу ритмічності на результати операційної діяльності.

5.2 Теоретичні відомості

5.2.1 Організація оперативного управління системою виробничих операцій

Завдання оперативного управління полягає в забезпеченні рівномірного виконання виробничих планів відповідно до замовленої кількості,

номенклатури, якості продукції за термінами й оптимальною тривалістю виробничого циклу.

Реалізація такого замовлення вимагає визначення та неухильного забезпечення ритмічності роботи системи виробничих операцій.

Ритмічність містить два аспекти:

– злагоджену та узгоджену роботу всіх елементів операційної системи, поєднаних виробничим циклом, відповідно до фаз життєвого циклу продукції;

– рівномірний випуск продукції у виробничому підрозділі в окремі інтервали часу.

Одиницею часу для визначення ритмічності може бути доба, зміна, година, декада тощо.

Аналіз ритмічності потребує обґрунтування вибору системи вимірювання, яка впливає на достовірність отриманих висновків.

У літературних джерелах подається велика кількість різноманітних показників рівномірності. Найбільш широке застосування на практиці здобули такі.

1) Коефіцієнт рівномірності λ , розрахований за формулою:

$$\lambda = \frac{\sum_{t=1}^{n_t} P_{bt}}{n_t \cdot 100}, \quad (5.1)$$

де P_{bt} – відсоток виконання плану (без врахування перевиконання) за t -ий інтервал часу;

n_t – кількість інтервалів часу за період, для якого визначається коефіцієнт λ .

Чим значення λ ближче до 1, тим більш ритмічніше та узгодженіше протікає виробництво.

2) Коефіцієнт рівномірності, розрахований як коефіцієнт варіації (x):

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}}, \quad (5.2)$$

де $\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2 f}{\sum f}}$ – середнє квадратичне відхилення;

d – відхилення від середнього значення варіаційного ряду;

f – кількість випадків повторення (частота) членів варіаційного ряду.

Варіаційний ряд складається з величин відсотка виконання плану в t -ий інтервал часу.

Чим рівномірнішим буде виробництво, тим ближчим до 0 буде значення коефіцієнта варіації.

3) Коефіцієнт рівномірності базується на обліку збитків через нерівномірності роботи та розраховується за формулою:

$$K_p = 1 - \frac{\sum_{t=1}^{n_t} A_t}{\sum_{t=1}^{n_t} N_{нл.t}}, \quad (5.3)$$

де A_t – недовиконання плану з випуском продукції в t -ий період часу, од.;

$N_{нл.t}$ – плановий випуск продукції за t -ий період, од.;

n_t – кількість інтервалів часу за період, для якого визначається коефіцієнт нерівномірності, який розраховується за формулою:

$$n_t = \frac{\sum_{t=1}^{n_t} A_t}{\sum_{t=1}^{n_t} N_{нл.t}} \quad (5.4)$$

Цей коефіцієнт показує на скільки можна було б збільшити випуск продукції при ліквідації неритмічної роботи цеха (дільниці).

Рівномірність ходу виробництва визначається рядом чинників організаційного, технічного та економічного характеру, серед яких:

1) технічні: підтримка працездатності обладнання, його продуктивності, досконалість технологічних процесів, рівень технічної оснащеності робочих місць, рівень механізації та автоматизації процесів;

2) організаційні: своєчасне забезпечення та обслуговування робочих місць, якість оперативного планування та диспетчерування, оперативність роботи менеджерів, рівень наукової організації праці (НОП), наукової організації виробництва (НОВ), наукової організації управління (НОУ), ліквідація простоїв обладнання та робочих місць, підвищення мотивованості праці, що впливає на дисципліну та її якість;

3) економічні: раціональна організація заробітної плати, стимулювання праці та виробництва, висока продуктивність праці тощо.

Для підтримки процесу виробництва керівництво цеху (дільниці) постійно контролює випуск продукції, аналізує причини щодо відхилення плану та розробляє організаційно-технічні заходи, а також докладає зусиль для їх ліквідації та їх подальшого уникнення.

5.2.2 Постановка задачі

На базі вихідних даних розрахувати коефіцієнт рівномірності виробництва різними способами, побудувати графік контролю за виробництвом, зробити аналіз та висновки за результатами розрахунків, запропонувати заходи щодо усунення причин неритмічної роботи й оцінити вплив ритмічності на результати діяльності дільниці.

Вихідні дані:

- дільниця пресувального обладнання (далі – дільниця);
- число інтервалів часу – 10;
- тривалість інтервалів (хв.) – 50;
- планова кількість виробів (од.) – 9;
- вартість одного виробу (тис. грн.) – 0,4.

Таблиця 5.1

Характеристика роботи дільниці

Період спостереження	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Фактичний випуск, од.	8	9	10	10	10	0	0	9	9	8

5.2.3 Рішення задачі

Визначимо відсоток виконання плану на дільниці, а результати занесемо до табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Дані про виконання плану на дільниці пресувального обладнання

Інтервал часу	Виконання робіт, од.		Вартість одиниці продукції, тис. грн.	Виконання робіт, тис. грн.		Виконання плану, %
	За планом	Фактично		За планом	Фактично	
1	9	8	0,4	3,6	3,2	89
2	9	9	0,4	3,6	3,6	100
3	9	10	0,4	3,6	4,0	111
4	9	10	0,4	3,6	4,0	111
5	9	10	0,4	3,6	4,0	111
6	9	0	0,4	3,6	0	0
7	9	0	0,4	3,6	0	0
8	9	9	0,4	3,6	3,6	100
9	9	9	0,4	3,6	3,6	100
10	9	8	0,4	3,6	3,2	89

Для розрахунку коефіцієнта рівномірності згрупуємо розрахункові дані табл. 5.2 та занесемо до табл. 5.3.

Таблиця 5.3

Дані для розрахунку коефіцієнта рівномірності λ

Інтервали часу	Плановий обсяг виконання робіт, %	Фактичний обсяг виконання плану, %	% виконання, за-рахований до плану
1	100	89	89
2	100	100	100
3	100	111	100
4	100	111	100
5	100	111	100
6	100	0	0
7	100	0	0
8	100	100	100
9	100	100	100
10	100	89	89

Розрахуємо коефіцієнт рівномірності λ :

$$\lambda = (89+100+100+100+100+0+0+100+100+89)/(10 \cdot 100) = 0,778$$

Значення λ свідчить про недостатній ступінь рівномірності виробництва. Оскільки коефіцієнт λ повинен наближатись до 1.

Розрахуємо рівномірність виробництва за коефіцієнтом варіації, попередньо використавши табл. 5.4.

Таблиця 5.4

Дані для розрахунку коефіцієнта x

Окремі значення варіаційного ряду (у порядку зменшення)	f	d	D^2	$d^2 f$
10	3	3,25	10,56	31,68
9	3	2,25	5,06	15,19
8	2	1,25	1,56	3,12
0	2	-6,75	45,56	91,12
$\bar{x} = 6,75$	10	–	–	141,11

\bar{x} – середнє арифметичне значення варіаційного ряду.

Обчислимо коефіцієнт рівномірності x :

$$\sigma = \sqrt{\frac{141,11}{10}} = 3,76, \quad \nu = \frac{3,76}{6,75} = 0,56.$$

Значення x свідчить про недостатній ступінь рівномірності виробництва, коефіцієнт має наблизитися до 0.

Розрахуємо коефіцієнт рівномірності K_p , що базується на обліку збитків через нерівномірності виконання робіт, попередньо згрупувавши вихідні дані у табл. 5.5.

Таблиця 5.5

Дані для розрахунку коефіцієнта рівномірності K_p

Інтервал часу	Плановий обсяг робіт, (од.) $N_{t\text{пл.}}$	Фактичний обсяг робіт, (од.) $N_{t\text{факт.}}$	Недовиконання плану випуску продукції, (од.), A_t
1	9	8	1
2	9	9	0
3	9	10	0
4	9	10	0
5	9	10	0
5	9	0	9
7	9	0	9
8	9	9	0
9	9	9	0
10	9	8	1

Обчислимо коефіцієнт рівномірності K_p :

$$K_p = 1 - \frac{(1 + 9 + 9 + 1)}{9 \cdot 10} = 0,78.$$

Частка збитків через нерівномірності робіт складає 22%, що свідчить про те, що дільниця виробляє лише 78% запланованого обсягу продукції.

Графік контролю випуску наведено на рис. 5.1.

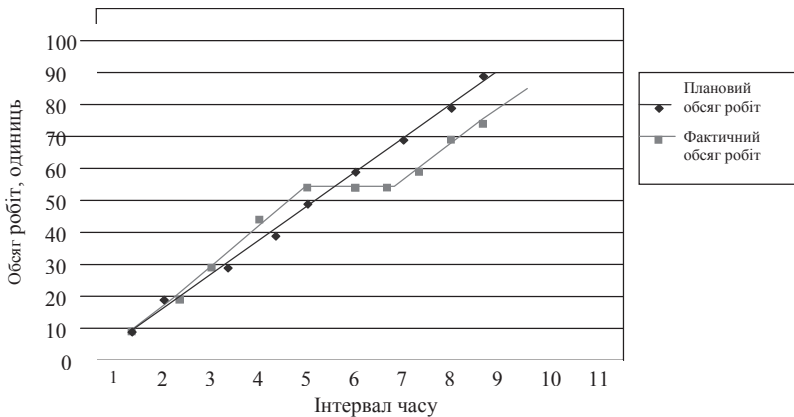


Рис. 5.1. Графік контролю випуску продукції в сумарному вираженні

Задля вирівнювання ритмічності організації операційної системи слід впровадити ряд заходів (див. табл. 5.6), що дозволить ліквідувати збитки, які викликані нерівномірністю виробництва.

Таблиця 5.6

Перелік заходів, спрямованих на підвищення ритмічності на ділянці пресувального обладнання

Характер заходів	Склад заходів	Результати застосування
Технічні	<ul style="list-style-type: none"> – підтримка працездатності обладнання за допомогою вчасних ремонтів відповідно до графіку планово-попереджувальних робіт; – забезпечення потрібного рівня оснащення робочих місць; – введення нового, модернізація та виведення застарілого обладнання; – зростання рівня механізації й автоматизації праці; 	Скорочується кількість простоїв з технічних причин; ручна праця замінюється механізованою (автоматизованою), що підвищує її продуктивність; модернізація та введення нового обладнання, використання досягнень НТП та сучасного менеджменту
Організаційні	<ul style="list-style-type: none"> – своєчасне забезпечення й обслуговування робочих місць; – підвищення якості оперативного управління та диспетчерування 	Можливість своєчасного виконання виробничого завдання
Економічні	<ul style="list-style-type: none"> – скорочення рівня простоїв; – скорочення рівня понаднормових робіт 	Загальне підвищення економічного стану
Соціальні	<ul style="list-style-type: none"> – матеріальне стимулювання праці; – нематеріальне стимулювання 	Підвищення зацікавленості та продуктивності праці робітників. впровадження інноваційних заходів НОП

5.3 Зміст завдання та порядок виконання

1) Ознайомитися з теоретичними відомостями за темою практичного завдання.

2) Проаналізувати методику визначення ритмічності виробничої діяльності дільниці та рівномірності виробництва щодо оперативного управління операційною системою

3) Розв'язати індивідуальний приклад згідно варіанту завдання (табл. 5.7 і табл. 5.8).

Таблиця 5.7

Вихідні дані

№ період	Час включення за варіантами, с														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	8	8	7	8	8	11	8	7	8	10	8	9	7	9	15
2	10	9	13	10	10	10	9	11	0	8	9	0	10	15	9
3	0	9	0	9	0	12	10	0	17	0	9	10	5	12	8
4	12	0	10	0	14	0	0	15	0	12	0	13	10	6	0
5	0	0	9	11	0	8	0	0	10	10	12	8	9	10	11
6	9	10	0	0	0	7	9	12	9	0	10	0	10	0	10
7	8	10	6	0	8	0	10	9	12	9	11	14	0	0	9
8	10	10	12	13	10	10	10	10	0	8	12	0	12	13	7
9	0	9	0	7	11	0	13	11	10	10	9	16	8	8	12
10	10	8	8	15	9	9	8	8	8	11	8	13	0	11	13
№ періоду	Час включення за варіантами, с														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	16	173	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	8	9	10	8	7	9	5	8	9	15	9	0	8	9	11
2	5	8	10	5	11	12	6	12	10	8	8	11	11	10	9
3	0	10	10	9	0	5	9	0	9	9	5	11	6	0	11
4	0	10	10	0	0	11	0	0	9	8	5	5	10	10	9
5	0	0	0	11	10	0	10	0	0	9	0	5	0	12	0
6	0	0	0	0	9	0	12	10	0	10	0	9	0	13	0
7	10	10	9	0	9	0	9	6	8	10	10	8	0	0	11
8	10	9	0	14	12	9	0	9	9	8	11	10	0	12	0
9	10	9	9	7	9	9	12	9	9	0	11	11	10	9	9
10	10	8	5	13	0	9	5	9	10	0	9	0	11	9	10

Таблиця 5.8

Вихідні дані

№ варіанту	Характеристика виробничого підрозділу	Кількість інтервалів часу	Тривалість інтервалів, (хв.)	Планова програма $N_{пл.г}$ (шт.)	Вартість виробу, (грн.)
1	Дільниця токарних верстатів	10	50	9	0,5
2	Дільниця фрезерних верстатів	10	50	10	1,3
3	Дільниця агрегатних верстатів	10	50	9	2,4
4	Дільниця свердлувальних верстатів	10	50	10	3,8
5	Дільниця шліфувальних верстатів	10	50	9	5,9
6	Дільниця абразивних верстатів	10	50	9	0,35
7	Дільниця протяжних верстатів	10	50	10	0,25
8	Дільниця токарних верстатів	10	50	9	0,4
9	Дільниця відрізних верстатів	10	50	10	2,18
10	Дільниця фрезерних верстатів	10	50	9	1,8
11	Дільниця гідрокопіювальних верстатів	10	50	10	3,4
12	Дільниця протяжних верстатів	10	50	9	0,75
13	Дільниця слюсарних приладів	10	50	9	2,2
14	Дільниця розточних верстатів	10	50	9	0,69
15	Дільниця абразивних верстатів	10	50	9	4,36
16	Дільниця агрегатних верстатів	10	50	10	2,36
17	Дільниця свердлувальних верстатів	10	50	9	2,05
18	Дільниця шліфувальних верстатів	10	50	9	1,9
19	Дільниця абразивних верстатів	10	50	10	0,6
20	Дільниця протяжних верстатів	10	50	9	0,98
21	Дільниця токарних верстатів	10	50	10	2,3
22	Дільниця токарних верстатів	10	50	9	4,04
23	Дільниця фрезерних верстатів	10	50	9	1,77
24	Дільниця гідрокопіювальних верстатів	10	50	9	6,01
25	Дільниця протяжних верстатів	10	50	10	3,01
26	Дільниця слюсарних приладів	10	50	10	1,05
27	Дільниця розточних верстатів	10	50	9	2,33
28	Дільниця абразивних верстатів	10	50	9	3,04
29	Дільниця свердлувальних верстатів	10	50	9	5,01
30	Дільниця токарних верстатів	10	50	10	2,88

5.4 Оформлення та захист практичного завдання

У звіті про виконання практичного завдання відображаються його тематика та мета, короткі теоретичні відомості, постановка задачі, вихідні дані за варіантом, результати й аналіз розрахунків, висновки. Оформлення звіту має відповідати нормативним вимогам [13].

Під час захисту роботи студент має довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанту завдання, зробити висновки та відповісти на контрольні запитання.

5.5 Контрольні запитання для самоперевірки та аудиту

1. У чому полягає задача оперативного управління операційної системи?
2. Назвіть найрозповсюдженіші показники та порядок їх розрахунку, які характеризують рівномірність виробництва.
3. Назвіть критерії до яких мають спрямовуватися кожен з показників рівномірності виробництва.
4. Назвіть чинники організаційного характеру, від яких залежить рівномірність виробництва.
5. Назвіть чинники технічного характеру, від яких залежить рівномірність виробництва.
6. Назвіть чинники економічного характеру, від яких залежить рівномірність виробництва.

Практичне заняття № 6

ОПТИМІЗАЦІЯ НОРМ ПРАЦІ В ЗАГОТІВЕЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

6.1 Мета роботи:

- 1) ознайомитися з методикою розрахунків показників норм праці;
- 2) відтворювати фотографію робочого дня, хронометражні спостереження та проводити аналіз отриманих результатів;
- 3) оптимізувати нормативну базу щодо планування виробничих потужностей, виробничих програм, розрахунку чисельності робочих місць.

6.2 Теоретичні відомості

Технічне нормування праці встановлює для певних організаційно-технічних умов науково обґрунтовані норми часу, виробітку або кількості робітників.

Під технічно обґрунтованою нормою розуміють час для виконання цієї роботи (операції), за визначених організаційно-технічних умов необхідний з огляду на раціональне використання виробничих потужностей обладнання та робочих місць.

Усі витрати робочого часу впродовж робочого дня (зміни) поділяються на час роботи та час перерв.

Час роботи складається з підготовчо-заключного часу (t_{nz}), основного часу (t_o), допоміжного часу (t_d) та часу обслуговування ($t_{обс}$) робочого місця.

Підготовчо-заключний час (t_{nz}) робітник витрачає на ознайомлення з роботою, на підготовку до неї, а також дій, пов'язаних з її завершенням.

Основний (технологічний) час (t_o), упродовж якого безпосередньо відбувається технологічний процес – зміна форми, поверхні та розмірів виробів, зміна механічних властивостей або структури матеріалу тощо.

Допоміжний час (t_d) витрачається на дії, які забезпечують виконання елементів основної роботи, наприклад, на закріплення виробу, вимірювання, пуск та зупинення механізмів тощо. Цей час не повинен перекриватися іншими діями та прийомами.

Час обслуговування ($t_{обс}$) робочого місця охоплює технічне (t_{mo}) та організаційне (t_{oo}) обслуговування робочого місця:

$$t_{обс} = t_{mo} + t_{oo} \quad (6.1)$$

Час технічного обслуговування робочого місця (t_{mo}) витрачається на зміну інструмента, на регулювання та підналадку механізмів під час роботи та інші дії, що пов'язані з доглядом за робочим місцем.

Час організаційного обслуговування робочого місця (t_{oo}), включає витрати робочого часу на догляд за робочим місцем упродовж зміни (розкладання та збирання інструмента на початку та в кінці робочої зміни, змазування механізмів, прибирання робочого місця, тощо).

Час перерв, який не залежить від працівника ($t_{н.пр.}$) включає технологічні перерви в роботі, пов'язані з технологічним процесом.

Час перерв, залежний від працівника ($t_{з.пр.}$), поділяється на:

а) перерви, передбачені на виробничу гімнастику, відпочинок та особисті потреби ($t_{від}$). Для всіх працівників він становить 2–2,5% від часу робочої зміни;

б) перерви, пов'язані з дисциплінарним порушенням (t_{disc}), наприклад, запізнення на роботу, вихід на обід не за графіком, запізнення після обідньої перерви тощо.

Відповідно до цього, структурна формула норм часу на технологічну операцію складатиметься з таких категорій витрат часу:

$$t = t_{n3} + t_o + t_d + t_{mo} + t_{oo} + t_{eid}. \quad (6.2)$$

Сума основного (технологічного) та додаткового часу на операцію становить оперативний час виконання операції:

$$t_{on} = t_o + t_d. \quad (6.3)$$

Калькуляційна норма часу обробки розраховується за формулою:

$$t_i = t_{on}(1 + \alpha + \beta), \quad (6.4)$$

де α – коефіцієнт часу обслуговування робочого місця;

β – коефіцієнт часу на відпочинок та особисті потреби.

Питома калькуляційна норма часу та підготовчо-заклучний час утворюють норму штучно-калькуляційного часу, або норму повного часу:

$$t_{ni} = t_i + t_{n3}/n. \quad (6.5)$$

Норма виробітку ($H_{вир}$) вказує на кількість операцій (або одиниць продукції), які виконуються за одиницю часу, тобто це величина обернена нормі часу.

$$H_{вир} = T_{зм} / t_{ni}, \quad (6.6)$$

де $T_{зм}$ – тривалість зміни, хв.

Зменшуючи норму часу на x (%), норма виробітку збільшується на величину p (%):

$$p = 100x/(100-x). \quad (6.7)$$

Технічно обґрунтовані норми часу встановлюються на основі ретельного аналізу та виявлення всіх виробничих потужностей кожного виробничого підрозділу, а також на дослідженнях складових операцій, яка розглядається.

6.3 Зміст завдання та порядок виконання

1) Ознайомитися з теоретичними відомостями, матеріалами лекції та рекомендованою літературою.

2) Вибрати та провести аналіз вихідних даних для розрахунку (табл. 6.1, табл. 6.2).

- 3) Розрахувати норми часу на операцію та норми виробітку, зробити аналіз фотографії робочого дня та хронометражних рядів.
- 4) Зробити висновки, оформити звіт, підготуватися до захисту роботи.

6.4 Оформлення та захист практичного завдання

У звіті про виконання практичного завдання відображаються його тематика та мета, короткі теоретичні відомості, постановка задачі, вихідні дані за варіантом завдання, результати й аналіз розрахунків, висновки. Оформлення звіту має відповідати нормативним вимогам.

Захищаючи роботу, студент має довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанту, зробити висновки та відповіді на контрольні запитання.

6.5 Контрольні запитання для самоперевірки та аудиту

1. Що являє собою технічно-обґрунтована норма на операцію?
2. Дайте визначення підготовчо-заключного часу на виконання операцій.
3. Дайте визначення основному та допоміжному часу на виконання операцій.
4. З чого складається час обслуговування робочого місця? Дайте визначення його складовим.
5. Яким чином диференціюється час перерв та з чого він складається?
6. Наведіть базову модель розрахунку норми часу на виконання операцій.
7. Як визначається норма виробітку? Наведіть формулу.
8. Яким чином розраховуються норми часу на виконання сервісних операцій?
9. Наведіть приклади (за даними практик на базових підприємствах та організаціях) нормативної бази щодо балансу робочого часу трудових елементів виробничих операційних систем. Проаналізуйте їх та зробіть пропозиції.
10. У чому полягають відмінності розрахунку основних виробничих та сервісних операцій?

Таблиця 6.1

Вихідні дані (фотографія робочого дня)

Витрати робочого часу за елементами	Час спостереження, хв.	Кількість спостережень	Сумарна кількість часу, хв.
1	2	3	4
ВАРІАНТ № 1			
Отримання інструктажу	4	1	4
Операційне виконання завдання	36 32 34 32 30 35 35 37 35 34 30 25	12	395
Прибирання робочого міста	6 6	2	12
Заміна затупленого інструменту	2 2 3 2 4	5	13
Прибирання стружки	2 3	2	5
Відпочинок	5 7 5	3	17
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	2 2 3	3	7
Сторонні розмови	2 2	2	4
Заняття сторонньою справою	3	1	3
Чекання заготовок	2 3	2	5
Гостріння інструменту	7 5	2	12
Відсутність струму, технічні неполадки	3	1	3
ВАРІАНТ № 2			
Отримання інструктажу	10	1	10
Операційне виконання завдання	30 35 25 34 37 35 37 36 35 38	10	342
Прибирання робочого міста	6 7	2	13
Заміна затупленого інструменту	7 6 5 7 5	5	30
Прибирання стружки	2 3 2	3	7
Відпочинок	6 7 5 7	4	25
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	4 3 3	3	10
Сторонні розмови	2 5	2	7
Заняття сторонньою справою	5	1	5
Чекання заготовок	4 3 4	3	11
Гостріння інструменту	7 8	2	15
Відсутність струму, технічні неполадки	5	1	5

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4
ВАРІАНТ № 3			
Отримання інструктажу	5	1	5
Операційне виконання завдання	36 35 30 36 37 34 25 35 37 34 37	11	376
Прибирання робочого міста	7 7	2	14
Заміна затупленого інструменту	3 3 4 3 4	5	17
Прибирання стружки	2 2	2	4
Відпочинок	5 5 5	3	15
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	3 2 3	3	8
Сторонні розмови	2 2 2	3	6
Заняття сторонньою справою	4	1	4
Чекання заготовок	3 3 2	3	8
Гостріння інструменту	7 7 5	3	19
Відсутність струму, технічні неполадки	4	1	4
ВАРІАНТ № 4			
Отримання інструктажу	4	1	4
Операційне виконання завдання	35 35 30 32 30 34 25 35 30 34 34 25	12	379
Прибирання робочого міста	7 5	2	12
Заміна затупленого інструменту	3 3 4 3 3 4	6	20
Прибирання стружки	2 3	2	5
Відпочинок	5 4	2	9
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	3 2 3 2	3	10
Сторонні розмови	2 3	2	5
Заняття сторонньою справою	4 3	2	7
Чекання заготовок	3 4	2	7
Гостріння інструменту	6 5 5	3	16
Відсутність струму, технічні неполадки	6	1	6

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4
ВАРІАНТ № 5			
Отримання інструктажу	6	1	6
Робота	34 33 30 32 30 34 25 35 32 34 34 25	12	378
Прибирання робочого міста	5 5	2	10
Заміна затупленого інструменту	3 4 3 3 3	5	16
Прибирання стружки	3 3 3	3	9
Відпочинок	5 4 4	3	13
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	3 4 4	3	11
Сторонні розмови	3 3	2	6
Заняття сторонньою справою	4 4	2	8
Чекання заготовок	4 5	2	9
Гостріння інструменту	6 5	2	11
Відсутність струму, технічні неполадки	2 1	2	3
ВАРІАНТ № 6			
Отримання інструктажу	7	1	7
Операційне виконання завдання	37 33 35 32 30 34 25 35 34 32 33 25	12	385
Прибирання робочого міста	5 3	2	8
Заміна затупленого інструменту	3 4 3 3 2	5	15
Прибирання стружки	3 4	2	7
Відпочинок	5 6 5	3	16
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	3 4 3	3	10
Сторонні розмови	4 3	2	7
Заняття сторонньою справою	4	1	4
Чекання заготовок	4 4	2	8
Гостріння інструменту	4 5	2	9
Відсутність струму, технічні неполадки	2 2	2	4

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4
ВАРІАНТ № 7			
Отримання інструктажу	3	1	3
Операційне виконання завдання	36 33 35 32 30 34 25 35 34 32 33 25	12	384
Прибирання робочого міста	5 4	2	9
Заміна затупленого інструменту	3 4 3 5	4	15
Прибирання стружки	5 4	2	9
Відпочинок	5 6 4	3	15
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	2 4 3	3	9
Сторонні розмови	4 3 2	3	9
Заняття сторонньою справою	4 2	2	6
Чекання заготовок	4 2	2	6
Гостріння інструменту	4 6	2	10
Відсутність струму, технічні неполадки	2 3	2	5
ВАРІАНТ № 8			
Отримання інструктажу	5	1	5
Операційне виконання завдання	30 37 35 32 37 34 25 35 34 35 33 25	12	392
Прибирання робочого міста	5 5	2	10
Заміна затупленого інструменту	3 4 3 5 2	5	17
Прибирання стружки	2 4	2	6
Відпочинок	3 3 4	3	10
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	2 4 3 2	4	11
Сторонні розмови	3 3	2	6
Заняття сторонньою справою	3 2	2	5
Чекання заготовок	2 4 2	3	8
Гостріння інструменту	4 4	2	8
Відсутність струму, технічні неполадки	2	1	2

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4
ВАРІАНТ № 9			
Отримання інструктажу	8	1	8
Операційне виконання завдання	35 32 30 32 37 35 25 35 34 35 30 25	12	385
Прибирання робочого міста	2 4	2	6
Заміна затупленого інструменту	5 4 5 5 4	5	23
Прибирання стружки	4 4	2	8
Відпочинок	4 3 4	3	11
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	2 2 3	3	7
Сторонні розмови	4 3	2	7
Заняття сторонньою справою	4 3	2	7
Чекання заготовок	2 4	2	6
Гостріння інструменту	3 3	2	6
Відсутність струму, технічні неполадки	3 3	2	6
ВАРІАНТ № 10			
Отримання інструктажу	3	1	3
Операційне виконання завдання	36 35 34 32 37 35 37 35 25 35 30 25	12	396
Прибирання робочого міста	2 2	2	4
Заміна затупленого інструменту	4 4 3 3 4	5	18
Прибирання стружки	5 4	2	9
Відпочинок	3 3	2	6
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	3 3 3	3	9
Сторонні розмови	2 3	2	5
Заняття сторонньою справою	5 6	2	11
Чекання заготовок	3 4	2	7
Гостріння інструменту	5 4	2	9
Відсутність струму, технічні неполадки	3	1	3

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4
ВАРІАНТ № 11			
Отримання інструктажу	2	1	2
Операційне виконання завдання	35 37 34 35 37 35 30 35 25 25 30 27	12	385
Прибирання робочого міста	5 4	2	9
Заміна затупленого інструменту	5 4 5 5	4	19
Прибирання стружки	2 3	2	6
Відпочинок	5 3 4	3	12
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	3 4	2	7
Сторонні розмови	4 3	2	7
Заняття сторонньою справою	5 3 2	3	10
Чекання заготовок	3 2 2	3	7
Гостріння інструменту	5 6	2	11
Відсутність струму, технічні неполадки	2 3	2	5
ВАРІАНТ № 12			
Отримання інструктажу	3	1	3
Операційне виконання завдання	41 24 19 23 35 37 20 24 34 29 30 34 46	13	396
Прибирання робочого міста	6 4 2	3	12
Заміна затупленого інструменту	3 3 2 2	4	10
Прибирання стружки	4	1	4
Відпочинок	7 7 4	3	18
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	1 3 2 2 2	5	10
Сторонні розмови	2	1	2
Заняття сторонньою справою	3 2	2	5
Чекання заготовок	3 1	2	6
Гостріння інструменту	5 5	2	10
Відсутність струму, технічні неполадки	2 2	2	4

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4
ВАРІАНТ № 13			
Отримання інструктажу	14	1	14
Операційне виконання завдання	35 27 32 34 20 30 22 24 32 26 30 28 30	13	370
Прибирання робочого міста	8 7	2	15
Заміна затупленого інструменту	2 3 3	3	8
Прибирання стружки	2 3	2	5
Відпочинок	5 8 3	3	16
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	3 3	2	6
Сторонні розмови	3 2 4	3	9
Заняття сторонньою справою	6	1	6
Чекання заготовок	4 5	2	9
Гостріння інструменту	8 7	2	15
Відсутність струму, технічні неполадки	2 2 3	3	7
ВАРІАНТ № 14			
Отримання інструктажу	4 5	2	9
Операційне виконання завдання	45 24 33 30 40 24 30 32 15 33 40 39	12	385
Прибирання робочого міста	8 7	2	15
Заміна затупленого інструменту	5 7 6 3 6	5	27
Прибирання стружки	4 2	2	6
Відпочинок	3 6	2	9
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	3 2 2	3	7
Сторонні розмови	2 2	2	4
Заняття сторонньою справою	5	1	5
Чекання заготовок	1 2	2	3
Гостріння інструменту	3 3	2	6
Відсутність струму, технічні неполадки	4	1	4

Закінчення табл. 6.1

1	2	3	4
ВАРІАНТ № 15			
Отримання інструктажу	3 4	2	7
Операційне виконання завдання	40 10 25 30 45 30 20 27 32 15 6 30 32	13	342
Прибирання робочого місця	3 5 2 3	4	13
Заміна затупленого інструменту	5 7 6 3 6	5	27
Прибирання стружки	6 5	2	11
Відпочинок	5 6 5	3	16
Пізній початок та завчасне закінчення роботи	2 2	2	4
Сторонні розмови	6 8	2	14
Заняття сторонньою справою	5 6 7	3	18
Чекання заготовок	15	1	15
Гостріння інструменту	3 2 5	3	10
Відсутність струму, технічні неполадки	2 1	2	3

Таблиця 6.2

Хронометражні спостереження за операціями

ВАРІАНТ №1												
Операції	Тривалість виконання елемента операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	32	35	52	31	34	27	30	35	34	38	40	37
010	10	14	13	12	16	19	16	12	14	13	11	10
015	14	14	3	10	12	15	13	18	15	13	9	11
020	115	118	117	121	116	117	121	115	110	117	120	119
025	9	8	9	12	8	9	12	10	13	9	7	10
030	7	8	7	6	5	9	18	6	8	7	5	8
035	11	13	11	13	27	10	14	16	11	10	9	10
040	11	12	10	8	9	11	11	10	8	11	9	10

Продовження табл. 6.2

ВАРІАНТ №2												
Операції	Тривалість виконання елементу операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	38	41	58	37	40	33	36	41	40	44	46	43
010	16	20	19	18	22	25	21	18	20	19	17	16
015	20	20	9	16	18	21	19	24	21	19	15	17
020	121	124	123	127	122	123	127	121	116	123	126	125
025	15	14	15	18	14	15	18	16	19	15	13	16
030	13	14	13	12	11	15	24	12	14	13	11	14
035	17	19	17	19	33	16	20	22	17	16	15	16
040	17	18	16	14	15	17	17	16	14	17	15	16
ВАРІАНТ №3												
Операції	Тривалість виконання елементу операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	45	48	65	44	47	40	43	48	47	51	53	50
010	23	27	26	25	29	32	28	25	27	26	24	23
015	27	27	16	23	25	28	26	31	28	26	22	24
020	128	131	130	134	129	130	134	128	123	130	133	132
025	22	21	22	25	21	22	25	23	26	22	20	23
030	20	21	20	19	18	22	31	19	21	20	18	21
035	24	26	24	26	40	23	27	29	24	23	22	23
040	24	25	23	21	22	24	24	23	21	24	22	23
ВАРІАНТ №4												
Операції	Тривалість виконання елементу операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	39	42	59	38	41	34	37	42	41	45	47	44
010	17	21	20	19	23	26	23	19	21	20	18	17
015	21	21	10	17	19	22	20	25	22	20	16	18
020	122	125	124	128	123	124	128	122	117	124	127	126
025	16	15	16	19	15	16	19	17	20	16	14	17
030	14	15	14	13	12	16	25	13	15	14	12	15
035	18	20	18	20	34	17	21	23	18	17	16	17
040	18	19	17	15	16	18	18	17	15	18	16	17

Продовження табл. 6.2

ВАРІАНТ №5												
Операції	Тривалість виконання елементу операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	40	43	60	39	42	35	38	43	42	46	48	45
010	18	22	21	20	24	27	24	20	22	21	19	18
015	22	22	11	18	20	23	21	26	23	21	17	19
020	123	126	125	129	124	125	129	123	118	125	128	127
025	17	16	17	20	16	17	20	18	21	17	15	18
030	15	16	15	14	13	17	26	14	16	15	13	16
035	19	21	19	21	35	18	22	24	19	18	17	18
040	19	20	18	16	17	19	19	18	16	19	17	18
ВАРІАНТ №6												
Операції	Тривалість виконання елементу операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	26	29	46	25	28	21	24	29	28	32	34	31
010	4	8	7	6	10	13	10	6	8	7	5	4
015	8	8	6	4	6	9	7	12	9	7	3	5
020	109	112	111	115	110	111	115	109	104	111	114	113
025	3	2	3	6	2	3	6	4	7	3	2	4
030	2	2	3	5	6	3	12	10	2	4	11	2
035	5	7	5	7	21	4	8	10	5	4	3	4
040	5	6	4	2	3	5	5	4	2	5	3	4
ВАРІАНТ №7												
Операції	Тривалість виконання елементу операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	34	37	54	33	36	29	32	37	36	40	42	39
010	12	16	15	14	18	21	18	14	16	15	13	12
015	16	16	14	12	14	17	15	20	17	15	11	13
020	117	120	119	123	118	119	123	117	112	119	122	121
025	11	10	11	14	10	11	14	12	15	11	10	12
030	10	10	11	13	14	11	20	18	10	12	19	10
035	13	15	13	15	29	12	16	18	13	12	11	12
040	13	14	12	10	11	13	13	12	10	13	11	12

Продовження табл. 6.2

ВАРІАНТ №8												
Операції	Тривалість виконання елементу операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	30	33	50	29	32	25	28	33	32	36	38	35
010	8	12	11	10	14	17	13	10	12	11	9	8
015	12	12	10	8	10	13	11	16	13	11	7	9
020	113	116	115	119	114	115	119	113	108	115	118	117
025	7	6	7	10	6	7	10	8	11	7	5	8
030	5	6	5	4	3	7	16	4	6	5	3	6
035	9	11	9	11	25	8	12	14	9	8	7	8
040	9	10	8	6	7	9	9	8	6	9	7	8
ВАРІАНТ №9												
Операції	Тривалість виконання елементу операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	46	49	66	45	48	41	44	49	48	52	54	51
010	24	28	27	26	30	33	32	26	28	27	25	24
015	28	28	17	24	26	29	27	32	29	27	23	25
020	129	132	131	135	130	131	135	129	124	131	134	133
025	23	22	23	26	22	23	26	24	27	23	21	24
030	21	22	21	20	19	23	32	20	22	21	19	22
035	25	27	25	27	41	24	28	30	25	24	23	24
040	25	26	24	22	23	25	25	24	22	25	23	24
ВАРІАНТ №10												
Операції	Тривалість виконання елементу операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	23	26	43	22	25	18	21	26	25	29	31	28
010	15	19	18	17	21	24	20	17	19	18	16	15
015	19	19	17	15	17	20	18	25	20	18	14	16
020	120	123	122	126	121	122	126	120	115	122	125	124
025	14	13	14	17	13	14	17	15	18	14	12	15
030	12	13	12	11	10	14	23	11	13	12	10	13
035	16	18	16	18	32	15	19	21	16	15	14	15
040	16	17	15	13	14	16	16	15	13	16	14	15

Продовження табл. 6.2

ВАРІАНТ №11												
Операції	Тривалість виконання елементу операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	36	39	56	35	38	31	34	39	38	42	44	41
010	14	18	17	16	20	23	19	16	18	17	15	14
015	18	18	16	14	16	19	17	22	19	17	13	15
020	119	122	121	125	120	121	125	119	114	121	124	123
025	13	12	13	16	12	13	16	14	17	13	11	14
030	11	12	11	10	9	13	22	10	12	11	9	12
035	15	17	15	17	31	14	18	20	15	14	13	14
040	15	16	14	12	13	15	15	14	12	15	13	14
ВАРІАНТ №12												
Операції	Тривалість виконання елементу операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	24	27	44	23	26	19	22	27	26	30	32	29
010	16	20	19	18	22	25	21	18	20	19	17	16
015	20	20	18	16	18	21	19	26	21	19	15	17
020	121	124	123	127	122	123	127	121	116	123	126	125
025	15	14	15	18	14	15	18	16	19	15	13	16
030	13	14	13	12	11	15	24	12	14	13	11	14
035	17	19	17	19	33	16	20	22	17	16	15	16
040	17	18	16	14	15	17	17	16	14	17	15	16
ВАРІАНТ №13												
Операції	Тривалість виконання елементу операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	43	46	63	42	45	38	41	46	45	49	51	48
010	21	25	24	23	27	30	27	23	25	24	22	21
015	25	25	14	21	23	26	24	29	26	24	20	22
020	126	129	128	132	127	128	132	126	121	128	131	130
025	20	19	20	23	19	20	23	18	24	20	18	21
030	18	19	18	17	16	20	29	17	19	18	16	19
035	22	24	22	24	38	21	25	27	22	21	20	21
040	21	23	21	19	20	22	22	21	19	12	20	21

Закінчення табл. 6.2

ВАРІАНТ №14												
Операції	Тривалість виконання елементу операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	28	31	48	27	30	23	26	31	30	34	36	33
010	6	10	9	8	12	15	12	8	10	9	7	6
015	10	10	8	6	8	11	9	14	11	9	5	7
020	111	114	113	117	112	113	117	111	106	113	116	115
025	5	4	5	8	4	6	8	6	9	5	4	6
030	4	4	5	7	8	5	14	12	4	6	13	4
035	7	9	7	9	23	6	10	12	7	6	5	6
040	7	8	6	4	5	7	7	6	4	7	5	6
ВАРІАНТ №15												
Операції	Тривалість виконання елементу операції, с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
005	33	36	53	32	35	28	31	36	35	39	41	38
010	11	15	14	13	17	20	17	13	15	14	12	11
015	15	15	4	11	13	16	14	19	16	14	10	12
020	116	119	118	122	117	118	122	116	111	118	121	120
025	10	9	11	13	9	10	13	11	14	10	8	11
030	8	9	8	7	6	10	19	7	9	8	6	9
035	12	14	12	15	28	11	15	17	12	11	10	11
040	12	13	11	9	10	12	12	11	9	12	10	11

Практичне заняття № 7

ОПЕРАТИВНЕ ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ПОТОКОВИМ ВИРОБНИЦТВОМ МАСОВОГО ТИПУ

7.1 Мета роботи:

- 1) навчитися обчислювати планові нормативи операційних систем масового типу;
- 2) навчитись будувати план-графік роботи дільниць (ліній);
- 3) розвинути організаційне мислення у студентів.

7.2 Теоретичні відомості

7.2.1 Методика розрахунку параметрів потокового виробництва

Існує дві форми здійснення виробничих процесів: потокове та непотокове.

Масове виробництво здійснюється поточковим методом. Тому оперативно-календарне планування розглядається щодо організації потокового виробництва.

Первинною виробничою ланкою поточного виробництва є потокова лінія. Потокові лінії можна розділити, по-перше, на однопредметні та багатопредметні. Лінія, за якою закріплене виготовлення виробу одного найменування, називається одно предметно. Лінія, за якою закріплене виготовлення виробів декількох найменувань, називається багатопредметності. Для визначення одно- або багатопредметності лінії необхідно розрахувати:

Якщо $T_{np} > 0,85 \cdot \Phi_0$ – то лінія однопредметна;

Якщо $T_{np} < 0,85 \cdot \Phi_0$ – то лінія багатопредметна;

T_{np} – сумарна трудомісткість процесу, яка знаходиться як:

$$T_{np} = [(N_{\text{вип}} \cdot 100) \div (100 - \alpha)] \cdot \sum_{i=1}^m t_{ki}, \quad (7.1)$$

де, α – відсоток браку (0...2 %).

По-друге, потокові лінії поділяються на безперервні та перервні (прямоточні).

В умовах безперервного потоку кількість робочих місць на операціях завжди дорівнює цілому числу, оскільки основною умовою безперервно-поточного виробництва, що дозволяє здійснити безперервність виробничих процесів, є така ступінь синхронізації часу їх виконання, при якій продуктивність операції дорівнює або кратна такту:

$$\frac{t_{k1}}{c_1} \cong \frac{t_{k2}}{c_2} \cong \dots \cong \frac{t_{kn}}{c_n} \cong r \quad (7.2)$$

де t_i – калькуляційна норма часу виконання i -ої операції, хв.;

c_i – кількість робочих місць, що виконують i -у операцію.

Такт у прямоточному перервному виробництві являє собою середню розрахункову величину, оскільки ступінь синхронізації потоку не забезпечує рівномірності або кратності калькуляційного часу такту випуску виробів.

Тобто, якщо в формулі 2 умова виконується (з врахуванням того, що при цьому допускається відхилення по операційним циклам від такту в

межах 10 %), то лінія – безперервно – потокова. Якщо в формулі умова не виконується (відхилення становить більше число за 10%), то лінія – перервно-потокова або (прямоточна). Таким чином на основі двох вищезгаданих класифікаційних ознак можна виділити чотири різновиди поточкових ліній: 1) однопредметна безперервно-потокова лінія; 2) багатопредметна безперервно-потокова лінія; 3) однопредметна перервно-потокова (прямоточна); та 4) багатопредметна перервно-потокова (прямоточна).

Основними плановими нормативами у масовому виробництві є:

- 1) такт або ритм випуску виробів;
- 2) напрацювання (запаси) впродовж виробничого циклу.

На основі цих планових нормативів складаються календарні плани-графіки (стандарт-плани).

Такт потоку (r) – це інтервал часу між запуском у виробництво виробів, які йдуть один за одним, або випуском з останньої операції поточної лінії двох виробів, що виготовляються послідовно:

$$r = \frac{\Phi_o}{N_{\text{зан}}}, \quad (7.3)$$

де Φ_o – дійсний фонд часу роботи лінії;

$N_{\text{зан}}$ – програма запуску на період, що розраховується.

Програма запуску розраховується за формулою:

$$N_{\text{зан}} = \frac{N_{\text{вип}} * 100}{100 - \alpha}. \quad (7.4)$$

Ритм потоку (R) – розраховується під час передачі виробів з операції на операцію тоді, коли передача відбувається не після кожного такту, а періодично, транспортними партіями p :

$$R = r \cdot \text{Ч} p, \quad (7.5)$$

де p – величина транспортної партії, од.

Розрахункова кількість робочих місць c_j ведеться за кожною операцією:

$$c_j = \frac{t_i}{r}, \quad (7.6)$$

де t_i – калькуляційна норма часу виконання i -ої операції, хв.

Але так як при застосуванні формули внаслідок ділення частіше за все отримуємо не ціле число (кількість робочих місць може бути тільки цілим числом), то ми на основі розрахункової кількості робочих місць повинні отримати прийнятну кількість робочих місць ($c_{\text{пр}}$), яке визначається шляхом округлення c_p до найближчого цілого числа (при цьому

враховується, що допускається перевантаження одного робочого місця в межах 10 %).

Коефіцієнт завантаження робочих місць $K'_{з.о.}$ (z_3) визначається по формулі:

$$\eta_3 = c_p \div c_{np} \quad (7.7)$$

У масовому виробництві програма, встановлена на тривалий період часу, що дозволяє організувати для кожної лінії стабільний режим роботи робочих місць і забезпечує аналогічність в організації виробничого процесу. Стабільний режим роботи та періодичність повторення дозволяє використати стандартні за формою планові графіки, або *стандарт-плани* (плани-графіки).

За ступенем безперервності процесу виробництва потокові лінії масового виробництва поділяються на:

- 1) безперервно-потоківі;
- 2) перервно-потоківі (прямоточні).

Безперервно-потоківий процес виробництва характеризується синхронністю часу кожної операції технологічного процесу з тактом потоку. Умову синхронізації такого процесу відображає формула 7.2.

Для перервно-потоківого процесу виробництва тривалість окремих операцій не синхронна з тактом потоку. Внаслідок різної потужності обладнання та трудомісткості операцій технологічного процесу використовується вільне, не регламентоване у часі, переміщення виробів з операції на операцію.

План-графік перервно-потоківої лінії складається на певний відрізок часу, що називається періодом обходу або періодом обслуговування лінії. План-графік перервно-потоківої лінії регламентує робітників з операціями, встановлює, які саме операції та в якій послідовності виконує кожний робітник, визначає завантаження робітника та обладнання. План-графік дозволяє виявити можливість послідовного багатроверстатного обслуговування на лінії одним робітником. На основі побудови стандарт-плану уточнюється кількість необхідних робітників для обслуговування лінії, встановлюється спосіб і періоди передачі предметів праці з операції на операцію, види та розмір наробків між операціями, порядок їх витрат та поповнення.

Плани-графіки для різних видів потоківих ліній мають певні особливості при їх побудові. Розглянемо їх. План-графік для одно предметної перервно-поточної (прямоточної) лінії мають наступний вигляд:

План-графік роботи однопредметної прямої лінії

№ опер.	t_{ki} , хв.	c_p	$c_{пр}$	Одиниці обладнання	Завантаження обладнання, %	Виконавець	Завантаження виконавця, %	Період обслуговування*
1	6,7	1,4	2	А	100	1	100	100 %
				Б	40	1	100	40 %
2	2,9	0,6	1	В	60	–	–	60 %

* – (може дорівнювати тривалості зміни, $1/2$ зміни або $1/4$ зміни в хв., наприклад, якщо зміна триває 8 год., то період обслуговування (R) може дорівнювати або 480 хв., або 240 хв., або 120 хв.).

Якщо поточна лінія або однопредметна безперервно-потокова, або багатопредметна безперервно-потокова лінія, або багатопредметна перервно-потокова (прямоточна), то план-графік буде наступним:

План-графік роботи однопредметної безперервно-потокової, або багатопредметної безперервно-потокової лінії, або багатопредметної перервно-потокової (прямоточної) лінії:

№ опер.	t_{ki} , хв.	c_p	$c_{пр}$	Одиниці обладнання	Завантаження обладнання, %	Виконавець	Завантаження виконавця, %	Період обслуговування*
1	6,7	1,4	2	А	100	1	100	100 %
				Б	40	1	40	40%
2	2,9	0,6	1	В	60	1	60	60%

7.2.2 Методика розрахунку параметрів непотокового виробництва

Весь період обслуговування ($T_{обс}$) потокового виробництва поділяється на періоди, кожний з яких характеризується незмінною кількістю працівників та обладнання на суміжних операціях, тобто незмінною продуктивністю за цей період.

Розрізняють наступні види наробків:

1) за призначенням і характером утворення:

- технологічні;
- транспортні;
- оборотні;
- страхові.

2) за місцем утворення:

- лінійні (циклічні) або міжопераційні наробки, які утворюються на лініях або між операціями та періодично повторюються;

- міжлінійні, котрі утворюються між суміжними технічними лініями, цехами в межах одного виробничого підрозділу, або міжцехові, коли суміжні лінії перебувають у різних цехах.

Технологічний наробок (z_{mex}) – це кількість предметів праці, які на цей період оброблюються на робочих місцях:

$$z_{mex} = \sum_{i=1}^m c_i, \quad (7.8)$$

де m – кількість робочих місць (одиниць обладнання на лінії);

Транспортний наробок (z_{mp}) – це кількість предметів праці, які передаються з однієї операції на іншу.

На перервно-потоккових лініях при поодиночній передачі предметів праці з операції на операцію наявність внутрішньолінійних оборотних наробків повністю покриває потребу в транспортних наробках і окремо не розраховується. Якщо це не так, то:

$$z_{mp} = \sum_{i=1}^m c_i - 1.$$

Під час передачі предметів праці транспортними партіями (p):

$$z_{mp} = p \left(\sum_{i=1}^m c_i - 1 \right).$$

Оборотні наробки утворюються лише на безперервно-потоккових лініях між робочими місцями з різною продуктивністю випуску.

Оборотний наробок (z_{ob}) – це кількість предметів, призначених для вирівнювання продуктивності суміжних операцій, які знаходяться на робочих місцях, очікуючи на процес обробки.

Розмір **оборотного міжопераційного наробку** розраховується:

$$Z_{ob} = \tau \left(\frac{c_i}{t_{ki}} - \frac{c_{(i+1)}}{t_{(i+1)}} \right), \quad (7.9)$$

де τ – період часу, за який не змінюються умови виконання операцій;

$c_i, c_{(i+1)}$ – кількість працюючих одиниць обладнання (робочих місць), відповідно, на попередній та наступній операціях у період часу τ ,

$t_i, t_{(i+1)}$ – норми калькуляційного часу, відповідно, на попередній і наступній операціях.

Оборотні наробки визначаються між кожною парою суміжних операцій на основі стандарт-планів. Розмір оборотного наробку залежить від факторів:

- 1) різниця між продуктивністю двох суміжних операцій.
- 2) співвідношення тривалості цих операцій із тактом лінії.
- 3) обраного періоду обслуговування робочих місць лінії.

Середня величина міжопераційного оборотного наробку:

$$Z_{об}^* = \frac{\sum_{i=1}^m (Z' + Z'')_i}{2T_{об}}, \quad (7.10)$$

де $Z'_{об}$ – наробок на початок періоду часу його формування;

$Z''_{об}$ – наробок на кінець періоду часу його формування;

$T_{об}$ – величина періоду обслуговування потокової лінії.

Сумарний оборотний наробок на потоковій лінії, в цілому дорівнює сумі середніх величин міжопераційних оборотних наробків, коливання яких відображається на план-графіку.

Страхові наробки ($z_{сmp}$) призначені для забезпечення безперервної роботи потоків, лінії, коли на окремих її дільницях можуть виникати порушення регламентованої технології виробництва. Вони створюються після операцій, де існує велика ймовірність простоїв обладнання та робочих місць:

а) операції, що виконуються на унікальному обладнанні при відсутності станків-дублерів;

б) операції зі швидким зносом інструменту;

в) через неплановий ремонт;

г) у зв'язку із збільшенням розміру браку;

д) невідпрацьовані операції.

При наявності на первинно-потоковій лінії оборотних наробків, величина страхового наробку може бути частково або повністю об'єднана з оборотним наробком. А якщо ритмічність виробництва низька, то $z_{сmp}$ становить 8-10% від технологічного наробку.

7.3 Зміст завдання та порядок виконання

1) Ознайомитися з теоретичними відомостями за темою практичного заняття.

- 2) Розрахувати оперативно-планові нормативи операційної системи масового типу.
- 3) Побудувати план-графік роботи дільниці (ліній) згідно індивідуального варіанту завдання (табл. 7.1).
- 4) Визначити заходи і ресурси щодо оптимізації отриманих оперативно-планових нормативів.
- 5) Зробити висновки, оформити звіт, підготуватись до захисту роботи.

7.4 Оформлення та захист практичного завдання

У звіті про виконання відображаються тематика практичного завдання, мета завдання, короткі теоретичні відомості, постановка задачі, вихідні дані за варіантом завдання, результати і аналіз розрахунків та оптимізації потоків виробництва, висновки. Оформлення звіту повинне відповідати нормативним вимогам.

При захисті роботи студент повинен довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанту, визначити критерій оптимальності та провести оптимізацію операційної системи потокового виробництва зробити висновки та відповіді на контрольні запитання.

7.5 Контрольні запитання для самоперевірки та аудиту

1. Дати визначення поняттю «такт», «ритм» і «поток», навести алгоритми розрахунку їх значень.
2. Назвіть форми організації виробничих процесів.
3. Назвати види поточкових виробництв масового типу за ступенем безперервності.
4. Надайте характеристики різним формам поточкових виробництв.
5. Які види наробків існують в організації поточкових виробництв?
6. Дайте визначення технологічного наробку та його розрахункової моделі.
7. Дайте визначення транспортного та оборотного наробків, наведіть розрахункові формули.
8. Від яких факторів залежить розмір оборотного міжопераційного наробку? Наведіть формулу розрахунку оборотного міжопераційного наробку.
9. Назвіть призначення страхових наробків.
10. За якими критеріями може здійснюватись оптимізація оперативно-планових нормативів?
11. Яка економічна сутність сумарного оборотного наробку?

Таблиця 7.1

Вихідні дані

		Варіант 1		Варіант 2		Варіант 3		Варіант 4	
№ операції		t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}
1	5	2,2	18	1,3	20	1,7	16	1,2	16
2	6	3	18	1,8	15	1,3	13	1,1	17
3	7	2,4	17	1,2	8	1,2	17	1	17
4	8	2,2	15	1,5	17	1,5	17	1,6	18
Програма Нв, од.		18000		10000		10000		10000	
		Варіант 5		Варіант 6		Варіант 7		Варіант 8	
№ операції		t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}
1	5	1,5	20	6,2	25	2,5	18	3,3	7
2	6	1,1	21	5,1	15	2,3	18	3,4	13
3	7	1,7	19	5,8	8	3,9	17	3	15
4	8	1,3	25	5,9	26	2,4	17	3,9	13
Програма Нв, од.		10000		20000		14000		15000	
		Варіант 9		Варіант 10		Варіант 11		Варіант 12	
№ операції		t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}
1	5	0,5	8	4,7	25	2,3	15	12	15
2	6	0,8	20	4,1	13	2,5	17	13	10
3	7	0,7	26	5,5	15	2,2	18	14	8
4	8	0,6	18	5,1	20	2,7	19	12	11
Програма Нв, од.		15000		30000		16000		11000	
		Варіант 13		Варіант 14		Варіант 15		Варіант 16	
№ операції		t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}
1	5	1,1	30	5,1	17	3,5	18	9	19
2	6	1	24	6,3	12	3,7	15	10	20
3	7	0,9	25	7	11	4	12	7	25
4	8	1,2	19	6	15	3,2	19	6,8	17
Програма Нв, од.		12000		12000		15000		13000	
		Варіант 17		Варіант 18		Варіант 19		Варіант 20	
№ операції		t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}
1	5	4	21	2,3	25	2	27	1,4	15
2	6	3,7	15	2,5	27	1,9	13	1,7	19
3	7	3,9	19	2,7	13	1,5	14	1,8	20
4	8	3,5	20	2,9	15	1,7	15	1,9	21
Програма Нв, од.		14000		16000		17000		8000	

Закінчення табл.7.1

		Варіант 21		Варіант 22		Варіант 23		Варіант 24	
№ операції		t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}
1	5	1,8	17	0,8	8	2,7	17	1,7	25
2	6	1,5	19	1	10	2,5	19	2	27
3	7	1,3	20	1,2	13	2,1	20	1,3	18
4	8	1	15	0,9	16	2,3	23	1,2	20
Програма Нв, од.		19000		11000		16000		17000	
		Варіант 25		Варіант 26		Варіант 27		Варіант 28	
№ операції		t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}
1	5	3	26	2,5	27	1,3	17	1	13
2	6	3,9	29	3	25	1,4	19	1,1	14
3	7	3,2	13	2,9	22	1,2	20	1,3	15
4	8	3,4	15	4	13	1,5	25	1	17
Програма Нв, од.		15000		14000		11000		12000	
		Варіант 29		Варіант 30					
№ операції		t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}	t_{ki}				
1	5	1,9	19	1,7	25				
2	6	1,8	20	2	24				
3	7	1,5	24	1,5	13				
4	8	1,3	27	1,3	19				
Програма Нв, од.		10000		18000					

Практичне заняття № 8

ОРГАНІЗАЦІЯ Й ОСНАЩЕННЯ РОБОЧИХ МІСЦЬ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

8.1 Мета заняття:

1) освоєння алгоритму обґрунтування вибору системи організації й оснащення робочого місця;

2) ознайомлення з принципом оперативного регулювання системи обслуговування робочого місця щодо дестабілізації ходу виробничого процесу;

3) розвиток організаційно-управлінського мислення у студентів.

8.2 Теоретичні відомості

8.2.1 Класифікація робочих місць

Для складного комплексу заходів, що забезпечують найдоцільніше використання робочого часу, виробничих навичок, устаткування та творчих здібностей кожного члена колективу за будь-якої форми організації праці велике значення має раціональна організація робочого місця.

Під робочим місцем розуміють зону трудової діяльності одного чи декількох працівників, оснащену засобами, необхідними для виконання виробничих завдань.

Раціональна організація робочих місць здійснюється під впливом багатьох технічних, організаційних і психологічних факторів (рис. 8.1).

Організація робочого місця залежить від особливостей засобів і предметів праці, технології обробки, технологічного оснащення, засобів механізації та автоматизації. Раціональне розміщення в зоні робочого місця всіх елементів матеріального виробництва заощаджує працю та сили робітника, зменшує його втомлюваність і дозволяє вдосконалювати систему обслуговування робочих місць.

Залежно від ступеня розподілу праці робочі місця поділяються на індивідуальні, які обслуговуються одним робітником, і колективні (бригадні), що обслуговуються групою робітників. Під час організації індивідуальних робочих місць головну увагу приділяють удосконалюванню методів і прийомів праці, раціоналізації маршрутів руху, скороченню трудових і невиробничих витрат робочого часу. Раціональна організація робочого місця бригади повинна забезпечувати найдоцільніший розподіл функцій між членами бригади і взаємозв'язку трудових дій, раціоналізації прийомів праці і маршрутів руху.

За кількістю одиниць устаткування, яке обслуговується, робочі місця поділяються на однооб'єктні, багатооб'єктні та робочі місця без застосування обладнання.

Організація однооб'єктного робочого місця полягає у виборі найбільш зручної зони рухів, визначенні найбільш правильних робочих поз, застосуванні найбільш досконалих і економічних трудових прийомів, створенні на робочому місці сприятливих умов праці й оснащенні його необхідними засобами та устаткуванням.

Багатоб'єктного обслуговування являє собою організацію паралельної чи послідовно-паралельної роботи декількох одиниць обладнання, що обслуговуються одним робітником чи бригадою, що дозволяє підвищувати продуктивність праці за рахунок більш повнішого використання робочого часу. Найефективнішою є бригадна форма обслуговування обладнання.

Планування робочого місця багатроверстатника має забезпечувати: гарний огляд робочого місця; можливість одночасного спостереження за всіма приладами та частинами устаткування, що рухаються для вільного транспортування до робочого місця заготовок і напівфабрикатів, максимальні зручності управління обладнанням і заміни інструмента і приладів, а також вільний доступ до зон, що вимагають профілактичних оглядів чи ремонту. Особлива увагу слід приділити скороченню маршруту руху робітника та полегшенню пересування предметів праці. Верстати варто розміщувати таким чином, щоб робітник міг робити обходи за замкненим маршрутом. Якщо робітник обслуговує три одиниці обладнання, зручніше їх розташовувати у виді літери "Г" або трикутника. Типові варіанти розташування обладнання та маршрути руху робітника під час багатроверстатного обслуговування наведені в галузевих нормативах.

За сумісництвом професій розрізняють два види робочих місць – прості й універсальні. Якщо обладнання, яке обслуговується робітником, територіально розташовано в різних місцях і кожне робоче місце організовано за типовим проектом¹ для визначеної професії та визначеного виду робіт, такі робочі місця відносять до простих. Робоче місце є універсальним у тому разі, якщо на ньому можна виконувати з усіх суміжних професій.

Планування й оснащення універсального робочого місця розробляються з урахуванням забезпечення максимальної зручності виконання різнохарактерних робіт.

Планування універсального робочого місця фрезерувальника, що сполучає професію стругальника, представлено на рис. 8.2.

Робоче місце укомплектоване ріжучими та вимірювальними інструментами, необхідними, з огляду на технологічний процес.

За характером трудових процесів і рівнем механізації робочі місця розділяють на три групи: ручної, механізованої й автоматизованої роботи. Під час організації робочих місць ручної роботи головним завданням є максимальне забезпечення засобами малої механізації та створення умов для вдосконалення трудових прийомів і рухів, безпосередньо пов'язаних з раціональним плануванням та оснащенням робочого місця. Раціональна організація механізованих робочих місць має забезпечувати синхронізацію роботи машини та людини. На автоматизованих робочих місцях технологічний процес здійснюється за допомогою робочої частини машини без участі робітника. Організуючи автоматизовані робочі місця, основну увагу приділяють забезпеченню чіткого обслуговування за найдоцільнішим регламентом і раціональним маршрутом.

¹ Типові проекти робочих місць створюються на основі типового технологічного процесу та найбільш доцільної системи обслуговування з урахуванням новатики виробництва та прогресивності обладнання.

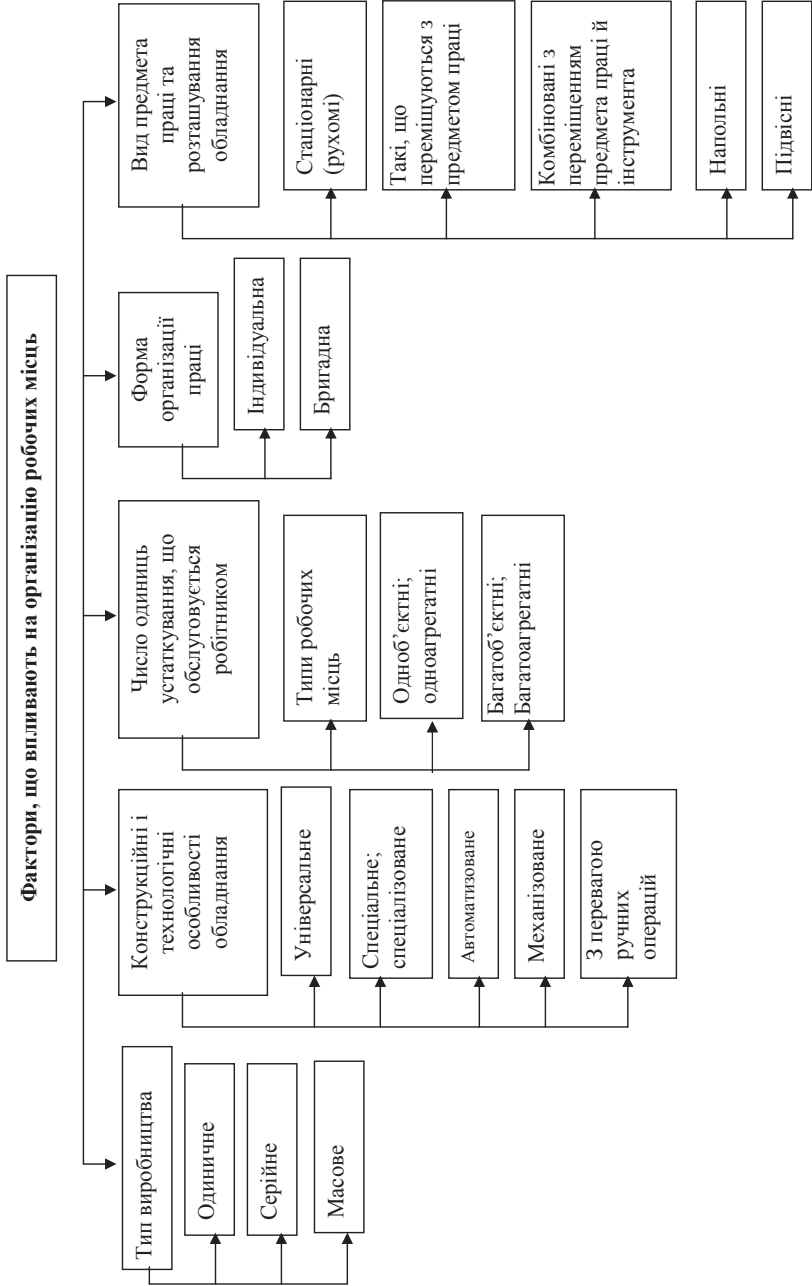


Рис. 8.1. Вплив основних факторів на організацію робочого місця

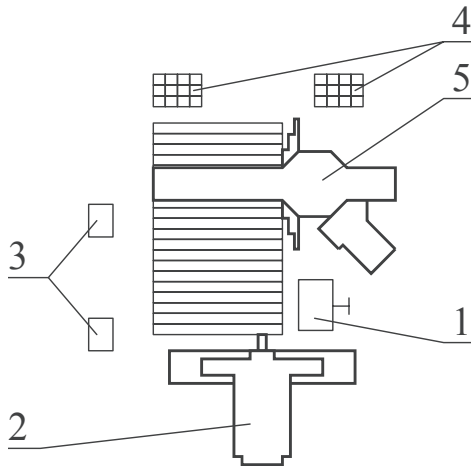


Рис. 8.2. Приклад розташування обладнання та устаткування на універсальному робочому місці:

- 1 – інструментальна тумбочка;
- 2,5 – одиниці обладнання;
- 3 – прийомні столи;
- 4 – стелажні підставки

Поділ робочих місць відповідно до виробництва зумовлений ступенем спеціалізації та характером оброблюваних виробів. В умовах одиничного виробництва на робочому місці виконують значну кількість різноманітних операцій, тому робоче місце, зазвичай, оснащено універсальним устаткуванням чи устаткуванням із ЧПУ, великим набором інструментів, пристосувань, робочими меблями. У серійному виробництві трудовий процес відрізняється повторюваністю трудових прийомів, тому для оснащення таких робочих місць використовується як універсальне, так і спеціалізоване устаткування, об'єднане в короткозамкнуті потокові лінії. Робочі місця оснащуються універсальним і спеціалізованим технологічним оснащенням, яке зазвичай зберігається на них. За умови масового виробництва устаткування і технологічне обладнання спеціальне чи спеціалізоване. Поділ праці функціональний: робітник-верстатник займається лише основною роботою, а допоміжні роботи виконуються допоміжними робітниками.

Рациональна організація робочого місця передбачає досягнення економії робочого часу внаслідок удосконалення всіх елементів організації робочого місця: розташування, оснащення, обслуговування й умов праці.

8.2.2 Вибір форм організації праці

На практиці застосовуються дві основні форми організації праці: бригадна й індивідуальна.

Бригади можуть бути спеціалізованими та комплексними. Вид виробничих бригад зумовлений формами розподілу та кооперації праці на підприємствах, фактором технологічних процесів, рівнем механізації й автоматизації виробництва.

Спеціалізована бригада поєднує, зазвичай, робітників однієї професії, котрі зайняті на однорідних технологічних процесах.

До складу комплексної бригади входять робітники різних професій, які виконують технологічно різномірні, але взаємозалежні роботи, що охоплюють повний цикл виробництва продукції чи її закінченої частини.

Розрізняють три типи комплексних бригад:

- з повним розподілом праці, коли кожен робітник виконує суворо визначене коло операцій за своєю спеціальністю;
- з частковим розподілом праці, коли кожен робітник крім операцій за своєю спеціальністю виконує роботи та за іншими спеціальностями;
- у яких досягнута повна взаємозамінність, коли кожен робітник може виконувати всі операції, які входять у комплекс робіт.

Нині поширились комплексні та наскрізні бригади, які працюють на єдиний наряд з оплатою за кінцевими результатами. У них швидше зростає продуктивність праці, скорочуються витрати робочого часу, раціонально витрачаються матеріальні та трудові ресурси.

Спеціалізовані та комплексні бригади можуть бути змінними, якщо всі їхні робітники працюють в одну зміну, чи наскрізними, якщо в них включені робітники всіх змін.

Практика показала, що значна ефективність роботи досягається у збільшених бригадах, де створюються можливості для виконання, зазвичай силами однієї бригади, технологічно відосблених етапів робіт, застосовуються єдині показники планування роботи бригад, ділянок і цеху загалом, використовуються збільшені нормативи витрат і зарплати. Переваги збільшених комплексних бригад порівняно з іншими видами виявляються, насамперед, в організаційній структурі.

Останнім часом широко застосовуються збільшені комплексні бригади, а також бригади з кінцевою продукцією. Відмінність збільшеної бригади від бригади кінцевої продукції полягає в тому, що перша ще не може гарантувати виходу кінцевої продукції для цеху. У той же час бригада кінцевої продукції сама випускає вироби, вузли, агрегати й інші їхні різновиди.

Розвиток індивідуальної форми організації праці припускає забезпечення ефективної діяльності на основі індивідуальних стимулів і відповідальності за раціональне використання засобів виробництва.

Під час опису цього розділу завдання студенту слід не лише вибрати необхідну форму організації праці, але й обґрунтувати доцільність її застосування.

8.2.3 Обґрунтування системи оплати праці

Оплата праці працівників підприємства має відповідати кількості та якості витраченої праці. Заробітна плата є складною комплексною категорією, яка відображає міру витрат праці та виступає нормою фонду споживання. Існують дві основні форми оплати праці:

- погодинна, за якою розраховуються зарплати проводиться відповідно до відпрацьованого часу в розрахунковому періоді;
- відрядна, у якій мірою праці виступає кількість виробленої продукції.

Зазвичай, погодинна система оплати праці застосовується на тих ділянках виробництва, де використання відрядної оплати економічно неефективно: на роботах, які не мають кількісних показників, які б правильно відображали витрати праці робітників; під час обслуговування суворо регламентованих, безупинних технологічних процесів; на роботах, нормування й облік яких є досить складним.

Переважною системою оплати праці робітників на підприємстві є відрядна, за якої зарплата розраховується залежно від кількості виробленої продукції. Відрядна оплата праці застосовується за дотриманням таких умов:

- економічної доцільності стимулювання росту продуктивності праці;
- наявності можливостей для робітників виконувати завдання без порушення технологічної дисципліни;
- у відповідній постановці технологічного нормування праці, виробничого планування й обліку результатів праці в натуральних показниках.

Кожна із систем оплати праці має свої різновиди:

- погодинна: проста погодинна та погодинно-преміальна;
- відрядна: пряма відрядна, відрядно-преміальна, відрядно-прогресивна, акордна і непряма відрядна, індивідуальна і колективна.

У разі простої погодинної оплати праця оплачується за годинною чи денною тарифною ставкою присвоєного розряду відповідно до кількості фактично відпрацьованих годин чи однієї незалежно від обсягу виконаної роботи. Ця система оплати праці застосовується лише на ділянках, де немає можливості нормувати і враховувати витрати праці.

При погодинно-преміальній системі, крім оплати праці робітників за тарифними ставками за відпрацьований час, установлюються премії за досягнення встановлених кількісних та якісних показників.

Пряма відрядна оплата праці передбачає оплату за фізичне вироблення продукції з урахуванням її складності.

За відрядно-преміальної системи, крім оплати за відрядними розцінками, виплачується премія за досягнення визначених кількісних та якісних результатів.

Відрядно-прогресивна система оплати праці передбачає додаткове заохочення робітників-відрядників за вироблену продукцію понад установлену норму чи її вихідної бази.

За акордної оплати праці розцінка встановлюється на весь комплекс робіт (без розподілу операцій) з виконанням їх у визначений строк; застосовується під час термінових, невідкладних робіт.

Непряма відрядна система застосовується для оплати праці робітників, які безпосередньо не беруть участі у виготовленні продукції, але праця яких істотно впливає на виконання виробничих завдань робітниками-відрядниками.

За індивідуальної відрядної оплати враховується продуктивність кожного робітника.

Колективна відрядна оплата праці застосовується, коли зарплата кожного робітника визначається за кінцевими результатами колективу працівників бригади, дільниці, зміни чи цеху.

За індивідуальної відрядної оплати праці заробітна плата робітника безпосередньо залежить від його індивідуальної продуктивності, а отже, його здібностей, навичок, технологічної дисциплінованості.

За колективної (бригадної) відрядної оплати заробітна плата робітників безпосередньо залежність від фактичної колективної продуктивності чи виконаного обсягу робіт.

Організація колективної відрядної оплати праці відрізняється від індивідуальної таким:

- 1) робота виконується за колективним нарядом (договором), у якому встановлена норма часу чи норма виробітку для всієї бригади;
- 2) заробіток кожного члена бригади залежить від результатів роботи всього колективу і кожного робітника окремо;
- 3) оплата відбувається за колективними відрядними розцінками.

Праця інженерно-технічних працівників і службовців оплачується за штатно-окладною системою. У схемах посадових окладів передбачається різний рівень залежно від особливостей праці та характеру продукції, яке випускається, обсягу випуску та низки головних економічних показників. За високу кваліфікацію, розширення зони обслуговування, виконання особливо важливих робіт тощо інженерно-технічні працівники одержують різні доплати до встановленого окладу.

8.2.4 Організація раціонального розташування робочого місця

Організація розташування робочого місця містить систему розміщення на визначеній ділянці виробничої площі (у зоні робочого місця) всіх елементів його оснащення та створення найзручніших і найбезпечних умов праці. За правильного планування робочого місця усуваються непотрібні переміщення, зайві рухи, за рахунок чого знижується стомлюваність робітника, скорочуються втрати робочого часу й підвищується ефективність праці. До зони робочого місця належить площа, на якій розміщують предмети оснащення, місце постійної позиції робітника, а також площа, через яку проходить маршрут його руху під час роботи.

Елементи оснащення мають розміщуватися відповідно до існуючих норм витрат виробничих площ і норм координації зони робочого місця щодо інших робочих місць та елементів комунікацій цеху. Плануючи робоче місце слід зважати на те, що за існуючими нормами на кожного працюючого повинно приходиться не менш $4,5\text{ м}^2$ виробничої площі за висоти приміщення $3,2\text{ м}$. Правильність же використання та розподілу робочих площ у зоні робочих місць варто перевіряти за допомогою показника питомої площі, тобто площі, що приходиться на один верстат разом із проходами (проїздами).

Конкретне значення цього показника залежить від багатьох факторів і відповідно до норм проектування складає для дрібних верстатів до $10...12$, середніх – $15...25$, великих – $30...40$, особливо великих – $50...100\text{ м}^2$.

Приклад типового розташування робочого місця токаря показано на рис. 8.3.

Робоче місце складається з робочої (оперативної) та допоміжної зони. Робоча зона – це ділянка тривимірного простору, обмежена довжиною осяжності рук у горизонтальній і вертикальній площинах із урахуванням повороту робітника на 180° і переміщення праворуч і ліворуч на один-два кроки. У цій зоні розміщуються знаряддя праці, які постійно використовуються у роботі. Інша площа – допоміжна зона, де розташовуються предмети, які рідко застосовуються.

Розташування основного та допоміжного устаткування має забезпечувати вільний доступ до зон, які потребують профілактичних оглядів і ремонтів, а також зручне та безпечне переміщення людей. Устаткування поблизу транспортних проїздів рекомендується розміщувати перпендикулярно до них або встановлювати огороження з боку проїзду. За інтенсивного руху в межах головного проїзду необхідно передбачити вільну смугу шириною не менше 600 мм для проходу людей. У плануванні слід враховувати можливість простої та швидкої заміни устаткування, яке буде встановлено на робочому місці.

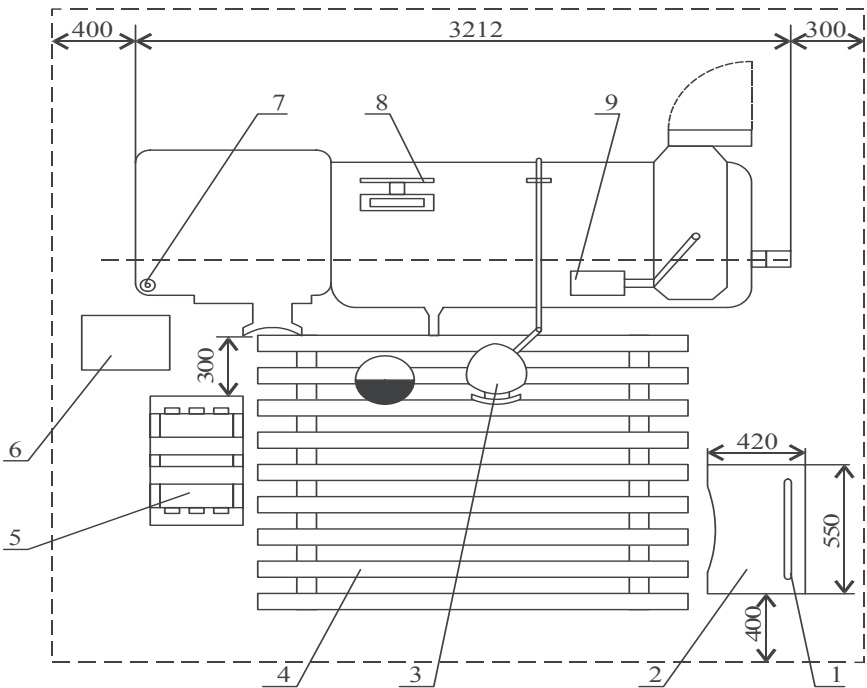


Рис. 8. 3. Планування робочого місця токаря: 1 – тумітр для техдокументації; 2 – тумбочка інструментальна; 3 – поворотний стілець; 4 – ґрати під ноги; 5 – стелаж для деталей; 6 – урна для сміття; 7 – сигналізація світлова; 8 – захисний екран; 9 – планшет для вимірювального інструменту.

Підходи до робочих місць варто робити найкоротшими і, якщо це можливо, такі, що не перетинають транспортних шляхів.

Для визначення доцільності розміщення устаткування, з огляду на вантажопотоки, користуються коефіцієнтом прямоочності, який визначається за формулою:

$$k_{nm} = \frac{\sum M_{nc}}{\sum M_c} \quad \text{або} \quad \kappa_{nm} = \frac{\sum L_{nc}}{\sum L_c}, \quad (8.1)$$

де $\sum M_{nc}$ і $\sum L_{nc}$ – відповідно, кількість і довжина часткових прямоочних, що не пересичуються маршрутів;

$\sum M_c$ і $\sum L_c$ – відповідно, загальні кількість і довжина часткових маршрутів.

Плануючи робоче місце, важливо також створити робітнику умови для економії трудових рухів і сил з метою зниження стомлюваності і збільшення часу корисної роботи.

Усі матеріальні елементи робочого місця мають бути розділені на предмети постійного та тимчасового користування, враховуючи це, мати постійні місця збереження та розташовуватися у визначеному порядку.

Відстань від тари й устаткування до робітника має бути такою, щоб робітник міг використовувати переважно рух рук. Інструмент, оснащення й оброблювані предмети, які використовуються частіше, мають розміщуватися ближче до робітника, бажано на рівні його рук. Усе, що робітник бере правою рукою, має знаходитися праворуч, що бере лівою – ліворуч (на відстані не більш 500 - 750 мм).

Контрольно-вимірювальний інструмент і прилади необхідно розміщувати так, щоб робітник міг користуватися ними, не переміщуючись і не нахилиючись.

Запасні інструменти і матеріали повинні знаходитися в спеціальних шафах і шухлядах, розташованих поблизу робітника.

Необхідно постійно підтримувати порядок у розташуванні інструментів і предметів праці, що оброблюються.

8.2.5 Організація оснащення робочого місця

Під оснащенням робочого місця розуміють всю сукупність основного технологічного та допоміжного устаткування, технологічного й організаційного оснащення та засобів сигналізації, які знаходяться в його зоні. Кількісна та якісна характеристики оснащення залежать від багатьох факторів, які можна поділити на функції групи:

- 1) виробничо-технічні;
- 2) біологічні та психофізіологічні.

Головними виробничо-технічними факторами є: тип виробництва; технологічне призначення робочого місця; характер функцій, що виконуються робітником чи бригадою; ступінь спеціалізації.

До групи біологічних і психофізіологічних належать психофізіологічні, естетичні та санітарно-гігієнічні фактори.

Оснащення робочого місця є одним із елементів його організації та знаходиться в тісному функціональному взаємозв'язку з іншими елементами: просторовим плануванням, умовами праці, системою обслуговування.

Рівень оснащення робочого місця характеризується коефіцієнтом, який визначається як відношення числа найменувань використаного оснащення, що використовується, до числа найменувань оброблюваних на ньому виробів.

В оснащенні робочого місця мають бути такі предмети: технологічний інструмент; устаткування до обладнання, пристосування та допоміжний інструмент; виробнича тара; господарський інвентар.

Оснащення робочого місця студенту необхідно оформити у вигляді табл. 8.1.

Таблиця 8.1

Типове оснащення робочого місця токаря (приклад)

Найменування предметів оснащення	Державний стандарт	Габаритні розміри	Кількість,
1	2	3	од. 4
а) Ріжучий інструмент різці токарні з твердосплавними пластинами свердла спіральні мітчики машинно-ручні зенкери	Г23 ГОСТ 10903-64 ГОСТ 3266-71 ГОСТ12489-71		20 6 2 5
б) Вимірювальний інструмент: штангенциркуль калібри шаблони - радіусні - різьбові	ГОСТ 166-73 Г28 ГОСТ 4126-66 ГОСТ 519-66		1 За ви- могою 1 компл. 1 компл.
в) Устаткування обладнання, пристосування та допоміжний інструмент: патрон повідковий хомутки повідковий центр упорний ключі гайкові	ГОСТ 2572-72 ГОСТ2578-70 ГОСТ 13214-67 ГОСТ 10112-71		1 1 2 5
г) Виробнича тара: ящики для транспортування за- готовок		300x400x160	2
д) Господарський інвентар: щітка маслянка ганчір'я для обтирання	ГОСТ 5354-74	800x160x100 300x27x275	1

Наприклад:

Вид робіт	Регламент
Випробування обладнання (пристроїв) після налагодження і переналагодження, Обробка пробних виробів	Протягом зміни.

У таблиці оснащення робочого місця слід зазначити ріжучий, допоміжний, вимірювальний і метричний інструменти, які постійно зберігаються на робочому місці (за необхідності додатковий інструмент може бути отриманий у ІРК); кількість інструменту кожного найменування вказується з урахуванням технологічних операцій, а його типи й розміри – залежно від змісту операцій.

В організації робочого місця слюсаря, ремонтника та наладчика, студенту слід також перелічити види робіт, які виконуються працівником відповідної спеціальності, їх зміст і регламент.

На вищевказаних робочих місцях має знаходитися визначений комплект документації (інструкція з профілактичного огляду, чищення, змащення з указівкою маршрутів обслуговування; карта організації праці й ін.). Необхідно перелічити склад такої документації для організації робочого місця.

Рациональна організація робочого місця вимагає, щоб конструкція основного устаткування та технологічного оснащення забезпечувала безпечні умови праці й обслуговування, простоту та зручність змащення, налагодження, збирання, видалення відходів, раціональність трудових прийомів, скорочення кількості рухів, економію часу та зменшення зусиль робітників.

На виробничих підприємствах обслуговування робочих місць здійснюється за такими функціями:

- виробничо-підготовчою (комплектування предметів праці, видача виробничого завдання та технічної документації, проведення виробничого інструктажу);
- інструментальною (забезпечення інструментом і пристроями, заточення та ремонт інструмента);
- налагоджувальною (налагодження та підналагодження устаткування і технологічного обладнання);
- контрольною (контроль якості продукції та дотримання технологічного режиму, попередження браку, обслуговування, ремонт вимірювального та метрологічного, а також інструмента і контрольно-вимірювальної апаратури);
- транспортно-складською (приймання, збереження та видача матеріалів, напівфабрикатів та інструмента, а також доставка до робочих місць предметів і засобів праці, транспортування з робочих місць готової продукції);
- підтримки у робочому стані основного і допоміжного устаткування (профілактичне обслуговування та своєчасний ремонт відповідно до графіків ППР);
- енергетичною (забезпечення робочого місця всіма видами енергії);
- ремонтно-будівельною (поточний ремонт виробничих приміщень та оргоснащення);

– господарсько-побутовою (систематичне прибирання виробничих приміщень і території, санітарно-гігієнічне та культурно-побутове обслуговування).

Усі ці функції повинні виконуватися безупинно, відповідно до визначеної системи.

Проектування організації обслуговування ведеться в такій послідовності:

1) устанавлюються склад та обсяг функцій обслуговування, а також їх розподіл між виконавцями (уточнюється, які операції з обслуговування робочого місця зберігаються за основними робітниками);

2) устанавлюються форми обслуговування й умова їх застосування (за основу беруться конкретні особливості організації виробництва на певному підприємстві, зокрема, ступінь спеціалізації та централізації допоміжних робіт);

3) розраховуються норми обслуговування та нормативи кількості робітників, які обслуговують виробництво;

4) розробляється регламент обслуговування, у якому вказуються спосіб і послідовність виконання роботи (формується на основі технології допоміжних робіт);

5) проектується стаціонарні робочі місця та робочі місця, які переміщуються відповідно до потребам допоміжних робітників, котрі обслуговують основне виробництво;

б) розроблюються головні елементи організації їх праці.

За ступенем централізації на підприємствах застосовуються три системи обслуговування робочих місць:

– централізована – обслуговування робочих місць здійснюється з єдиного центра виробництва або підприємства;

– децентралізована – функції обслуговування виконуються або власне виробничими робітниками, або допоміжними робітниками, котрі перебувають у підрозділах, які вони обслуговують (дільниця, лінія);

– змішана (комбінована) – частина функцій обслуговування централізована, частина – децентралізована.

На рис. 8.4 приведена типова схема обслуговування робочого місця.

8.2.6 Обслуговування робочого місця

В основу ефективної організації обслуговування покладено функції планування, попередження, системності, комплектності, своєчасності й економичності.

Плановість досягається у разі повного узгодження системи обслуговування із системою оперативного планування змінних завдань, а також забезпечення чіткої послідовності роботи допоміжних служб і працівників відповідно до змісту головного процесу.



Рис. 8.4 Типова схема зв'язків з обслуговування робочого місця

Для забезпечення попереджувального обслуговування, предмети для чергового обладнання робочого місця комплектують заздалегідь. Велике значення в організації попереджувального обслуговування має оснащення робочих місць сигналізацією та іншими засобами зв'язку з підрозділами обслуговування та керування.

Комплектність обслуговування досягається із синхронізацією регламентів, тобто погодженості у часі всіх видів обслуговування. При цьому важливо дотримуватися принципу своєчасності усунення неполадок, що виникають під час роботи у максимально стиснутий термін, а також принцип раціональності та високої якості обслуговування, який забезпечується впровадженням комплексної технології та суворої регламентації трудових і матеріальних витрат на основі їх нормування.

Обслуговування може бути черговим і регламентованим. У крупно-серійному виробництві виправдано регламентоване обслуговування.

Комплексне вирішення питань щодо обслуговування робочого місця за всіма функціями сприяє найпродуктивнішому використанню робочого часу та підвищенню виробітку на кожному робочому місці.

8.2.7 Умови праці на робочому місці

Одним із напрямів підвищення продуктивності є створення найсприятливіших умов праці:

- 1) організаційно-технічних;
- 2) санітарно-гігієнічних;
- 3) естетичних.

Перша група факторів визначає рівень фізичних навантажень і нервової напруги, темп і монотонність роботи, робочу позу, необхідність використання спеціальних захисних пристроїв. Їх можна поділяти на технологічні й організаційні. До цієї групи факторів варто віднести також рівень безпеки умов праці. Відомо, що робота поблизу не огорожених частин машин, які обертаються, і в інших зонах підвищеної небезпеки викликає скутість руху та, врешті-решт, приводить до зниження працездатності.

Друга група – санітарно-гігієнічні фактори, які мають такі характеристики виробничого середовища, як температура, вологість, швидкість руху повітря, рівень запиленості, загазованості повітряного середовища, наявність шкідливих випромінювань, освітленість, виробничий шум, вібрація тощо. Організуючи й оснащуючи робочі місця, важливо передбачити, щоб усі зазначені фактори були в межах санітарних норм.

Третя група – естетичні фактори: кольорове оформлення предметів оснащення, їх дизайнерські рішення та компоновання в зоні робочого місця; якість спецодягу; рівень комфортності зони робочого місця тощо. Кожний з цих факторів у певному ступені емоційно впливає на людину, викликаючи негативну чи позитивну реакцію організму.

8.3 Зміст завдання та порядок виконання

Під час виконання практичного завдання за даними наскрізних практик на підприємствах необхідно:

- 1) підібрати й обґрунтувати вибір форми організації праці. Дати характеристику обраної форми;
- 2) підібрати систему оплати праці робітників;
- 3) розробити систему планування робочих місць;
- 4) підібрати типові оснащення робочого місця;

- 5) визначити систему обслуговування робочого місця;
- 6) підібрати раціональні умови праці та відпочинку:
 - підібрати фізіологічні та санітарно-гігієнічні умови праці відповідно до стандартів;
 - підібрати та побудувати раціональний графік режиму, праці та відпочинку;
 - запропонувати інтер'єр та оснащення кімнати відпочинку робітників, менеджера з виробництва (для виробництва масового типу);
- 7) результати роботи оформити за характеристиками факторів, які впливають на організацію робочого місця (див. табл. 8.1);
- 8) підготувати звіт та відповіді на контрольні запитання

8.4 Оформлення та захист практичного завдання

У звіті про виконання практичного завдання відображено його найменування та мета, постановка завдання, вихідні дані, результати і аналіз розрахунків, висновки.

Студент має оформити звіт і захистити свій обґрунтований варіант рішення практичного завдання, а також відповіді на контрольні запитання.

8.5 Контрольні запитання для самоперевірки та аудиту

1. Що таке робоче місце? Від чого залежить його організація ?
2. Що має забезпечувати планування робочого місця багатостатника?
3. Чим зумовлено поділ робочих місць?
4. Які основні форми праці застосовуються на практиці? Охарактеризуйте їх.
5. Яким чином здійснюється оплата праці працівників підприємства?
6. Що забезпечує правильне планування робочого місця?
7. Які функції мають лежати в основі досягнення ефективності обслуговування? Дайте їм характеристику.
8. Від чого залежить оснащення робочих місць? Проведіть перелік типового оснащення робочого місця.
9. Які основні вимоги ставлять до розробки раціонального плану робочого місця?
10. Які є напрямки підвищення працездатності?

Практичне заняття № 9

ОЦІНКА ТРУДОВОЇ УЧАСТІ НАУКОВИХ ТА ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ У БРИГАДНІЙ РОБОТІ

9.1 Мета заняття:

- 1) ознайомитись з методикою організації трудових процесів в бригадній роботі;
- 2) закріпити на практиці застосування процедури визначення коефіцієнтів трудової участі членів бригади наукових та інженерно-технічних працівників методом розміщення пріоритетів;
- 3) розвинути організаційно-управлінське мислення у студентів.

9.2 Теоретичні відомості

Прогресивною формою організації трудових процесів є бригадні методи.

Бригадні методи праці сприяють підвищенню трудової та суспільної активності членів колективів, розвитку корпоративних відносин, співробітництва, взаємодопомозі та взаємовідповідальності. Поряд із виробничими створюються бригади наукових та інженерно-технічних працівників. Необхідність створення таких колективів може виникнути під час розробки та реалізації пілотних проектів, комплексних робіт, інноваційних, інвестиційних проектів тощо. Обсяги та складність таких проектів можуть вплинути на зміни організаційної структури управління матричного типу. Відтак, існує необхідність визначення й економічної оцінки участі членів колективу (бригади) у комплексних багато профільних проектах. У таких бригадах премії, а іноді й заробітна плата (наприклад, у тимчасових трудових колективах) можуть розподілятися з використанням коефіцієнтів трудової участі членів бригади та співробітників.

Коефіцієнт трудової участі (*КТУ*) – це комплексний показник особистого внеску співробітника за результатами роботи бригади. *КТУ* обговорюють і затверджують на зборах трудового колективу або бригади. На значення *КТУ* впливають приватні показники, наприклад, виконання плану, якість робіт, творча активність, трудова, технологічна, суспільна дисципліна тощо. Склад приватних показників визначають залежно від особливостей роботи колективу.

Для встановлення *КТУ* можна використовувати різні методи індивідуальних експертних оцінок: безпосередньої кількісної оцінки, бальної

оцінки, рангової оцінки, парних порівнянь тощо. Метод парних порівнянь значно переважає інші методи: не вимагає транзитивності суджень експертів, тобто логічності переваг (якщо a краще b , а b краще c , то й a краще c). Помилка, припущена експертом під час використання методу парних порівнянь, не призведе до інших помилок і вплине на групову експертну оцінку, на відміну від інших методів. Групові експертні оцінки та пріоритети об'єктів визначають методом розміщення пріоритетів – єдиним методом, який не потребує транзитивності у системі порівнянь.

Коефіцієнт трудової участі i -го члена бригади KTY_i розраховують на основі нормованих значень пріоритетів:

$$KTY_i = nP_{in}^w, \quad (9.1)$$

де n – число членів бригади;

P_{in}^w – нормоване значення пріоритету i -го члена бригади за комплексним показником роботи W .

Нормовані значення пріоритетів визначають наступним чином:

$$P_{in}^w = \sum_{m=1}^M P_{in}^{(m)} \rho^{(m)}, \quad (9.2)$$

де M – число часткових показників у комплексному показнику;

$P_{in}^{(m)}$ – нормоване значення пріоритету i -го члена бригади за частковим показником з номером m ;

$\rho^{(m)}$ – вага часткового показника з номером m у комплексному показнику W .

Значення величин у формулі (9.2) розраховують методом розміщення пріоритетів на основі парних експертних порівнянь усіх членів бригади за частковими показниками. Експертами виступають керівники та члени бригади (можливо й замовник). Кількість експертів має бути непарною.

Результати індивідуальної експертної оцінки з використанням методу парних порівнянь об'єктів за одним частковим показником можуть бути представлені у вигляді «графа переваги», або таблиці порівнянь за кожною парою об'єктів, або матриці парних порівнянь (табл. 9.1).

Групову експертну оцінку визначають за правилом більшості (табл. 9.2).

Розв'язуючи багатокритеріальні задачі, тобто порівнюючи об'єкт за декількома показниками, групову експертну оцінку (табл. 9.2) визначають за кожним показником окремо.

Знаки переваги ($>$, $<$) та рівності ($=$) групової експертної оцінки замінюються коефіцієнтами a_{ij} переваги або рівності між об'єктами i та j .

Таблиця 9.1

Матриця парних порівнянь

Об'єкти x_i	Об'єкти x_j			
	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	=	>	>	<
x_2	<	=	<	=
x_3	<	>	=	>
x_4	>	=	<	=

Таблиця 9.2

Результати групової експертної оцінки

Пари об'єктів x_i-x_j	Індивідуальні оцінки експертів					Групова експертна оцінка
	1	2	3	4	5	
x_1-x_2	>	>	>	>	>	>
x_1-x_3	>	<	>	>	>	>
x_1-x_4	<	=	>	=	=	=
x_2-x_3	<	>	>	<	<	<
x_2-x_4	=	<	>	>	>	>
x_3-x_4	>	>	<	<	<	<

Коефіцієнт переваги a_{ij} встановлюють у такий спосіб:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 + b, & \text{якщо } x_i > x_j; \\ 1, & \text{якщо } x_i = x_j; \\ 1 - b, & \text{якщо } x_i < x_j; \end{cases} \quad (9.3)$$

де b – раціональне число в інтервалі $0 < b < 1$.

Якщо необхідна кількісна оцінка ступеня виразності показника в об'єктах, значення b обчислюють у такий спосіб:

$$b = \left(\frac{K_p - 1}{K_p + 1} + \sqrt{\frac{0,05}{n}} \right) \frac{K_p}{K_\phi}, \quad (9.4)$$

де K_p – розрахункове відношення значень показників (абсолютних значень або балів) крайніх членів ранжируваного ряду об'єктів;

n – число об'єктів;

K_ϕ – фактичне відношення нормованих значень пріоритетів крайніх членів ранжируваного ряду об'єктів.

Для розрахунку K_p встановлюються межі зміни ступеня виразності показника на основі аналізу наявної інформації або за допомогою експертних оцінок. K_ϕ розраховують методом розміщення пріоритетів. Причому у вихідній матриці пріоритетів попередні коефіцієнти a_{ij} визначають за:

$$b_{\Pi} = \frac{K_p - 1}{K_p + 1} + \sqrt{\frac{0,05}{n}}.$$

Якщо внаслідок розрахунку значення K_p і K_ϕ не погодяться (тобто $b > 1$), слід змінити попередні значення коефіцієнтів a_{ij} і повторити розрахунки.

Значення пріоритетів об'єктів визначаються ітеративним методом.

Для об'єкта x_i пріоритет на першій ітерації:

$$P_i(1) = \sum_{j=1}^n a_{ij}, \quad (9.5)$$

на другій ітерації:

$$P_i(2) = \sum_{j=1}^n a_{ij} P_j(1), \quad (9.6)$$

на k -й ітерації:

$$P_i(k) = \sum_{j=1}^n a_{ij} P_j(k-1). \quad (9.7)$$

Нормовані значення пріоритетів на k -й ітерації:

$$P_{in}(k) = \frac{P_i(k)}{\sum_{j=1}^n P_j(k)} \quad (9.8)$$

є рішенням, якщо виконується умова:

$$|P_{in}(k) - P_{in}(k-1)| \leq \xi_{\text{доп}}, \quad (9.9)$$

де $\xi_{\text{доп}}$ – припустима похибка ($0,001 \leq \xi_{\text{доп}} \leq 0,01$), значення якої залежить від значення K_p .

Для розв'язання багатокритеріальної задачі вагові коефіцієнти приватних показників у комплексному визначають також методом розміщення пріоритетів.

9.3 Приклад розрахунку

Вихідні дані.

У науковій бригаді працюють чотири співробітники: два інженери першої та другої категорії (ІТП1, ІТП2) і два наукових співробітники (НС1, НС2). Необхідно визначити *КТУ* методом розміщення пріоритетів на основі порівняння співробітників за такими частковими показниками:

- виконанням виробничого плану F_1 ;
- обсягом і якістю роботи F_2 ;
- творчою активністю F_3 ;
- виробничою дисципліною F_4 ;
- суспільною активністю F_5 .

У подальших розрахунках використані такі позначення: ІТП1 – x_1 , ІТП2 – x_2 , НС1– x_3 , НС2 – x_4 .

Результати порівнянь (групові експертні оцінки) співробітників бригади за п'ятьма показниками наведено в табл. 9.3

Таблиця 9.3

Матриця парних порівнянь членів бригади

Пари членів бригад $x_i - x_j$	Групові експертні оцінки членів бригади за частковими показниками				
	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
x_1-x_2	<	<	<	>	>
x_1-x_3	<	=	=	<	<
x_1-x_4	>	<	<	>	>
x_2-x_3	=	>	>	<	<
x_2-x_4	>	<	>	>	>
x_3-x_4	<	>	<	>	<

Таблиця 9.4

Матриця коефіцієнтів переваги a_{ij} членів бригади по першому показнику

Члени бригади x_i	Члени бригади x_j			
	X_1	X_2	X_3	X_4
x_1	0,1	0,1	0,1	1,9
x_2	1,9	1,0	1,0	1,9
x_3	1,9	1,0	1,0	0,1
x_4	0,1	0,1	1,9	1,0

Відповідно до формули (9.4) визначені коефіцієнти за п'ятьма частковими показниками: $b_1=0,9$; $b_2=0,7$; $b_3=0,5$; $b_4=0,3$; $b_5=0,1$. За даними табл. 9.3 складено матрицю коефіцієнтів переваги членів бригади за першим показником (табл. 9.4)

Значення пріоритетів визначені ітеративним способом відповідно до формул (9.5) – (9.8).

Таблиця 9.5

Значення пріоритетів членів бригади по першому показнику

Члени бригади x_i	1 ітерація		2 ітерація		3 ітерація		4 ітерація	
	$P_i^{(1)}(1)$	$P_{in}^{(1)}(1)$	$P_i^{(1)}(2)$	$P_{in}^{(1)}(2)$	$P_i^{(1)}(3)$	$P_{in}^{(1)}(3)$	$P_i^{(1)}(4)$	$P_{in}^{(1)}(4)$
x_1	3,1	0,194	9,97	0,169	35,75	0,165	137,16	0,169
x_2	5,8	0,362	21,58	0,365	78,54	0,362	293,73	0,363
x_3	4,0	0,250	16,00	0,270	57,68	0,265	212,46	0,262
x_4	3,1	0,194	11,59	0,196	45,15	0,208	166,37	0,206
Σ	16,0		59,14		217,12		809,72	

По першому показнику із допустимою похибкою $\alpha_{\text{доп}}=0,01$ рішення отримане на четвертій ітерації (табл. 9.5).

Результати розрахунку нормованих значень пріоритетів $P_{in}^{(m)}$ за всіма п'ятьма частковими показниками приведені в табл. 9.6.

Таблиця 9.6

Нормовані значення пріоритетів членів бригади за п'ятьма частковими показниками

Члени бригади x_i	Нормовані значення пріоритетів				
	$P_{in}^{(1)}$	$P_{in}^{(2)}$	$P_{in}^{(3)}$	$P_{in}^{(4)}$	$P_{in}^{(5)}$
X_1	0,169	0,155	0,190	0,266	0,256
X_2	0,363	0,284	0,351	0,228	0,243
X_3	0,262	0,266	0,248	0,311	0,257
X_4	0,206	0,295	0,211	0,195	0,244

Вагові коефіцієнти $c^{(m)}$ часткових показників F у комплексному показнику W визначають також методом розміщення пріоритетів за коефіцієнтами переваги часткових показників m та l :

$$a_{ml} = \begin{cases} 1,75, & \text{якщо } F_m > F_l; \\ 1, & \text{якщо } F_m = F_l; \\ 0,25, & \text{якщо } F_m < F_l. \end{cases}$$

Результати обчислень вагових коефіцієнтів $c^{(m)}$ часткових показників при $\alpha_{\text{доп}}=0,01$ приведені в табл. 9.7.

Таблиця 9.7

Результати розрахунку вагових коефіцієнтів часткових показників

Часткові показники F_m	Значення пріоритетів часткових показників						Вагові коефіцієнти $c^{(m)}$
	1 ітерація		2 ітерація		3 ітерація		
	$P_m^{(1)}$	$P_{mi}^{(1)}$	$P_m^{(2)}$	$P_{mi}^{(2)}$	$P_m^{(3)}$	$P_{mi}^{(3)}$	
F_1	8.0	0.320	37.75	0.368	151.06	0.378	0.378
F_2	6.5	0.260	26.88	0.262	102.59	0.256	0.256
F_3	5.0	0.200	18.25	0.178	68.75	0.172	0.172
F_4	3.5	0.140	11.88	0.116	46.16	0.115	0.115
F_5	2.0	0.080	7.75	0.076	31.44	0.079	0.079
Σ	25.0		102.50		400.00		

Для кожного i -го співробітника бригади за даними табл. 9.6 та 9.7 відповідно до формули 9.2 встановлені нормативні значення пріоритетів за комплексним показником P_{in}^w та КТУ K_{Ti} за формулою 9.1. Результати розрахунку наведено в табл. 9.8.

Таблиця 9.8

Результати розрахунку коефіцієнтів трудової участі членів наукових бригад

Члени бригади x_i	Нормоване значення пріоритету i -го члена бригади за комплексним показником P_{in}^w	Коефіцієнт трудової участі i -го члена бригади KTV_i
x_1	0,188	0,752
x_2	0,316	1,264
x_3	0,265	1,060
x_4	0,231	0,924

Отримані коефіцієнти трудової участі кожного члена бригади можуть використовуватись під час розподілення колективного заробітку або премії.

9.4 Зміст завдання та порядок його виконання

1. Ознайомлення із теоретичними відомостями та методичними вказівками.
2. Вибрати часткові показники для оцінки діяльності членів бригади, у якій студенти проходили наскрізні практики для оцінювання трудової участі кожного члена бригади.
3. Визначити індивідуальні та групові експертні оцінки діяльності членів бригади.
4. Розрахувати вагові коефіцієнти часткових показників у комплексному показнику.
5. Розрахувати коефіцієнти трудової участі кожного члена бригади.
6. Розподілити заробіток (премію) між членами бригади з використанням КТУ.
7. Під час виконання практичного завдання можлива альтернатива щодо організації проведення заняття: групу студентів доцільно розбити на парне число бригад (2 – 4). Кожна бригада самостійно вибирає приватні показники (3 – 5): результативного навчання, громадської позиції тощо; які характеризують діяльність членів іншої студентської бригади. Надає індивідуальні, а згодом і групові експертні оцінки студентам іншої бригади за частковими показниками. Робить пропозиції щодо покращення навчання у групі тощо.

9.5 Оформлення та захист практичного завдання

У звіті про виконання практичного завдання відображаються його тематика та мета, лаконічні теоретичні відомості, постановка завдання, вихідні дані за обраним варіантом виконання завдання, результати розрахунків з їх аналізом і висновки. Оформлення звіту згідно стандартів .

9.6 Контрольні запитання для самоперевірки та аудиту

1. Розкрийте сутність трудового процесу та його структуру.
2. Які межі необхідно враховувати під час розподілу та кооперування праці?
3. Обґрунтуйте доцільність використання індивідуальної та колективної форм організації праці.
4. Наведіть класифікацію бригад, охарактеризуйте особливості їх організації.
5. Як визначити раціональність суміщених професій і трудових функцій?

6. Розкрийте сутність вибору видів суміщення професій і трудових функцій?
7. Дайте визначення КТУ.
8. Які методи використовують для визначення КТУ?
9. Які відмінності притаманні методу індивідуальних експертних оцінок?
10. Які відомі формули розрахунку КТУ?
11. Які відмінності способу розрахунку нормованих значень пріоритетів?
12. Як визначити коефіцієнт переваги?
13. Як визначити пріоритети об'єктів?
14. За якими формулами можна визначити пріоритети об'єктів?
15. У яких діапазонах значень коливається КТУ?

Практичне заняття № 10

КВАЛІМЕТРІЯ ЗАСОБІВ ВИРОБНИЦТВА (на прикладі виробничих споруд і комунікацій)

10.1 Мета роботи:

- 1) ознайомитися з методикою кваліметрічного моделювання під час оцінювання виробничих споруд і комунікацій.
- 2) навчитися застосовувати кваліметрічну модель на практиці.
- 3) розвинути управлінське мислення у студентів.

10.2 Теоретичні відомості

Кваліметрія – наука про вимірювання якості будь-якого об'єкта, зародилась та постійно розвивалася впродовж останніх тридцяти років. Кваліметрічний підхід дозволяє зіставити два об'єкти або декілька об'єктів і відповісти на питання про те, який із них краще і наскільки. Для оцінки виробничих споруд і комунікацій, потреба у якій виникає під час реконструкції, продажу, оренди, лізингу або ліквідації, кваліметрія є найраціональнішим варіантом порівняльного підходу оцінювання. Наведемо декілька понять, які являються кваліметрічними термінами.

Об'єкт – будь-який предмет, процес або явище, які підлягають аналізу й оцінці.

Властивість – риса, характеристика, особливість об'єкта, які виявляються під час його використання, застосування, експлуатації тощо. Кожний об'єкт має безліч різноманітних властивостей. Сукупність остаточної кількості властивостей об'єкта, суттєвих для цілей, які переслідує суб'єкт, представляє собою **модель об'єкта**. Менша кількість властивостей у складі моделі об'єкту спрощує її сприйняття, розуміння та використання.

Якість – сукупність усіх властивостей, які характеризують результати, отримані під час споживання (використання) об'єкта. Таким чином, поняття якості в цьому тлумаченні тісно пов'язане з поняттям мети.

Показник властивості – кількісна характеристика властивості. Для обчислення показників у кваліметрії використовуються спеціальні розрахункові моделі або алгоритми (шкали).

Значення показника – конкретне числове значення показника. Залежно від способу обчислення, показник може вимірюватись в балах, процентах, метрах, гривнях або інших одиницях виміру.

«Дерево» властивостей – ієрархічна структура, яка відображає взаємозв'язок і взаємозалежність простих і складних властивостей. Стрижень структури «дерева» дозволяє надати оцінювання системного характеру. Оскільки зазвичай людина сприймає одночасно лише декілька властивостей (5 ± 2) об'єкту, що оцінюється, а для адекватного описання виробничих споруд і комунікацій потрібно набагато більше «простих» властивостей (від 20 до 100 та більше, залежно від цілей оцінки), ієрархічна структура дозволяє знайти розумний компроміс між адекватністю та простотою моделі.

Коефіцієнт важливості (вагомості) властивості за номером (індексом) i (G_i) – кількісна характеристика важливості даної властивості серед інших властивостей. Вони призначаються так, щоб сума коефіцієнтів важливості за кожною складною властивістю дорівнювала 1% або 100 %. Важливо зазначити, що, якщо експерт володіє достатнім обсягом достовірної інформації, коефіцієнти вагомості можна отримати статистичним опрацюванням даних із застосуванням лінійної багатовимірної регресії.

Відносний показник важливості i – число, яке знаходиться в діапазоні від 0 до 1 й обчислюється за формулою:

$$K_{ij} = \frac{Q_{ij} - q_i^{6p}}{q_i^{em} - q_i^{6p}}, \quad (10.1)$$

де Q_{ij} – абсолютний показник властивості i у об'єкта j (визначається інструментальними вимірюваннями або експертним оцінюванням);

q_i^{bp} – бракувальне значення показника (визначається як найнижче з усіх можливих значень показника);

q_i^{em} – еталонне значення показника (визначається як найкраще з усіх можливих значень показника).

Інтегральний показник якості об'єкта j (K_j^n) визначається на базі «дерева» властивостей, коефіцієнтів важливості та відносних показників усіх властивостей за допомогою **адитивної** або **мультиплікативної** моделі. Цю процедуру в кваліметрії називають згортанням.

Адитивна модель:

$$K_j^n = \sum (k_{ij}) \cdot \mathcal{C} \cdot a_i = \sum ((q_{ij} - q_{bp}) / (q_{bm} - q_{bp})) \mathcal{C} \cdot a_i$$

Мультиплікативна модель:

$$K_j^n = \prod_{i=1}^n (k_{ij}^{a_i}) = \prod_{i=1}^n (q_{ij} / q_{cp})^{a_i}$$

де K_j^n – коефіцієнт оцінки якості об'єкта j , $0 < K_j^n < 1$;

k_{ij} – відносний показник властивості i об'єкта j , $0 < k_{ij} < 1$;

a_i – вага або показник важливості властивості i , $\sum a_i = 1$ за кожним ярусом «дерева» властивостей;

q_{ij} – абсолютний показник властивості i у об'єкта j ;

q_{bp} – бракувальне значення показника;

q_{em} – еталонне значення показника;

q_{cp} – середнє значення показника;

Кваліметрічна модель – сукупність «дерева» властивостей, коефіцієнтів вагомості, бракувальних та еталонних значень для всіх властивостей, а також засобів обчислення інтегрального показника якості. Досвід розробки та використання кваліметрічних моделей в оцінці нерухомості дозволяє сформулювати декілька важливих висновків:

- Кваліметрія дозволяє реалізувати порівняльний підхід до оцінки за наявності мінімальної кількості об'єктів порівняння, тобто відомих об'єктів і ціни продажу.

- Кваліметрічний підхід є природним і зрозумілим з точки зору здорового глузду. Приймаючи відповідальні рішення, люди використовують методи, близькі за формою та змістом до нескладних кваліметрічних адитивних моделей з кількістю ярусів 1-3, а простих властивостей – від 5 до 20-ти.

- Кваліметрічний підхід дозволяє інтегрувати знання спеціалістів і вчених, котрі вивчають об'єкти оцінювання. До того ж ця інтеграція може відбуватись як у формі експертних оцінок, так і в формі «прямих» вимірювань показників простих властивостей.

- Кваліметричний підхід концентрує увагу суб'єктів господарювання (покупців, продавців, виробників, менеджерів) саме на якості товару (об'єкту), що відповідає сучасним тенденціям в сфері споживання та виробництва.

- Універсальність кваліметричного підходу дозволяє за єдиними методичними позиціями оцінювати не лише найрізноманітніші об'єкти нерухомості, але й інші об'єкти (споживчі товари, підприємства, результати інтелектуальної діяльності).

В цій роботі пропонується найпростіша кваліметрична модель об'єкта виробничої нерухомості, яка здаватиметься в аренду та містить трирівневе «дерево» та 32 прості властивості. Новизна моделі полягає в тому, що «дерево» властивостей відображає здатність деяких властивостей об'єкта задовольняти певні потреби людини – користувача, споживача. Тобто модель побудована «від людини», а не «від об'єкта». Такий підхід більше відповідає сучасним уявам про формування споживчої та мінової вартості. Приклад оцінювання якості об'єкта подано на рис.10.1

Кожна з простих властивостей вимірюється за допомогою шкали, яка складається з бракувального значення, що дорівнює 1, й еталонного значення, яке дорівнює 5. Коефіцієнти вагомості зазначені шляхом опрацювання результатів експертних опитувань (опитувалися 20 професійних експертів). «Згортання» проводиться з використанням як адитивної, так і мультиплікативної моделей.

Перехід від комплексного (інтегрального) показника якості до ринкової вартості об'єкту відбувається за допомогою нелінійної моделі, яка виходить з таких передумов:

1. Якщо об'єкт має всі показники простих властивостей, які дорівнюють 1 (бракувальні значення), то його ринкова вартість становить 100грн. за 1 м².

2. Якщо об'єкт має всі показники простих властивостей, які дорівнюють 2, то його ринкова вартість становить 200грн. за 1 м².

3. Якщо об'єкт має всі показники простих властивостей, які дорівнюють 3 (середнє значення), то його ринкова вартість становить 300грн. за 1 м².

4. Якщо об'єкт має всі показники простих властивостей, які дорівнюють 4, то його ринкова вартість становить 600грн. за 1 м².

5. Якщо об'єкт має всі показники простих властивостей, які дорівнюють 5 (еталонне значення), то його ринкова вартість становить 1200грн. за 1 м².

6. Якщо об'єкт має проміжні значення інтегральних показників якості, то його ринкова вартість визначається за допомогою експоненціальної апроксимації.

3-й рівень	Вага	2-ий рівень властивостей	Вага	1-ий рівень властивостей	Вага		
Престиж	18%	Місцезнаходження	66%	Віддаленість від центру	35%		
				Престижність району	45%		
		Архітектурного виду	34%	Розвиненість інфраструктури	20%		
				Интер'єр (якість)	20%		
				Екстер'єр (якість)	35%		
				Історія об'єкту (аура)	25%		
				Зовнішній вид (панорама)	20%		
				Зручності	45%	Транспортна доступність	37%
						Автомобіль (від центру)	40%
						Управління об'єктом	19%
Інженерне обладнання	24%			Стан	40%		
				Електропостачання	25%		
				Опалення	25%		
				Каналізація	20%		
				Гаряча вода	20%		
				Ліфти	10%		
Архітектурно-планувальні рішення	21%			Компоновка приміщень	25%		
Безпека	24%			Місцезнаходження	27%	Компоновка споруд	15%
		Паркування	40%				
		Входу – виходу	21%	Поверховість	20%		
				Район	60%		
				Мікрорайон	40%		
				У двір	65%		
				В цехи	35%		
				Охорона	25%	Охоронці	60%
		Екологічна ситуація	28%	Сигналізація	40%		
				Повітря	60%		
Шум	40%						
Дизайн	15%			Оформлення	53%	Интер'єр (стан)	50%
				Екстер'єр (стан)	50%		
				З оточенням	50%		
		Гармонія	47%	Всередині будівлі	50%		

Рис. 10.1. Схема оцінювання споживчої та мінусової вартості

Виходячи з цих передумов₂ було обрано експоненціальну криву, яка має коефіцієнт детермінації R^2 наближений до 1. У рівняння експонен-

ціального тренду підставляється коефіцієнт якості об'єкта, який оцінюється з отриманням значення ринкової вартості 1 м^2 цього об'єкту.

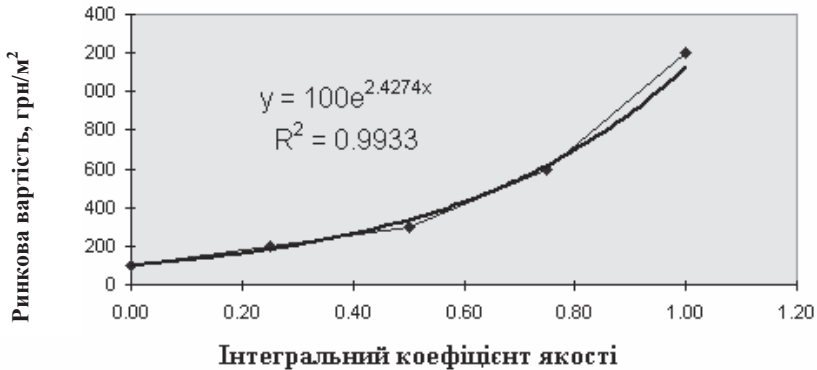


Рис. 10.2. Адитивна кваліметрична модель

Такий підхід відображає наявність на ринку виробничих об'єктів не лише сегментів, пов'язаних із наявністю об'єктів різного функціонального призначення, але й сегментів, пов'язаних із різними вимогами та рівнями платоспроможності у різних галузях для різних потенціальних покупців. До того ж перехід з одного сегменту ринку до іншого характеризується різким підвищенням ринкової вартості та ринкових ставок орендної плати, що відображає експоненціальна залежність на рис. 10.2.

Кваліметрична модель, як і будь-яка інша, не може відображати всі властивості об'єкта. У зв'язку з цим, постає питання про адекватність моделі, тобто про її здатність відображати найсуттєвіші властивості об'єкту. Для перевірки адекватності кваліметричної моделі виробничого об'єкта було проведено її тестування, тобто порівняння вартості, отриманої за її допомогою, з відомим значенням ринкової вартості низки об'єктів. Для тестування використовувалися дані щодо ціни припущення за низкою побудованих або реконструйованих виробничих споруд, розміщених у центрі. Це рішення пояснювалось тим, що ринок виробничих об'єктів є найстабільшим джерелом достовірної інформації про ринкові ціни. Під час аналізу цін припущення не враховувались умови фінансування (кредиту, платежу та передплата), або строки реконструкції. Результати тестування кваліметричної моделі зображені на рис. 10.3.

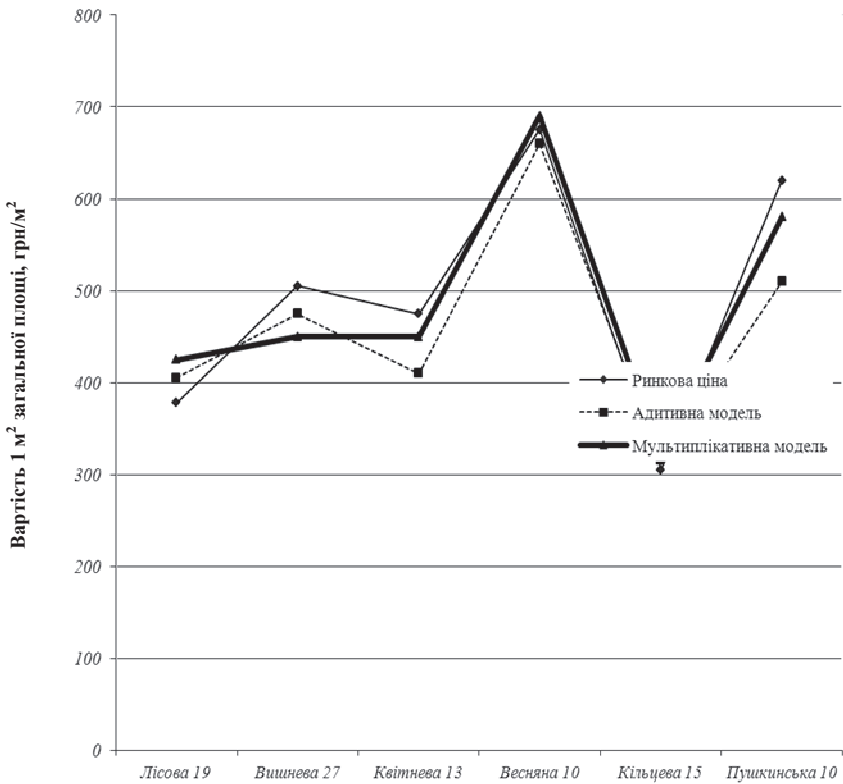


Рис. 10.3. Тестування кваліметричної моделі

Аналізуючи тест можна зробити такі висновки:

1) Мультиплікативна й адитивна моделі дають подібні результати. При цьому результати адитивної моделі стабільно вище, тобто призводять до вищих значень ринкової вартості.

2) Із урахуванням нестабільності ринку та складностей призначення ціни для продавця узгодження розрахункових та «експериментальних» даних є задовільним для цілей призначення стартової ціни на переговорах про купівлю-продаж виробничих об'єктів.

3) Цю модель було розроблено для оцінки об'єктів із метою їх придбання на стадії попереднього відбору. Для оцінки цілей прийняття

інвестиційного рішення використовуються складніші моделі (4-х рівневі, 120 простих властивостей).

10.4 Оформлення та захист практичного завдання

У звіті про виконання практичного завдання відображаються його тематика та мета, короткі теоретичні відомості, постановка завдання, вихідні дані за попереднім дослідженням, результати й аналіз розрахунків, висновки. Оформлення звіту має відповідати нормативам.

Захищаючи роботу, студент повинен довести правильність розрахунків відповідно до свого дослідження моделювання, зробити висновки та відповіді на контрольні запитання.

10.5 Контрольні запитання для самоперевірки та аудиту

1. Що являє собою кваліметрія?
2. Дати визначення таких понять: об'єкт, властивість, якість.
3. Дати визначення й охарактеризувати: показник властивості, «де-рево» властивостей, коефіцієнт вагомості.
4. Як розраховується відносний показник властивості? Навести формулу й охарактеризувати.
5. Як розраховується інтегральний показник якості об'єкта? Навести формули й охарактеризувати.
6. Охарактеризувати кваліметрічну модель об'єкта.
7. Назвіть переваги та недоліки кваліметрічної моделі.

Практичне заняття № 11

ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ НА ЕТАПІ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА

11.1 Мета заняття:

- 1) освоєння методики прогнозування проектної трудомісткості виготовлення виробів;
- 2) ознайомлення з організаційними принципами технологічної підготовки виробництва до випуску нового виробу визначення їх ролі та місця у процесі підготовки виробництва;
- 3) розвиток організаційно-економічного мислення у студентів.

11.2 Теоретичні відомості

Відпрацювання конструкторської та технологічної документації на виготовлення нового виробу є однією з найскладніших підсистем системи створення та освоєння нової технології (продукції) (СОТ(П)), технологій продуктів тощо. Складність техніко-технологічної підготовки виготовлення продукції (ТППвп) визначається технологічністю конструкторської продукції (ТКП), яка являє собою інтегральну властивість, що пов'язує етапи конструкторської, технологічної та організаційної підготовки виробництва. Показники технологічності характеризують можливість раціонального виготовлення та експлуатації виробу при певному організаційно-технічному рівні виробництва та умов експлуатації, яка стимулює подальше поліпшення техніко-економічних показників, інтенсифікацію та ефективність виробництва.

В основу процесу відпрацювання конструкції на технологічність у відповідності з діючими в галузях (машинобудування, приладобудування, будівництві та ін.) нормативно-технічних документів закладені наступні принципи.

1) Відпрацювання конструкції та технологічності повинні створювати конструкторсько-технологічний тандем, який одночасно вирішував би проблеми створення нового виробу, з конструкторської та технологічної точки зору.

2) Показники технологічності виконуються в процесі проектування виробу, на всіх стадіях процесу СОП та відповідно до життєвого циклу продукції (ЖЦП)

3) На етапах ТПП та виготовлення повинна проводитися кількісна оцінка ТКП.

Показники технологічності використовуються конструкторами, технологами, менеджерами та спеціалістами при організації виробництва в процесі спільного відпрацювання конструкції та методів організації виробництва на технологічність. Оцінка ТКП створює інформаційну основу для взаємодії та координації процесів конструкторського, технологічного та організаційного проектування: розробка технології та форм організації виробництва, отже, виступає як одне з засобів операційного менеджменту, забезпечуючи гнучкість та адаптивність.

Кількісна оцінка технологічності заснована на системі основних та допоміжних показників. Основними показниками ТКП є трудомісткість T_e та технологічна собівартість C_m виготовлення виробу, а також відносні показники – рівень ТКП за трудомісткістю виготовлення $K_{m.e.}$ та рівень ТКП за технологічною собівартістю $K_{m.c.}$

На перших етапах проектування (при розробці технічної пропозиції, ескізного проекту), а також на стадії розробки робочої документації до-

слідницького зразка прогнозують проектну трудомісткість T_n , яка являє собою витрати робочого часу на виготовлення одиниці продукції з урахуванням оптимальної програми виробництва, найвищого рівня технології, організації виробництва та праці:

$$T_n = (\sum T_s + \sum T_m + \sum T_n)(1 + K_1), \quad (11.1)$$

де $\sum T_s$ – сумарна проектна трудомісткість складальних одиниць, які повністю запозичені з складу інших виробів та знаходяться у виробництві, нормо-год;

$\sum T_m$ – сумарна проектна трудомісткість модернізованих складальних одиниць, які мають відповідні прототипи (аналоги), нормо-год;

$\sum T_n$ – сумарна проектна трудомісткість нових складальних одиниць, які не мають аналогів, нормо-год;

K_1 – коефіцієнт, який враховує трудомісткість робіт по комплексному складанню, монтажу та випробуванню.

Проектну трудомісткість модернізованої складальної одиниці встановлюють за формулою:

$$T_m = T_\phi K_2 K_3 K_4, \quad (11.2)$$

де T_ϕ – фактична трудомісткість виготовлення аналога даної складальної одиниці на кінець останнього звітного року, нормо-год;

K_2 – коефіцієнт приведення фактичної трудомісткості вибраного аналогу до трудомісткості в умовах, що проектуються, сталого серійного виробництва;

K_3 – коефіцієнт, який враховує тип виробництва;

K_4 – коефіцієнт складності складальної одиниці, що модернізується, по відношенню до аналога,

$$K_4 = \sqrt[m]{\frac{p'_1 p'_2 \dots p'_m}{p_1 p_2 \dots p_m}}, \quad (11.3)$$

де $p'_1 p'_2 \dots p'_m$ та $p_1 p_2 \dots p_m$ – конструктивно-технологічні параметри, які здійснюють вплив на трудомісткість виготовлення складальної одиниці, що оцінюється, та її прототипу (аналога) відповідно;

m – число прийнятих до порівняння параметрів, ($m \geq 3$).

Проектну трудомісткість нової (яка не має аналогів) складальної одиниці визначають на базі трудомісткості виробу дослідницького зразка:

$$T_n = T_n^0 K_5 K_6 K_7, \quad (11.4)$$

де T_N^o – трудомісткість нової складальної одиниці в дослідницькому зразку, виробу, що оцінюється, нормо-год;

K_5 – коефіцієнт умовного приведення трудомісткості нової складальної одиниці в установчій серії;

K_6 – коефіцієнт, який враховує зниження трудомісткості щодо переходу від установчої серії до відпрацьованого серійного виробництва;

K_7 – коефіцієнт, який враховує новації виробництва виробу, що оцінюється.

Значення коефіцієнта K_5 приймають в залежності від типу виробництва (який визначають за трудомісткістю дослідницького зразка ($T_{o.з.}$) в цілому та максимально річному обсязі виробництва N , що проектується, в період його серійного виробництва), виду обладнання та рівня технічно обґрунтованих норм (TOH), що встановлюється за даними виробництва дослідницького зразку нового виробу.

Значення коефіцієнта K_6 визначають з використанням нормативно-довідкових матеріалів.

Значення коефіцієнта K_7 залежить від виробничої новизни виробу B_n , розраховується за формулою:

$$B_n = \frac{n_o}{n_{заг}}, \quad (11.5)$$

де n_o – число типорозмірів оригінальних складових та складальних одиниць власного виробництва у виробі, од.;

$n_{заг}$ – загальне число типорозмірів складових та складальних одиниць у виробі, од.

В чисельнику та в знаменнику формули (11.5) не враховується покупні та стандартизовані складові елементи виробу (наприклад, кріплення).

11.3 Приклад розрахунку

Вхідні дані.

Потрібно визначити проектну трудомісткість виробу Б, який складається з блоків 1б та 2б. Блоки 1б та 2б є модернізованими варіантами блоків 1а та 2а які знаходяться у виробництві виробу А. Необхідні для розрахунку дані приведені в табл. 11.1–11.4

Таблиця 11.1

Вхідні дані по виробу-аналогу (А)

Показники	Показник	Чисельне значення показника
Фактична трудомісткість (за останній звітний рік), нормо-год: блока 1а блока 2а	T_{ϕ}	400 350
Конструктивно-технологічні параметри, які впливають на трудомісткість виготовлення блока 1а:		
- число джгутів, що збираються, од.	p_1	4
- число електрорадіоелементів (ЕРЕ), що встановлюються, од.	p_2	200
- число мікросхем, од.	p_3	12
- маса, кг	p_4	25
блока 2а:		
- число плат, що друкуються, од.	p_1	10
- загальне число складальних з'єднань, од.	p_2	150
- маса, кг	p_3	20

Таблиця 11.2

Вхідні дані по виробу, що проектується (Б)

Показники	Показник	Чисельне значення показника
Трудомісткість виготовлення дослідницького зразка, нормо-год	$T_{д.з}$	6000
Проектний максимальний обсяг випуску на рік у період серійного виробництва, од.	N	250
Група складності контролю складальної одиниці боку	—	6
Конструктивно-технологічні параметри, які впливають на трудомісткість виготовлення		
блока 1б:		
- число жгутів, що збирається, од.	p'_1	4
- число (ЕРЕ), що встановлюються, од.	p'_2	150
- число мікросхем, од.	p'_3	14
- маса, кг	p'_4	20

Продовження табл.11.2

блока 2б:		
- число плат, що друкуються, од.	P'_1	18
- загальне число складальних з'єднань, од.	P'_2	200
- маса, кг	P'_3	17
Число виробів, що заплановано до випуску в установчій серії, од.	n	15
Показник виробничої новачії		0,28
Рівень ТОН при виготовленні дослідного зразка, %	B_n	65
Коефіцієнт приведення фактичної трудомісткості аналога до трудомісткості умов серійного виробництва, в яких проектується виріб, що оцінюється	K_2	0,81

Таблиця 11.3

Значення коефіцієнта K_1

Група складності контролю однієї складальної одиниці (на рівні блока, приладу) у виробі, що оцінюється	K_1
1	0,10
2	0,15
3	0,20
4	0,25
5	0,35
6	0,45

Таблиця 11.4

Значення коефіцієнта K_3

Тип виробництва	K_3
Одиничне	1,00
Дрібносерійне	0,85
Средньосерійне	0,70
Крупносерійне	0,60
Масове	0,4

Розрахунок проектної трудомісткості T_n починаємо з визначення типу виробництва виробу, що оцінюється (Б).

Тип виробництва визначається за коефіцієнтом спеціалізації:

$$K_{сн} = \frac{k_{сн} \cdot \Phi_{\partial}}{N \cdot T_{\partial з}}, \quad (11.6)$$

де $k_{сн}$ – коефіцієнт виконання норм часу, за період випуску виробу ($k_{сн}=0,8-1,1$);

Φ_{∂} – дійсний фонд робочого часу випуску виробу, год.

$$\Phi_{\partial} = d \cdot s \cdot q, \quad (11.7)$$

де d – число робочих днів на рік ($d = 240$ ч 265 днів);

s – число змін на добу ($s = 1$ ч 3);

q – тривалість зміни ($q = 8,0$ ч $8,2$ год);

N – виробнича програма випуску, од.

Тип виробництва визначається індивідуально.

Оскільки $T_{\partial з} = 600$ нормо-год, а $N = 250$ од., виробництво виробу (Б), слід віднести до масового типу.

По табл. 11.4 визначаємо значення коефіцієнта K_3 : $K_3 = 0,4$.

По формулі (11.3) розраховуємо коефіцієнт складності блока 1б:

$$K_4 = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot 150 \cdot 14 \cdot 20}{4 \cdot 200 \cdot 12 \cdot 25}} = 0,92$$

Потім за формулою (11.2) – його проектну трудомісткість:

$$T_M = T_{\Phi} K_2 K_3 K_4 = 400 \cdot 0,81 \cdot 0,70 \cdot 0,92 = 209 \text{ нормо-год.}$$

Далі виконуємо розрахунок для блока 2б:

$$K_4 = \sqrt[4]{\frac{18 \cdot 200 \cdot 17}{10 \cdot 150 \cdot 20}} = 1,20$$

$$T_M = 350 \cdot 0,81 \cdot 0,4 \cdot 1,20 = 136 \text{ нормо-год.}$$

Сумарна трудомісткість модернізованих блоків K_I : $K_I = 0,45$.

Нарешті, по формулі (11.1) розраховуємо значення проектної трудомісткості виробу Б:

$$T_n = (0 + 265 + 0)(1 + 0,45) = 370 \text{ нормо-год.}$$

11.4 Зміст завдання та порядок виконання

1) Ознайомтесь з теоретичними відомостями та розрахунковим прикладом.

2) За алгоритмом, що представлено у розрахунковому прикладі та вихідними даними, виконати розрахунки.

- 3) Визначити тип виробництва (одиничне, серійне чи масове) для виробу, що розробляється.
- 4) Розробити веєрну діаграми за конструкцією виробу на запозичені, модернізовані та нові складальні одиниці.
- 5) Розрахувати проектну трудомісткість складальних одиниць виробу.
- 6) Розрахувати загальну проектну трудомісткість виробу.
- 7) Проаналізувати отримані результати з метою виявлення резервів зниження трудомісткості виготовлення виробу, що аналізується, у налагодженому виробництві.
- 8) Зробіть висновки, оформіть звіт з практичного заняття.
- 9) Дайте відповіді на контрольні запитання з метою підготовки до захисту варіанту вирішення виробничої проблеми.

11.5 Оформлення та захист практичного завдання

У звіті про виконанні практичного завдання відображене найменування практичної роботи, мета, постановка завдання, вихідні дані, результати і аналіз розрахунків, висновки.

При захисті роботи студент повинен оформити звіт і захистити свій обґрунтований варіант рішення практичного завдання та відповісти на контрольні питання.

11.6 Контрольні питання для самоперевірки та аудиту

1. Чи існує різниця між нововведенням та новим товаром?
2. Назвіть основне завдання комплексної підготовки виробництва до випуску нової продукції на підприємствах, що працюють в умовах ринку.
3. Назвіть етапи науково-технічної підготовки виробництва.
4. Чим відрізняються відкриття та винахід?
5. Назвіть стадії дослідно-конструкторської підготовки виробництва.
6. Який зміст відпрацювання на технологічність конструкторської документації за етапами її розроблення?
7. В чому відмінність стадій технологічної підготовки для різних типів виробництва?
8. Дайте визначення технологічності конструкції продукції (ТКП).
9. Назвіть основні принципи відпрацювання конструкції на технологічність.
10. Назвіть основні показники ТКП.
11. Дайте визначення поняття проектна трудомісткість.

Практичне заняття № 12

ВИБІР ВАРІАНТА ПЕРЕХОДУ НА ВИПУСК НОВИХ ВИРОБІВ

12.1 Мета заняття:

- 1) ознайомитись з методикою розрахунку витрат на виробництво нових виробів;
- 2) закріпити на практиці навички вивчення методів обґрунтування варіанта переходу на випуск нових виробів (продуктів) на основі динаміки техніко-економічних показників, що очікуються у період освоєння;
- 3) розвинути організаційно-управлінське мислення у студентів.

12.2 Теоретичні відомості

Освоєння виробництва нових виробів повинно забезпечити поопераційне відпрацювання технології в умовах серійного або масового виробництва до її стабільного відтворення, збільшення програми випуску нової продукції до замовлення та згортання випуску «старої» продукції. Процес освоєння вважається завершеним, коли досягаються встановлені для серійного (масового) виробництва нормативні значення трудомісткості, собівартості, обсягу випуску та рівня якості нової продукції.

Для підвищення ефективності освоєння виробництва нової продукції необхідно не тільки створювати нові вироби з урахуванням організаційно-технічних особливостей існуючого виробництва, домагаючись уніфікації конструкції виробу, технологічних процесів та оснащення, але й забезпечувати адаптацію виробництва до конструктивно-технологічних особливостей та змін щодо нових виробів, підвищення рівня гнучкості виробничих процесів.

Існують дві основні форми переходу на випуск нових виробів: із зупинкою та без зупинки виробництва. Обидві форми мають ряд різновидів, що різняться методами сполучення виробництва заміної та нової продукції в період освоєння виробництва останньої.

В даний час використовуються три основних методи переходу на випуск нових виробів: послідовний, паралельний та паралельно-послідовний.

При послідовному переході період освоєння нової продукції починається після закінчення випуску продукції, що знімається з виробництва, шляхом зупинки усіх чи частини виробничих підрозділів, що перебудовуються на освоєння нових технологічних процесів для виготовлення нового виробу. Уникнути зупинки виробництва можна

лише при дуже високому рівні уніфікації виробів та типізації технологічних процесів.

При паралельному переході випуск нових виробів починається та здійснюється одночасно з випуском виробів, що знімаються з виробництва. Новий виріб звичайно освоюється або на наявних резервних площах і устаткуванні, або на нових дільницях (цехах). Деякий час на підприємстві функціонують два виробничих потоки: один (що випускає стару продукцію) – за спадним графіком, а інший (що виробляє нову продукцію) – за таким, що зростає.

Для послідовного та паралельного методів переходу характерні підготовка й освоєння виробництва одночасно всіх складових частин нового виробу відповідно до специфікації.

Паралельно-послідовний (поетапний) метод характеризується почерговим (поетапним) освоєнням окремих складальних одиниць та блоків нового виробу, якими оснащуються «старі» вироби. Підготовку й освоєння виробництва окремих складових одиниць та блоків на кожному етапі ведуть паралельно. При цьому обсяг робіт значно менший, ніж вимагає реалізація паралельного методу по виробу в цілому.

Вибір методу переходу на випуск виробів повинен ґрунтуватися на ретельному техніко-економічному аналізі та обґрунтуванні з урахуванням рівня складності та технологічності освоюваних виробів, їхньої конструктивно-технологічної «спадщини», типу виробництва, ступеня гнучкості виробництва, ресурсів підприємства, термінів виконання замовлень та інших факторів.

Так, для простих приладів з високим рівнем конструктивно-технологічної «аналогії» (наприклад, стрілочних електровимірювальних приладів) економічно доцільним може виявитись послідовний метод переходу на випуск нових виробів, а для складних виробів з невисоким рівнем конструктивної «аналогії», які часто модифікуються та випускаються дрібними серіями (наприклад, робототехнічні комплекси), перевага може бути віддана паралельному методу освоєння.

При техніко-економічному обґрунтуванні вибору методу переходу необхідно враховувати динаміку техніко-економічних показників, що характеризують виробництво в період освоєння (трудомісткість, собівартість, вихід якісних виробів і ін.).

Початковий етап освоєння випуску нової продукції характеризується підвищенням виробничих витрат на одиницю виробу. По мірі освоєння нової технології та зростання обсягу випуску нової продукції питомі трудомісткість, матеріаломісткість та собівартість поступово зменшуються (за рахунок підвищення продуктивності праці робітників, скорочення числа переналаджень з ростом обсягу випуску, зменшення частки умовно-постійних витрат при рості випуску, скорочення бра-

ку тощо), асимптотично наближаючись до нормативного значення в умовах сталого виробництва. При цьому між основними техніко-економічними показниками виробництва та частотою повторень процесу виготовлення виробів (порядковим номером виробу) в період освоєння існує кореляційна залежність, що виражається степеневою функцією:

$$A_N = A_1 N^{-b}, \quad (12.1)$$

де A_N – питомі витрати (трудомісткість, собівартість) на виготовлення одиниці виробу даного найменування з порядковим номером N ;

A_1 – витрати на виготовлення першого виробу, з якого можна відраховувати початок освоєння;

b – показник, що характеризує стрімкість кривої освоєння даного виробу, тобто графік залежності $A_N = f(N)$ (коефіцієнт стрімкості).

Дуже часто криву освоєння характеризують також за допомогою коефіцієнта освоєння K_{oc} , що показує відносне зменшення трудомісткості (собівартості тощо) одного виробу при кожному подвоєнні числа випущених виробів. При цьому коефіцієнт крутості b і коефіцієнт освоєння K_{oc} зв'язані співвідношеннями:

$$K_{oc} = 2^{-b}; b = -\log 2; K_{oc} = -\lg K_{oc} / \lg 2. \quad (12.2)$$

Чим вище якість підготовки виробництва та процесу освоєння, тим менше додаткові витрати (у порівнянні з нормативними, чи технічно необхідними) на виробництво у період освоєння. Додаткові витрати в процесі освоєння тим більше, чим більше коефіцієнт крутості b (чи менше коефіцієнт K_{oc}). На практиці в більшості випадків $K_{oc} = 0,7$ чи $0,9$ ($b = 0,52$ ч $0,15$). Для кожного підприємства значення K_{oc} або b можуть обчислюватися на підставі досвіду освоєння виробництва подібних виробів, що раніше випускалися (обробкою статистичних даних для ряду чисельних значень A та N).

У практиці для побудови кривих освоєння зручно користуватися залежністю з відомим кінцевим значенням необхідних витрат. Виріб з кінцевим номером N_k відповідає нормативне значення $A_k = A_1 N_k^{-b}$ (див. формулу (12.1)), звідки:

$$A_1 = A_k N_k^b \text{ та } A_N = A_k (N/N_k)^{-b}. \quad (12.3)$$

Виробничі витрати A_Σ в період освоєння визначають шляхом інтегрування функції (12.3):

$$A_{\Sigma} = \int_{N_1}^{N_K} A_k (N/N_k)^{-b} dN = [A_k N_k^b / (1-b)] (N_k^{1-b} - N_1^{1-b}), \quad (12.4)$$

На практиці для оперативних попередніх розрахунків по одному типу нових виробів часто користаються формулами:

$$A_N = A_k / K_{oc}^B \text{ або } A_N = A_1 K_{oc}^B, \quad (12.5)$$

де B – число подвоєння випуску виробів на розглянутий період освоєння.

Зазвичай період освоєння нових виробів машинобудівної галузі складає 1-3 роки, а число подвоєнь обсягу випуску в перші два роки освоєння – 4-5 на рік, на кожний наступний рік – 3-4. Ці значення можна використовувати для первісної розбивки річного обсягу випуску (звичайно відомого з замовлення) по кварталах.

Вибір динаміки нарощування обсягу випуску нових виробів (тобто плану переходу на нову продукцію) повинен здійснюватися по максимуму прибутку від реалізації продукції в період освоєння (чи мінімуму витрат) при дотриманні наявних обмежень (наприклад, за ресурсами).

12.3 Приклад розрахунку

Вхідні дані. Серійне виробництво приладу характеризується наступними показниками : собівартість $C_c=20$ тис. грн./од.; трудомісткість $T_c=500$ нормо-год/од.; оптова ціна $C_c=25$ тис. грн./од.; річний обсяг випуску $N_c=72$ од. Річним планом передбачено засвоєння виробництва нового приладу на тих самих виробничих площах та при незмінних трудових ресурсах. До кінця періоду засвоєння повинні бути досягнуті нормативні значення собівартості $C_n^k=30$ тис грн./од. та трудомісткість $T_n^k=600$ нормо-год./од. Перехід на виробництво нового приладу повинен закінчуватись в четвертому кварталі. Плановий обсяг випуску нового приладу в рік засвоєння $N_n=24$ од., його оптова ціна $C_n=40$ тис. грн., планові коефіцієнти засвоєння по собівартості $K_{oc}^c=0,85$, по трудомісткості

$$K_{oc}^m = 0,8.$$

По-перше визначаємо щоквартальну виробничу потужність по трудовим ресурсами:

$$T_{кв} = T_c N_c / 4 = 500 \times 72 / 4 = 9000 \text{ нормо-год.}$$

За формулою (12.2) розраховуємо коефіцієнти крутості засвоєння по собівартості:

$$b_c = -\lg 0,85 / 0,301 = 0,234$$

та трудомісткості:

$$b_T = -\lg 0,8/0,301 = 0,234.$$

Трудові витрати та поточні витрати виробництва визначаються за формулою (12.3), для чого попередньо розраховано множник $(N/N_k)^{-b}$ (табл. 12.1). При порівняно великих обсягах випуску нових виробів розрахунок витрат зручніше вести з використанням формули (12.4).

Визначаємо кількість нових приладів, які можливо виготовити в четвертому кварталі, за умов:

$$T_H \sum_N^{24} (N/24)^{-0,322} = 9000,$$

звідки $N=11$, тобто в четвертому кварталі при повному використанні виробничої потужності по трудовим ресурсам повинно бути виготовлено 13 нових приладів (екземпляри 12–24-й).

Таблиця 12.1

Значення величин $(N/N_k)^{-b_c}$ та $(N/N_k)^{-b_T}$ при $N_k=24$ $b_c=0,234$
 $b_T=0,322$

N	$(N/N_k)^{-b_c}$	$(N/N_k)^{-b_T}$	N	$(N/N_k)^{-b_c}$	$(N/N_k)^{-b_T}$	N	$(N/N_k)^{-b_c}$	$(N/N_k)^{-b_T}$
1	2,10	2,78	9	1,26	1,37	17	1,08	1,12
2	1,79	2,23	10	1,23	1,33	18	1,07	1,10
3	1,63	1,95	11	1,20	1,29	19	1,06	1,08
4	1,52	1,78	12	1,18	1,25	20	1,04	1,06
5	1,44	1,66	13	1,15	1,22	21	1,03	1,04
6	1,38	1,56	14	1,13	1,19	22	1,02	1,03
7	1,33	1,49	15	1,12	1,16	23	1,01	1,01
8	1,29	1,56	16	1,10	1,14	24	1,00	1,00

Прийняв число подвоєнь випуску за рік $V=4$, можливо визначити приблизні обсяги випуску нових приладів у третьому, другому та першому кварталах: $13/2 \approx 6; \frac{6}{2} = 3; \frac{3}{2} = 1,5$. При заданому річному обсязі випуску $N_H=24$ од. випуск по кварталам може бути прийнятий рівним $2+3+6+13$ (можливі й інші варіанти, наприклад $1+3+7+13$).

В першому кварталі трудові затрати на випуск перших двох приладів $N_H^{(1)} = 2$ складає:

$$T_H^{(1)} = T_1 + T_2 = T_H \left[(1/24)^{-0,322} + (2/24)^{-0,322} \right] = \\ = 600(2,78 + 2,23) = 3006 \text{ нормо-год,}$$

а випуск старих (серійних)

$$T_C^{(1)} = T_{\text{сс}} - T_H^{(1)} = 9000 - 3006 = 5994 \text{ нормо-год.}$$

Спланована до випуску в першому кварталі кількість серійних приладів

$$N_C^{(1)} = T_C^{(1)} / T_C = 5994 / 500 \approx 12 \text{ од}$$

Поточні витрати виробництва на випуск двох нових установок

$$C_H^{(1)} = C_1 + C_2 = C_H \left[(1/24)^{-0,234} + \right. \\ \left. + (2/24)^{-0,234} \right] = 30(2,10 + 1,79) = 116,7 \text{ тис. грн.}$$

Загальна сума прибутку у першому кварталі:

$$П^{(1)} = Ц_H N_H^{(1)} + (Ц_C - C_C) N_C^{(1)} = 40 \cdot 2 - 116,7 + (25 - 20) \cdot 12 = \\ = -36,47 + 60 = 23,3 \text{ тис. грн}$$

Результати аналогічних розрахунків для трьох послідовних кварталів представлені в табл. 12.2.

Таблиця 12.2

Основні показники виробництва продукції по кварталам

Показники	Квартал			
	I	II	III	IV
Випуск приладів, од.:				
- нових	2	3	6	13
- серійних	12	11	8	-
Трудові затрати (розрахункові): на виробництво приладів нормо-год.:				
- нових	3006	3234	5076	8634
- серійних	5994	5766	3924	-
поточні затрати на виробництво приладів, тис. грн.:				
- нових	116,7	137,7	230,7	419,7
- серійних	240,0	220,0	160,0	-
прибуток від реалізації приладів тис. грн.:				
- нових	- 36,7	- 17,7	9,3	100,3
- серійних	60,0	55,0	40,0	-
- загальна	23,3	37,3	49,3	00,3

Розглянутий варіант переходу передбачає випуск на рік 24 «нових» та 31 «старий» прилад при майже постійному обсязі виробництва приладів по кварталам (по 14 од. в перших трьох та 13 од. в четвертому кварталі), а також безперервному нарощуванні отриманого прибутку.

Аналогічні розрахунки можуть бути виконані по іншим варіантам засвоєння, з яких вибирають кращий варіант переходу з урахуванням всіх вимог та обмежень.

12.4 Зміст завдання та порядок виконання

1) Ознайомлення з теоретичними відомостями та розрахунковим прикладом.

2) За результатами попередніх наскрізних практик сформулювати вихідні дані щодо організації переходу виробництва на випуск нових виробів.

3) За алгоритмом, що представлено у розрахунковому прикладі та вихідними даними, виконати розрахунки.

4) Розрахувати варіанти динаміки нарощування випуску нових виробів.

5) Розрахувати сумарні виробничі затрати за період засвоєння.

6) Вибрати оптимальний варіант переходу виробництва на випуск нових видів продукції.

12.5 Оформлення та захист практичного завдання

У звіті про виконання практичного завдання відображене найменування практичного завдання, мета, постановка завдання, вихідні дані, результати та аналіз розрахунків, висновки.

При захисті роботи студент повинен оформити звіт і захистити обраний обґрунтований варіант рішення практичного завдання та відповісти на контрольні запитання.

12.6 Контрольні запитання для самоперевірки та аудиту

1. Які існують форми переходу на випуск нових виробів, назвіть їх особливості.

2. Послідовний перехід на випуск нових виробів, його характеристика.

3. Охарактеризуйте паралельний перехід на випуск нових виробів.

4. Паралельно-послідовний перехід, його характеристика.

5. В чому перевага і недоліки різних методів переходу?

6. Які фактори впливають на організаційний тип виробництва?

7. Що включає в себе економічна підготовка виробництва до випуску нової продукції?

8. Дайте характеристику періодам освоєння промислового виробництва нової продукції.

9. Проаналізуйте зміну витрат на різних стадіях підготовки виробництва і освоєння нової продукції на конкретному прикладі.

Практичне заняття №13

ОРГАНІЗАЦІЯ ПЛАНОВО-ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНОГО РЕМОНТУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ

13.1 Мета заняття:

1) ознайомитись з системою та принципами організації планово-попереджувальних ремонтів (ППР) виробничого обладнання та приладів тощо;

2) закріпити на практиці методику розрахунків параметрів ремонтних циклів та побудови графіків ППР;

3) розвинути організаційно-управлінське мислення у студентів.

13.2 Теоретичні відомості

Одним із важливих напрямів удосконалення експлуатації сучасних виробничого обладнання є організація їх планово-попереджувального ремонту (ППР). Система ППР попереджує передчасне зношування, старіння та розрегулювання технічного обладнання, а також їх елементів, зменшує вірогідність випадкового виходу з ладу, дозволяє підготуватися до ремонту та виконати його в короткі строки, створює необхідні умови для найбільш ефективного використання обладнання, збільшення часу ефективної роботи, скорочення витрат на ремонти та економічних втрат через відмови.

Планово-попереджувальні ремонти можуть здійснюватись за методом періодичних чи примусових ремонтів, що здійснюються після огляду.

Сутність методу ППР, що здійснюється після огляду полягає в тому, що плануються тільки періодичні огляди. Якщо черговий огляд виявив різке зниження працездатності пристрою та очевидно, що він не про-

працює до наступного огляду, призначають той чи інший вид ремонту (дрібний (ДР), середній (СР), капітальний (КР)).

Метод порівняно простий та має дві дуже важливі переваги: по-перше, ремонту передують підготовка; по-друге, виключена можливість прогресивного зношування та аварії.

Метод ремонтів, що здійснюються після огляду дозволяє планувати строки, обсяг та періодичність ремонту на основі дослідження зношування окремих елементів, вузлів та всього обладнання (пристрою). Для групи обладнання (пристроїв) та для кожного окремого пристрою визначають структуру та тривалість ремонтного циклу, а також період між ремонтами. В залежності від результатів планового огляду та перевірки приладу можна вносити відповідні зміни у структуру ремонтного циклу.

Метод примусових (стандартних) ремонтів передбачає примусову зупинку приладу для ремонту у строки, визначені раніше, незалежно від його стану та обов'язкову заміну визначених деталей та вузлів. Такий ремонт забезпечує високу надійність обладнання, але пов'язаний із значними витратами.

Організаційна частина розробки планів ППР повинна містити:

- 1) визначення складності ремонту обладнання, що створюється або модернізується;
- 2) розробку графіка технічного обслуговування та ремонту;
- 3) визначення трудомісткості ремонтних робіт та технічного обслуговування;
- 4) вимоги до змісту підготовчих робіт з технічного обслуговування та ремонту обладнання.

Розрахунок складності ремонту обладнання необхідний для визначення обсягу ремонтних робіт та потреби в матеріальних ресурсах. Складність ремонту визначають у фізичних одиницях. Розрізняють складність ремонту механічної та електричної частин обладнання.

За одиницю складності ремонту механічної частини приймають умовне обладнання, трудомісткість капітального ремонту механічної частини якого відповідає обсягу та якості вимогам технічних умов на ремонт, дорівнює 50 нормо-год. у незмінних організаційно-технічних умовах середнього ремонтно-механічного цеху машинобудівного підприємства.

Механічна частина обладнання у загальному випадку складається з кінематичних і гідравлічних частин, складність ремонту яких позначають, відповідно, R_k і R_g :

$$R_M = R_k + R_g \quad (13.1)$$

Коефіцієнти відношення обсягу робіт при поточному та середньому ремонтах механічної частини до обсягу робіт при капітальному ремонті складають, відповідно, $k_{ном} = 0,12$, $k_{пр} = 0,18$.

Електрична частина обладнання складається з електроприладів, електроапаратів та проводки, складність ремонту яких позначають R_a , а складність ремонту електродвигунів – R_d :

$$R_e = R_a + R_d \quad (13.2)$$

За одиницю складності ремонту електричної частини обладнання приймають складність ремонту умовної машини, трудомісткість капітального ремонту електричної частини якої відповідає за обсягом та якістю вимогам технічних умов на ремонт і дорівнює 12,5 нормо-год. у незмінних організаційно-технічних умовах середнього ремонтно-механічного цеху машинобудівного підприємства.

Відношення обсягу робіт при капітальному ремонті електричної та механічної частин складає $k_{e-м} = 0,25$.

Вихідними даними для визначення складності ремонту різних моделей устаткування є технічні характеристики, що містяться в паспортах обладнання. У випадках, коли модернізація діючого обладнання істотно не змінює основні його характеристики, допускається визначення складності ремонту за паспортними даними.

Складність ремонту механічної частини устаткування може бути визначена також за наступною емпіричною формулою:

$$R_m = k_{\Phi} (k_c \cdot 0,003 \cdot N_d^{0,73} \cdot R_d^{0,27} + 0,002 \cdot N_0^{0,56} \cdot P_0^{0,44}) + 1,5 \quad (13.3)$$

де k_{Φ} – коефіцієнт класу точності (при Н – 1; при П – 1,17; при В – 1,46;

при А – 1,76; при С – 2,2);

k_c – коефіцієнт складності сполучень. Для спрощених розрахунків приймають, що для оригінальних складових – $k_{c.o} = 1,49$, стандартизованих складових – $k_{c.см} = 0,66$, купуваних комплектуючих виробів – $k_{c.пок} = 0,78$ (методику визначення k_c див. далі);

N_0 – загальна кількість сполучень складових механічної частини (без приналежностей та інструменту і т.п.), дорівнює кількості складо-

вих елементів без одного, на яке монтуються всі інші (базова складальна одиниця);

N_o – загальна маса всіх складових механічної частини за винятком маси основного чи іншого базового вузла;

N_o – загальна кількість оригінальних складових механічної частини обладнання без приналежностей, інструменту та базової складальної одиниці;

P_o – загальна маса оригінальних складових механічної частини без приналежностей, інструмента та базової складальної одиниці.

Середньозважений коефіцієнт:

$$k_c = \frac{1,49 \cdot N_o + 0,66 \cdot N_{cm} + 0,78 \cdot N_{нох}}{N_o}, \quad (13.4)$$

де N_{cm} – кількість стандартних складових;

$N_{нох}$ – кількість купованих комплектуючих.

Для складання графіка ремонту та технічного обслуговування обладнання чи устаткування на перший рік його експлуатації необхідно розрахувати тривалість міжремонтного циклу, міжремонтного та міжоглядового періодів.

Ремонтний цикл – це сукупність різних видів планових ремонтів, що повторюється. Періоди часу, за які виконуються у передбаченій послідовності через визначену однакову кількість годин оперативного часу роботи обладнання, називають міжремонтними періодами.

Тривалість міжремонтного циклу металорізального устаткування визначається:

$$T_{цр} = 24000 \cdot k_{ом} \cdot k_{мі} \cdot k_{мс} \cdot k_{кс} \cdot k_e \cdot k_{\partial}, \quad (13.5)$$

де $k_{ом}$ – коефіцієнт, що враховує вид матеріалу, що оброблюється;

$k_{мі}$ – коефіцієнт, що враховує міцність матеріалу інструмента, що оброблюється;

$k_{мс}$ – коефіцієнт класу точності обладнання;

$k_{кс}$ – коефіцієнт категорії маси;

k_e – коефіцієнт віку;

k_{∂} – коефіцієнт довговічності;

та інші коефіцієнти, які відображають умови експлуатації, інтенсивність та додаткові параметри роботи обладнання.

Значення коефіцієнтів, що входять в емпіричні формули, приведені у табл. 13.1.

Таблиця 13.1

Значення коефіцієнтів, що входять до емпіричних формул для визначення тривалості ремонтних періодів металорізального устаткування

Коефіцієнт	Визначаючий критерій		Значення коефіцієнта
$k_{ом}$	Матеріал, що оброблюється: - конструкційна сталь - інші матеріали		1,0 0,75
$k_{мі}$	Матеріал інструменту, що використовується: - метал - абразив		1,0 0,8
$k_{тс}$	Клас точності - Н - П - В, А, С		1,0 1,5 2,0
$k_{кс}$	Категорія маси - до 10 т - від 10 до 100 т - більше 100 т		1,0 1,35 1,7
Вік , років	Клас точності	Порядковий номер планованого ремонтного циклу	Значення коефіцієнта $k_{г}$
До 10	Н, П, В, А, С С	1-й та 2-й 1-й	1
Більше 10	Н	2-й та 3-й	0,9
	П, В, А, С	2-й	
	Н П, В, А, С	4-й 3-й	
Рік випуску обладнання		Значення коефіцієнта $k_{д}$	
До 1995р.		0,8	
З 1999 до 2000 рр.		0,9	
З 2001 р.		1,0	

Приклад структури ремонтного циклу металорізальних верстатів приведена у табл. 13.2.

Таблиця 13.2

Структура ремонтного циклу металорізального обладнання

Клас точності	Категорія маси, т	Структура ремонтного циклу	Число ремонтів у циклі		Число оглядів у ремонтному періоді
			середніх	поточних	
Н	до 10	<i>KP-TO-KP-CP-TO-TO-KP</i> або <i>KP-TO-TO-TO-T-KP</i>	1	4	1
		<i>KP-TO-TO-CP-TO-TO-KP</i> або <i>KP-TO-TO-TO-TO-TO-KP</i>	–	4	1
	від 10 до 100	<i>KP-TO-TO-CP-TO-TO-KP</i> або <i>KP-TO-TO-TO-TO-TO-KP</i>	1	4	2
		<i>KP-TO-TO-CP-TO-TO-KP</i> або <i>KP-TO-TO-TO-TO-TO-TO-KP</i>	–	5	2
	більше 100	<i>KP-TO-TO-CP-TO-TO-KP</i> або <i>KP-TO-TO-TO-TO-TO-TO-KP</i>	1	4	3
		<i>KP-TO-TO-CP-TO-TO-KP</i> або <i>KP-TO-TO-TO-TO-TO-TO-KP</i>	–	6	3
П, В, А	до 10	<i>KP-TO-TO-CP-TO-TO-CP-TO-TO-KP</i> або <i>KP-TO-TO-TO-TO-TO-TO-TO-TO-TO-KP</i>	2	6	1
		<i>KP-TO-TO-TO-TO-TO-TO-TO-TO-TO-KP</i>	–	8	1
	від 10 до 100	Те саме	2	6	2
С	більше 100	<i>KP-TO-TO-CP-TO-TO-CP-TO-TO-KP</i> або <i>KP-TO-TO-TO-TO-TO-TO-TO-TO-TO-KP</i>	2	6	3
		<i>KP-TO-TO-TO-TO-TO-TO-TO-TO-TO-KP</i>	–	9	3

Тривалість міжремонтного періоду для різних видів обладнання може бути визначена:

$$T_{\text{мп}} = \frac{T_{\text{цр}}}{n_{\text{с}} + n_{\text{м}} + 1}, \quad (13.6)$$

де $n_{\text{с}}$ – кількість середніх ремонтів, передбачених структурою ремонтного циклу;

$n_{\text{м}}$ – кількість поточних ремонтів у структурі міжремонтного циклу;

$T_{\text{цр}}$ – тривалість міжремонтного циклу в годинах, відпрацьованих обладнання.

Тривалість міжремонтного періоду в календарних місяцях можна визначити у такий спосіб:

$$T_{\text{Мп(міс)}} = \frac{T_{\text{Мп}}}{\Phi_{\text{р}} \cdot \kappa_{\text{з}}}, \quad (13.7)$$

де $\Phi_{\text{р}}$ – ефективний річний фонд часу роботи верстата;

$\kappa_{\text{з}}$ – середній коефіцієнт завантаження верстата.

Для складання плану ремонту обладнання на розрахунковий рік необхідно знати вид останнього ремонту і дату його проведення. Для нових одиниць обладнання датою запуску в експлуатацію варто вважати початок року. Якщо проектом передбачається модернізація обладнання, що знаходиться в експлуатації, то вид останнього ремонту і дату його проведення студент повинний з'ясувати під час проходження практики. Види ремонту, що повинні бути включені у план, визначають у такий спосіб. Установивши місяць проведення та вид останнього ремонту відповідно до розрахункової тривалості міжремонтного періоду та виходячи з прийнятої структури міжремонтного циклу, визначають вид чергового (першого) планового ремонту і дату (місяць) його проведення. План ремонту обладнання зручно представити у вигляді табл. 13.3.

Таблиця 13.3

План ремонту умовного металорізального обладнання 2015р.

Останній ремонт		Категорія ремонтної складності	Міжремонтний період, місяців	Вид ремонту, трудомісткість, нормо-години											
Вид	Дата			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		$\frac{14}{9}$	8							$TO \frac{84}{13.5}$					

У цій таблиці категорії складності та трудомісткість ремонту по механічній та електричній частинах рекомендується показувати у вигляді дробу.

Річна трудомісткість різних видів ремонтних робіт:

$$Q_i = t_{ki} \cdot R + t_{ci} \cdot R + t_{ni} \cdot R, \quad (13.8)$$

де $t_{кв}$, $t_{сб}$, $t_{мн}$ – питома трудомісткість окремих видів ремонтних робіт, відповідно, при капітальному, середньому та поточному ремонтах;

R – ремонтна складність обладнання по механічній чи електричній частинах.

Структура циклу технічного обслуговування, що здійснюється протягом міжремонтного періоду, включає, як правило, виконання наступних операцій.

1) Плановий огляд (O). Періодичність виконання планових оглядів може бути визначена за наступною формулою:

$$T_{MO} = \frac{T_{цр}}{n_c + n_m + n_o + 1}, \quad (13.9)$$

де n_o – кількість оглядів, передбачених структурою ремонтного циклу.

2) Щомісячний огляд (O_m) виконується кожен робочу зміну в обсязі, передбаченому картою планового технічного обслуговування.

3) Періодичний частковий огляд (O_q), проводиться для частини моделей обладнання через визначену кількість годин його роботи і в обсязі, установленому картою планового технічного обслуговування.

4) Поповнення мастильних матеріалів (C_n) здійснюється через установлені картою змазувань число годин оперативного часу роботи обладнання.

5) Заміна мастильних матеріалів (C_3) виконується через установлене картою змазування число годин оперативного часу, відпрацьованих обладнанням.

6) Періодичне очищення від пилу електричної й електронної частин обладнання (C_e) виробляються через установлене картою планового технічного обслуговування число годин, відпрацьованих обладнанням.

7) Регулювання механізмів (P), заміна швидкозношуваних складових і підрегулювання кріпильних елементів виконується через установлене картою технічного обслуговування число годин оперативного часу, відпрацьованих обладнанням.

8) Перевірка геометричної та технологічної точності (P_m). Ця операція виконується для попередження браку через установлене картою технічного обслуговування кількість годин оперативного часу роботи обладнання.

9) Профілактичні іспити електричної й електронної частин верстатів (I_e). Ця операція проводиться з метою попередження відмов, дотримання правил техніки безпеки. Порядок операції встановлюється кар-

тою технічного обслуговування через визначене число годин роботи обладнання відповідно до «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів» і «Правилами техніки безпеки при експлуатації установок споживачів».

Для складання графіка або карти технічного обслуговування обладнання, яке проектується або модернізується, студент повинен вивчити методику складання відповідно до аналогічного обладнання на практиці.

Структуру циклу технічного обслуговування (TO) визначають як суму операцій, що входять до його складу. Наприклад, структуру циклу, що включає щозмінний огляд, чотири положення мастильного матеріалу, одну заміну мастильного матеріалу, один частковий огляд і два профілактичні регулювання розраховується так:

$$TO = O_m + 4 \cdot O_n + C_z + O_q + 2 \cdot P. \quad (13.10)$$

Після визначення трудомісткості ремонтних робіт студент може установити потребу у найважливіших видах матеріалів та величину запасів. При розрахунку потреби у матеріальних ресурсах та запасах необхідно керуватися галузевими нормативами та методиками.

Організаційна підготовка виробництва повинна забезпечити мінімальні простой устаткування в ремонті та технічному обслуговуванні. Тому в роботі повинні бути перераховані найважливіші заходи для досягнення мінімальних простоїв обладнання, що проектується, в ремонті та технічному обслуговуванні.

Трудомісткість планового технічного обслуговування, наприклад, металорізального обладнання на рік можна розрахувати на підставі графіка та виробничих даних за наступними формулами:

а) по механічній частині:
$$T_{om} = \frac{R_m \cdot T_{oc} \cdot (3,58 + \tau_{om})}{1000};$$

б) по електричній частині:
$$T_{oe} = \frac{R_e \cdot T_{oc} \cdot 1,02}{1000};$$

в) для обладнання з ЧПУ:
$$T_{oc} = \frac{T_{oc} \cdot \tau_{oc}}{1000},$$

де T_{oc} – оперативний час роботи верстата протягом року;

τ_{om} – трудомісткість технічного обслуговування обладнання верстатниками на R_m за 1000 відпрацьованих обладнанням годин;

T_{OC} – трудомісткість технічного обслуговування пристрою ЧПУ електронщиками за 1000 відпрацьованих пристроєм годин

Оперативний час роботи устаткування визначається за наступною формулою:

$$T_{Oч} = \Phi_{\partial} \cdot k_3 \cdot k_{Oч}, \quad (13.11)$$

де $k_{Oч}$ – частка оперативного часу роботи у нормі часу на виконання окремих операцій.

Трудомісткість технічного обслуговування устаткування верстатниками T_{OM} залежить від ступеня автоматизації управління обладнання.

Так, при обслуговуванні обладнання з ручним управлінням $\tau_{om} = 0,52$ год. для верстатів із ЧПУ – 0,4 год.

Норма трудомісткості технічного обслуговування пристрою ЧПУ залежить від його конструктивних особливостей.

13.3 Зміст завдання та порядок виконання

1) Ознайомитися з теоретичними відомостями та галузевою нормативною базою організації ремонтного господарства на виробництві.

2) За даними, отриманими під час проходження наскрізних практик на виробничих об'єктах та їх підрозділах, розробити систему ППР та побудувати план ремонту обладнання (або групи обладнань), з якими ознайомився студент і має вихідні дані.

3) Проаналізувавши систему організації ремонтного господарства на підприємстві, структуру ППР, оцінити ефективність організації ремонтів.

4) Зробити висновки, оформити звіт із практичного завдання.

5) Дати відповіді на контрольні питання з метою підготовки до захисту результатів практичного завдання.

13.4 Оформлення та захист практичного завдання

У звіті про виконанні практичного завдання відображене найменування практичної роботи, мета, постановка завдання, вихідні дані, результати і аналіз розрахунків, висновки.

При захисті роботи студент повинен оформити звіт і захистити свій обгрунтований варіант рішення практичного завдання та відповісти на контрольні питання.

13.5 Контрольні питання для самоперевірки та аудиту

1. Які нові елементи організації ремонту обладнання впроваджуються на промислових підприємствах?
2. Як встановлюється категорія складності для кожної одиниці обладнання?
3. Для чого служить система ППР?
4. В чому суть ремонтів, що здійснюються після огляду?
5. Для чого необхідний розрахунок складності ремонту обладнання?
6. Що необхідно знати для складання графіка ремонту та технічного обслуговування обладнання чи устаткування на перший рік його експлуатації?
7. Що необхідно знати для складання плану ремонту обладнання на розрахунковий рік?
8. Назвіть основні напрямки підвищення ефективності ремонтного господарства.

Практичне заняття № 14

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ

14.1 Мета роботи:

- 1) ознайомитись з методикою визначення розрахунку показників якості;
- 2) закріпити на практиці методику розрахунку економічних показників та основні комплексні показники якості;
- 3) розвинути організаційно-управлінське мислення у студентів.

14.2 Теоретичні відомості

Різноманіття нашого світу визначається властивостями різних його сторін. Це властивості живої і неживої матерії, властивості фізичних об'єктів і явищ, властивості соціальних і історичних процесів, що відбуваються у світі. Визначена група властивостей відноситься до такого узагальненого поняття, як якість.

Будь-яка властивість може бути виражена у більшому або меншому ступені, тобто має кількісну характеристику. У той же час усяка влас-

тивість може виявлятися по-різному. Одним із проявів інертності тіл, наприклад, є сила, з яким вони притягаються до Землі (вага). Кількісних характеристик у кожній властивості може бути кілька. Найбільш удала з них вибирається за згодою і називається мірою. Мірами фізичних властивостей є фізичні величини: маса, час, тиск, швидкість й інші. Мірами властивостей, що визначають якість, служать показники якості. Будь-які форми співробітництва можливі тільки у випадку, якщо його учасники будуть користуватися однаковими мірами.

Фізичні величини використовуються для опису властивостей, які у сукупності визначають якість, але поняття «фізична величина» і «показник якості» не тотожні. Фізичні величини відбивають об'єктивні властивості природи, а показники якості – суспільну потребу в конкретних умовах. Так, наприклад, маса – фізична величина, а маса виробу – показник його транспортабельності; швидкість – фізична величина, а експлуатаційна швидкість автобуса – показник його призначення; освітленість – фізична величина, а освітленість на робочому місці – ергономічний показник.

Як і фізичні величини, показники якості мають розмірність або можуть бути безрозмірними. На них повною мірою поширюються всі положення теорії розмірностей.

Кількісною характеристикою показників якості, як і фізичних величин, є їхній розмір, якому потрібно відрізнити від значення – вираження розміру у визначених одиницях. Розмір і значення від вибору одиниць не залежать. Наприклад, трудомісткість виготовлення і (або) експлуатації продукції визначається кількістю часу, витраченого на виготовлення і (або) експлуатацію одиниці продукції, і виражається для промислових виробів у годинах. Трудомісткість виготовлення конкретного вузла або агрегату (показник технологічності продукції) не зміниться, якщо її виразити, наприклад, у людино-днях. Абстрактне число, що входить у значення показника якості (дорівнює, як і значення фізичної величини), називається числовим значенням. Воно саме і залежить від вибору одиниць.

Значення показників якості, як і значення фізичних величин, можуть бути абсолютними і відносними. Абсолютні значення фізичних величин завжди мають розмірність, а відносні – завжди безрозмірні. На відміну від цього абсолютні значення показників якості можуть бути як розмірними, так і безрозмірними, а відносні – тільки безрозмірними.

Аналогічно розподілові фізичних величин на основні і похідні, показники якості поділяються на одиничні і комплексні. Одиничні відносяться до однієї з властивостей, що визначають якість, комплексні – відразу до декількох властивостей. Похідні фізичні величини зв'язані з основними (і додатковими) фундаментальними фізичними законами,

або за допомогою визначень. Точно так само комплексні показники якості можуть бути зв'язані з одиничними через функціональні залежності, що відбивають об'єктивні закони природи, а можуть бути деякою комбінацією їх, відповідно визначенню комплексного показника.

У випадках, коли комплексний показник якості не представляється можливим виразити через одиничні за допомогою об'єктивної функціональної залежності, застосовують суб'єктивний спосіб утворення комплексних показників за принципом середнього зваженого:

$$\text{Середнє арифметичне зважене: } \hat{Q} = \sum_{i=1}^n g_i Q_i ;$$

$$\text{Середнє гармонійне зважене: } \tilde{Q} = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{\sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{g_i}} ;$$

$$\text{Середнє квадратичне зважене: } \bar{Q} = \sum_{i=1}^n g_i^2 Q_i^2 ;$$

$$\text{Середнє геометричне зважене: } \overline{\overline{Q}} = \prod_{i=1}^n Q_i^{g_i} .$$

За допомогою вагових коефіцієнтів g_i враховується важливість або цінність кожного одиничного показника якості Q_i . Цінність результатів виміру фізичних величин тим більше, чим менше їхнє розсіювання. Тому при обробці результатів декількох серій вимірів, при рішенні систем лінійних рівнянь методом найменших квадратів вагові коефіцієнти вибираються відповідно пропорційними дисперсіям. У кваліметрії «вага» показників якості визначається іншими розуміннями. Показники призначення, наприклад, є звичайно найбільш важливими. Однак «на скільки» разів один показник важливіший іншого сказати важко. Ця складна задача визначення вагомості показників якості часто вирішується експертним методом, виходячи з умови:

$$\sum_{i=1}^n g_i = 1 .$$

При дотриманні цієї умови середнє зважене переходить у середнє арифметичне значення, а вирази для середнього гармонійного зваженого істотно спрощуються.

Підсумовування одиничних показників якості з урахуванням їх ваг повинно здійснюватись відповідно до правил теорії розмірностей. Тому дуже часто від абсолютних значень одиничних показників якості попередньо переходять до відносного. Абсолютне значення комплексного показника виходить у цьому випадку безрозмірним.

Середнє арифметичне зважене використовується переважно тоді, коли в комплексний показник якості поєднуються однорідні одиничні показники, а розкид між ними невеликий.

Приклад 1. Основними одиничними показниками якості коксу є вміст у ньому сірки S_c , зольність A_c , міцність M_{10} і M_{40} . При збільшенні кожного з цих показників на 1% продуктивність доменної печі в перших трьох випадках знижується відповідно на 20, на 2 і на 3%, а в четвертому – підвищується на 1,3%. При цих умовах комплексний показник, що характеризує залежність продуктивності доменної печі від якості коксу, може бути представлений у вигляді середнього арифметичного зваженого.

Завдання: розрахувати комплексний показник якості коксу у вигляді середнього арифметичного зваженого.

Середнє гармонійне зважене застосовується тоді, коли розкид між складовими більш значний.

Середнє квадратичне зважене використовується в методі найменших квадратів. У кваліметрії цей метод також застосовується дуже широко. Найбільш розповсюдженим і універсальним є середнє геометричне зважене. Воно застосовується при комплексуванні неоднорідних показників якості, у тому числі різнорідної продукції, що відповідають різним умовам її застосування і мають значний розкид.

Показники якості, як і фізичні величини, міняються з часом. В одних випадках цією зміною можна зневажити, в інших – не можна. Якість продукції, наприклад, знижується до кінця терміну її служби, причому протягом цього періоду можуть бути інтервали, коли продукція не експлуатувалася через несправності, перебування на техобслуговуванні або в ремонті. Ці обставини враховуються показниками надійності, до числа яких відносяться показники зберігачості, безвідмовності, ремонтпридатності, довговічності й ін. По своїй природі вони відрізняються від всіх інших показників якості продукції й оперувати ними, як іншими (включати зі своїми вагами у формули середнього арифметичного зваженого, середнього гармонійного зваженого, середнього квадратичного зваженого, середнього геометричного зваженого), не можна. Один зі способів обліку цього показника розглянемо на прикладі.

Приклад 2. Деякі показники якості металорізального верстата:

Показники якості (ПЯ)	Числове значення ПЯ
Річна продуктивність при безвідмовній роботі, тис. деталей	20
Час простоїв через відмови, %	6
Вартість верстата, тис. грн.	50
Річні витрати на ремонт, тис. грн.	4
Інші річні експлуатаційні витрати, тис. грн.	40
Термін служби, роки	3

Річний сумарний корисний, ефект від експлуатації верстата (кількість деталей, що виготовляються,) з урахуванням простоїв через відмовлення розраховується за формулою:

$$P_{\Sigma} = P_P(1 - T_{np}),$$

де P_P - річна продуктивність при безвідмовній роботі

T_{np} - час простоїв через відмови.

При терміні служби продукції більш одного року інтегральний показник її якості розраховується по формулі:

$$K_{in} = \frac{P_{\Sigma}}{B_C \chi^{(t)} + B_E}$$

Якщо щорічний корисний ефект ПУ і щорічні експлуатаційні витрати B_E залишаються постійними, термін служби складає ціле число років, а окупність одноразових капітальних вкладень на створення продукції B_C враховується поправочним множником

$$\chi^{(t)} = \frac{E_H(1 + E_H)^t}{(1 + E_H)^t - 1} \quad \text{де } E_H = 0,15 - \text{нормативний коефіцієнт економічної ефективності; } t - \text{термін служби продукції.}$$

Якщо щорічний корисний ефект ПУ і щорічні експлуатаційні витрати B_E з часом змінюються, то інтегральний показник розраховується по формулі:

$$K_{in} = \frac{\sum_{i=1}^t P_{\Sigma_i} (1 + E_H)^i}{B_C(1 + E_H)^t + \sum_{i=1}^t B_{E_i} (1 + E_H)^i}.$$

Завдання: розрахувати інтегральний (комплексний) показник якості металорізального верстата.

14.3 Зміст завдання та порядок виконання

1. Визначити показники якості текстильних виробів
2. Розрахувати комплексний показник якості на прикладі галантерейного виробу
3. Класифікувати показники якості для металорізального верстата
4. Показати зв'язок між категоріями *властивість*, *міра* і показник якості.
5. Кількісні і якісні показники, сфери їх застосування.
6. Переваги і недоліки комплексних показників якості.

14.4 Контрольні запитання для самоперевірки та аудиту

1. Назвіть області виміру фізичних величин.
2. Наведіть класифікацію показників якості.
3. Економічні показники.
4. Назвіть основні комплексні показники якості.

Практичне заняття №15

ВИМІР ЯКОСТІ

15.1 Мета роботи:

- 1) ознайомитись з методикою розрахунку визначення та порівняння значень показників якості;
- 2) закріпити на практиці методику застосування та визначення показників інструментальним, експертним, комбінаторним та соціологічним методами;
- 3) розвинути організаційно-управлінське мислення у студентів.

15.2 Теоретичні відомості

Для того, щоб відповісти на питання наскільки якість виробу висока, або низька потрібно порівняти значення показників якості цього виробу зі значеннями тих же показників якості аналогічного виробу. На підставі порівняння можна зробити висновок про те, якість якого виро-

бу вища. Таке порівняння дає можливість вимірювати якість по шкалі інтервалів або по шкалі відносин. Таким чином, одна зі схем виміру якості складається з двох етапів:

1. визначення значень показників якості;
2. порівняння значень показників якості.

Якщо значення показників якості знаходяться не розрахунковим шляхом, то їхнє визначення – звичайна вимірювальна задача. Вона може вирішуватися інструментальним або експертним методом, різновидами якого можна вважати органолептичний і соціологічний методи вимірів.

Інструментальний метод ґрунтується на використанні технічних засобів вимірів. Цим методом визначається, наприклад, маса продукції, габаритні розміри виробу, час наробітку на відмовлення і т.п. Виміри можуть виконуватися по кожній із вимірювальних шкал, але найчастіше використовується шкала відносин. Інструментальний метод є найбільш розповсюдженим, особливо в промисловості. У силу об'єктивності, високій точності і можливості автоматизації вимірів, аж до створення гнучких вимірювальних установок і систем, цей метод є кращим і повинний застосовуватися завжди, коли це можливо й економічно виправдано.

Експертний метод виміру показників якості застосовується тоді, коли використання технічних засобів вимірів неможливо, складно або економічно невиправдано. Дуже часто до нього прибігають, наприклад, при визначенні ергономічних, або естетичних показників. Експертами використовуються усі вимірювальні шкали, але найчастіше – шкали порядку й інтервалів (особливо реперні з бальною системою градації).

В органолептичному методі виміру якості як первинні вимірювальні перетворювачі використовуються органи почуттів експертів – зір, слух, нюх, дотик і смак. Широке поширення органолептичний метод одержав у медицині, харчовій і парфумерній промисловості.

Комбінаторний метод вимірів поєднує інструментальний і органолептичний виміри якості продукції.

Соціологічний метод виміру показників якості будується на масових опитуваннях населення або окремих його соціальних груп, члени яких тим самим виступають як експерти. Опитування може проводитися шляхом анкетування, інтерв'ювання, голосування і т.п. Цей метод вимагає науково обґрунтованих систем збору й обробки інформації, що припускають широке застосування засобів автоматики й обчислювальної техніки. Соціологічний метод використовується для визначення показників якості товарів народного споживання (наприклад, попиту), з'ясування суспільної думки і т.п.

За допомогою вимірів визначаються звичайно значення одиничних показників якості, і то не завжди. Патентно-правові й економічні показники, показники однорідності продукції, стандартизації й уніфікації одержують розрахунковим шляхом. За допомогою розрахунків знаходять також значення комплексних показників, хоча визначення вагових коефіцієнтів при цьому здійснюються експертним або інструментальним методом.

Порівняння показників якості, значення яких обмірювані або отримані розрахунковими шляхом, може здійснюватися за шкалою інтервалів або за шкалою відносин. При цьому потрібно мати на увазі, що якість як об'єкт виміру є багатомірним. У природі такими об'єктами є, наприклад, простір, електромагнітне поле, океанічне середовище і багато іншого. Жоден з цих об'єктів не може бути охарактеризований тільки одною фізичною величиною – мірою одного з властивостей багатомірного по своїй природі об'єкта виміру. Якість як багатомірний об'єкт виміру характеризується безліччю показників якості, значення яких одночасно потрібно порівнювати щодо двох зразків, які зіставляються.

При порівнянні показників якості враховується характер їхньої динаміки. Якщо зміна значення показника така, що спричиняє підвищення якості, то при порівнянні по шкалі інтервалів різниця між вихідним і порівнюваним з ним значенням показника якості береться зі знаком плюс; у протилежному випадку – зі знаком мінус. При такій умові позитивним результатом порівняння відповідає підвищення якості продукції або виробу в порівнянні з вихідним зразком, негативним – зниження якості. Нульовий рівень відповідає незмінній якості. Найбільш складним є випадок, коли одні результати порівняння виявляються позитивними, а інші – негативними. У цьому випадку для винесення однозначного рішення потрібно переходити до більш грубої моделі якості, складеної з укрупнених комплексних показників.

При порівнянні показників якості по шкалі відносин характер їхньої динаміки враховується в такий спосіб: відношення числових значень показників якості складається так, щоб при підвищенні якості в порівнянні з вихідним воно було більше одиниці; при зниженні якості – менше одиниці.

Тоді при результатах порівняння, коли вони більше за одиницю, можна сказати, що якість продукції або зразка підвищилася в порівнянні з вихідним, при результатах порівняння, коли вони менші за одиницю, якість знизилася. Одиничний рівень відповідає незмінній якості. Якщо одні результати порівняння більше одиниці, а інші менше, то для винесення рішення про характер зміни якості потрібно переходити до порівняння комплексних показників.

15.3 Приклад розрахунку

Приклад 1. Визначити якість нової підкладкової тканини, порівнявши її з тканиною, що випускається, арт. 33121. Значення показників якості тканин приведені в табл.15.1

Таблиця 15.1

Методика розрахунку параметрів якості продукції

Показник якості (ПЯ)	Числові значення ПЯ		Результат порівняння ПЯ по шкалі відносин
	Нова тканина	Арт.33121	
<u>Показники призначення</u>			
<i>Розривне навантаження смужки тканини 50X200 мм.:</i>			
- основа, Н	401,8	470,4	
- уток, Н	215,6	264,6	
<i>Усадка після прання:</i>			
- основа, %	5	4,7	
- уток, %	2	1,5	
<i>Міцність до впливу:</i>			
- піни, бал	4	5	
- мила, бал	4	5	
- води, бал	4	5	
- сухого тертя, бал	4	5	
- мокрого тертя, бал	4	5	
<i>Стійкість до стирання по площині, цикл</i>	400	600	
<u>Естетичні показники</u>			
<i>Колористичне виконання, бал</i>	18	20	
<i>Обробка, бал</i>	10	12	
<i>Структура, бал</i>	7	8	

Приклад 2. Визначити відповідність однієї з марок вуглецевої якісної сталі вимогам стандарту. Необхідні дані приведені в табл. 15.2.

Таблиця 15.2

Приклад розрахунку

Показник якості (ПЯ)	Числове значення ПЯ		Результат порівняння ПЯ по шкалі відносин
	Стали	Стандарт	
Границя текучості, Н/мм ²	352,8	323,4	
Тимчасовий опір, Н/мм ²	597,8	548,8	
Відносне подовження, %	16	16	
Відносне звуження, %	40	40	
Ударна в'язкість, Дж/м ²	6	5	
Вміст сірки, %	0,04	0,04	
Вміст фосфору, %	0,036	0,04	
Припустиме відхилення вмісту вуглецю, %	±0,01	±0,01	
Припустиме відхилення вмісту кремнію, %	±0,02	±0,03	
Припустиме відхилення вмісту марганцю, %	±0,03	±0,03	

Результат виміру якості залежить від вибору вихідного зразка для порівняння. Якщо якість вихідного зразка низька, то більш високе в порівнянні з ним усе рівно буде низьким, і навпаки.

Еталонні зразки, що називають еталонами якості або просто еталонами, по своєму призначенню поділяються на три групи:

- **еталони, що відбивають досягнутий рівень якості** (у галузі, у світі, найвищий досягнутий рівень у нас у країні або за рубежом тощо). Основне призначення цих еталонів – оцінка якості серійної продукції при її атестації і присвоєнні категорії державного «Знака якості»;

- **еталони, що відбивають перспективний рівень якості**. Вони носять випереджальний характер, покликані стимулювати науково-технічний прогрес. Ці еталони використовуються при розробці і видачі технічних завдань, складанні робочих і технічних проектів, спрямованих на досягнення прогнозованих показників якості продукції;

- **спеціальні еталони**, призначені для рішення часткових задач: визначення й аналізу динаміки якості, зіставлення окремих комплексних показників тощо.

Показники якості еталона (одиночного і комплексні), використовувани для порівняння, називаються базовими. Вибір еталона і базових показників якості для забезпечення єдності вимірів має бути закріплений нормативним документом: вітчизняним або міжнародним стандар-

том, технічними умовами і т.п. Швидкі темпи науково-технічного прогресу обумовлюють необхідність систематичного перегляду значень базових показників. Термін дії, еталона, як правило, не має перевищувати одного, трьох років.

В конкретних зразках продукції підвищення одних показників якості нерідко досягається за рахунок зниження інших. Низькі показники надійності компенсуються високими естетичними показниками, високі показники транспортабельності обумовлюють зниження показників призначення тощо. Не можна тому як значення базових показників установлювати найвищі значення показників якості, досягнуті в різних зразках продукції – таке їхнє сполучення буде недосяжним. Як еталон повинний затверджуватися реальний зразок, а як значення базових показників – значення його показників якості. Порівнювати при вимірі якості потрібно зразок зі зразком (по всій номенклатурі показників), а не значення окремих показників якості зі значеннями, що відносяться до різних еталонів.

15.4 Зміст завдання та порядок виконання

1. Визначити якість нової тканини, порівнявши її з тканиною, що випускається.
2. Визначити техніко-економічний рівень комп'ютера.
3. Порівняйте дані двох будь-яких виробів.

15.5 Оформлення та захист практичного завдання

1. З яких етапів складається процес виміру якості.
2. На чому будуються органолептичний комбінаторний і соціологічний методи вимірів показників якості.
3. Які шкали використовуються при порівнянні значень показників якості.
4. На які групи поділяються еталони якості.

15.6 Контрольні запитання для самоперевірки та аудиту

1. Наведіть класифікацію методів виміру якості.
2. Охарактеризуйте інструментальний і експертний методи виміру показників якості.
3. Назвіть особливості органолептичного методу виміру якості.
4. Які особливості соціологічного методу виміру якості.
5. Сутність комбінаторного методу виміру показників якості.
6. Основне призначення еталонів, що відбивають досягнутий рівень якості.
7. Де використовуються еталони, що відбивають перспективний рівень якості.
8. Для чого призначені спеціальні еталони.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АСУ – автоматизована система управління;
АПЛ – автоматичні потокові лінії;
АСТП – автоматизовані системи технічної підготовки виробництва;
ВП – виробничий процес;
ВС – виробнича система;
ВЦ – виробничий цикл;
ВІГ – відділ інструментального господарства;
ВГМ – відділ головного механіка підприємства;
ВМТП – відділ матеріально-технічного постачання;
ДКР – дослідно-конструкторські роботи;
ДВ – дослідне виробництво;
ЖЦП – життєвий цикл продукту;
ІРК – інструментально-роздавальні комори/цехи;
ІУС – інформаційно-управлінські системи;
КПВ – конструкторська підготовка виробництва;
КТУ – коефіцієнт трудової участі;
КРС – категорії ремонтної складності;
ЛЗР – легкозаймисті рідини;
МОР – мастильно-охолоджуючі рідини;
МПУ – метод мережевого планування та управління;
ММ – мережева модель;
НПВ – наукова підготовка виробництв;
НТП – науково-технічний прогрес;
НТПВ – науково-технічна підготовка виробництва;
НДР – науково-дослідні роботи;
ОВ – організація виробництва;
ОПВ – організаційна підготовка виробництва;
ППР – планово-попереджувальні ремонти;
ППО – планово-попереджувальне обслуговування;
ПММ – паливо-мастильні матеріали;
САПР – системи автоматизованого проектування;
СОНТ – система створення та освоєння нових товарів;
СПВ – системи підготовки виробництва;
СМПУ – система мережевого планування та управління;
ТЗ – технічне завдання;
ТУ – технологічні умови;
ТПВ – технічна підготовка виробництва;
ТП – технічна пропозиція;
ФВА – функціонально-вартісний аналіз;
ЦАС – центрально-абразивний склад;
ЦІС – центрально-інструментальний склад.

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

- Автоматична потокова лінія 140
Альтернативна вартість 32
Асоціація 13
- Величина (або обсяг) попиту 48
Величина (обсяг) пропозиції 54
Виробництво 154
Виробнича партія 137
Виробнича потужність 91
Виробнича програма 93
Виробнича структура 132
Виробнича функція 14
Виробничий підрозділ 122
Виробничий план 113
Виробничий процес 116
Виробничий цикл 134
Витрати виробництва 22
Витратний фонд 145
Внутрішні (неявні) витрати 22
- Гранична виручка 36
Граничний продукт капіталу 16
Граничний продукт праці 16
Граничні витрати 27
- Допоміжні процеси виробництва 116
Дослідно-конструкторські роботи 185
Еластичність попиту за доходом 67
Еластичність попиту за ціною 67
Еластичність пропозиції 60
Енергетичне господарство 149
Ефект «сноба» 52
Ефект доходу 48
Ефект заміщення 48
- Ефект масштабу 17
Ефект наслідування (моди) 52
- Життєвий цикл продукту 165
Життєвий цикл інновацій 166
- Загальна виручка 35
Закон пропозиції 54
Закрита монополія 44
Змінні витрати 25
Зовнішні витрати 22
- Індивідуальна пропозиція 54
Інструментальне господарство 144
- Конкуренція 41
Консорціум 14
Контроль 119
Концерн 14
Корпорація 13
Крива виробничих можливостей 30
Крива пропозиції 55
Крива ринкового попиту 48
- Маркетинг 125
Мережевий графік 175
Метод оптимізації 184
Мінімізація вартості 23
Монополія 43
- Надлишок виробника 65
Надлишок споживача 64
Наробок 139
Науково-дослідні роботи 183
Нормальний прибуток 37

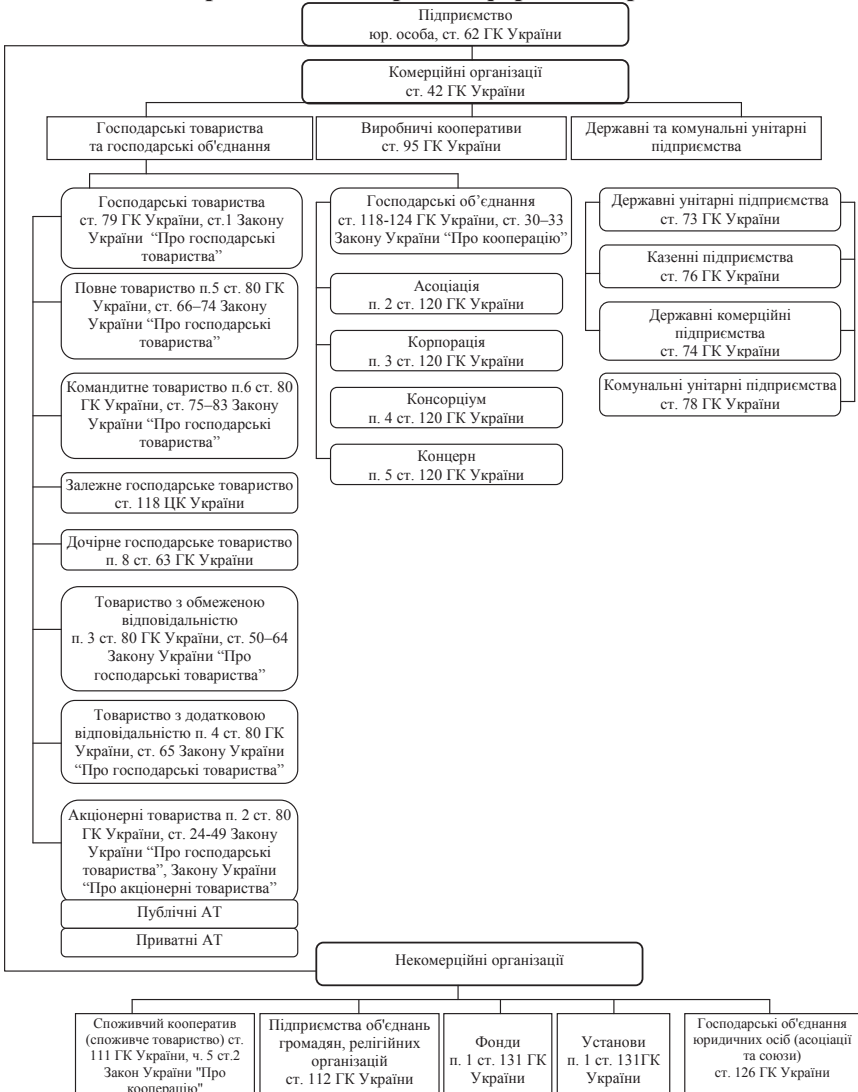
- Облік 98
Оборотний фонд 147
Обслуговуючі процеси виробництва 116
Олігополія 46
Операційна партія 137
Операція 117
Організація 127
Основні процеси виробництва 114
- Перехресна еластичність попиту 67
Підприємець 11
Підприємництво 11
Планування 85
Попит 48
Постійні витрати 25
Потокове виробництво 135
Предметна спеціалізація 120
Прибуток 14
Прибуток підприємства 36
Принципи організації виробничого процесу 118
Природна монополія 44
Прогнозування 113
Промислово-фінансова група 12
Пропозиція 53
- Ремонтний цикл 147
Ринкова пропозиція 52
Ритм потокової лінії 137
Рівноважна ціна 56
- Середні загальні витрати 26
Середній продукт капіталу 16
Середній продукт праці 16
Середня виручка 36
Синхронізація 139
- Такт потокової лінії 138
Технологічна спеціалізація 134
Тип виробництва 119
- Функція попиту 50
Функція пропозиції 54
Холдинг 14
- Цех 133
Ціна попиту 49
Цінова дискримінація 45
- Чиста монополія 43
Чистий економічний прибуток 36

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

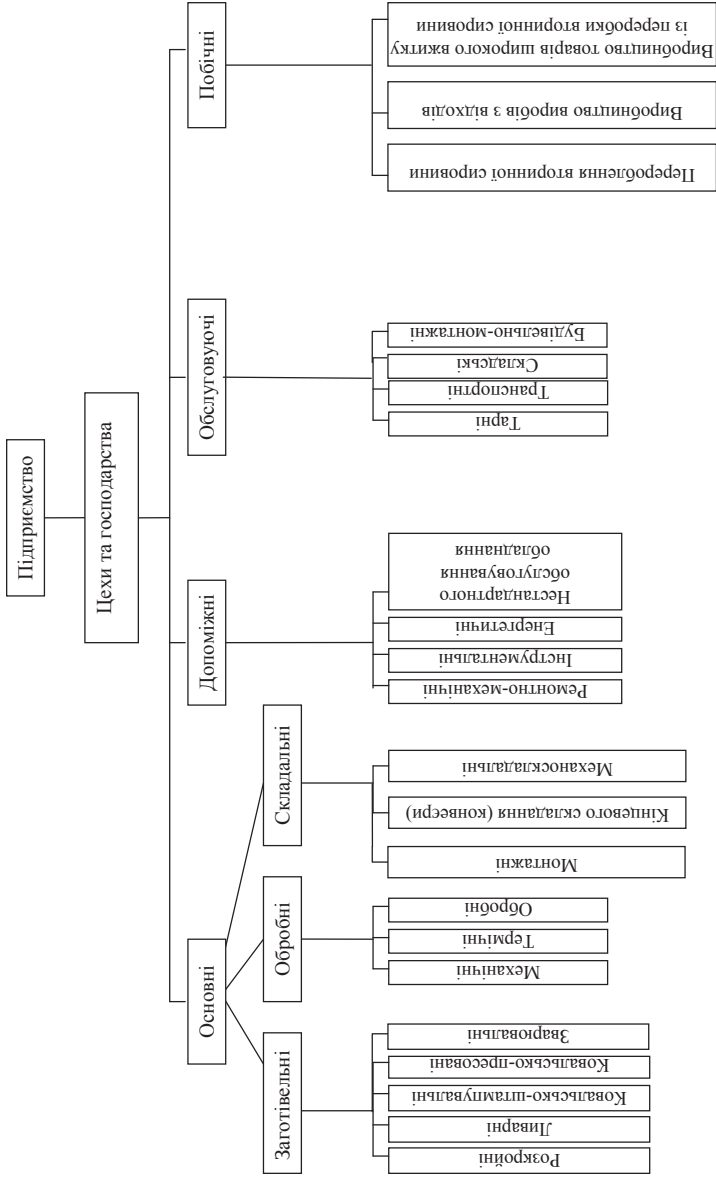
- Адамс С. 237
Альдерфер К. 235
Армстронг М. 223
Аткінсон Дж. 236
Акіліна О.В. 197
- Багорова І.В. 197
Баумол В. 68
Білоконенко В.І. 198
Бутко М.П. 83
- Василенко В.О. 198
Володькіна М.В. 198
- Галушак М.П. 198
Гант Г. 102
Гевко І.Б. 198
Гелбрейт Дж.К. 68
Герцберг Ф. 235
Гетьман О.О. 198
Гіффен Р. 62
Грехем Т. 230
- Демінг Е. 261
Джуран Дж. 261
- Єгупов Ю.А. 198
- Захарчин Г.М. 198
- Іванов М.М. 198
- Коваль. В.І. 139
Курбатова М.Б. 234
- Локк Е. 237
Лоренц М. 253
Полден Е. 235
- Магура М.ІІ. 234
МакКлелланд 235
Микитенко Н.В. 196
Маслоу А. 235
Мурашко М.І. 199
- Нікіфоров А.Д. 281
Ніколенко С.С. 69
- Оксентюк А.О. 196
Оліфіренко Л.Д. 199
Онищенко В.О. 199
- Панкова М.О. 199
Пасічник В.Г. 198
Петрович Й.М. 199
Портер М. 69
- Ребрин Ю.И. 199
Романчиков В.І. 198
- Світкін М.З. 281
Семенов А.Г. 199
Семенов Г.А. 199
Скіннер Б. 281
Сумець О.М. 199
- Ткаченко Т.І. 198
Травин В.В. 234
Тян Р.Б. 198
- Шаповал В.М. 198
Шумпетер Й 67
Шухарт В. 258
- Ястремська О.М. 100

ДОДАТКИ

Додаток А Організаційно-правові форми підприємств

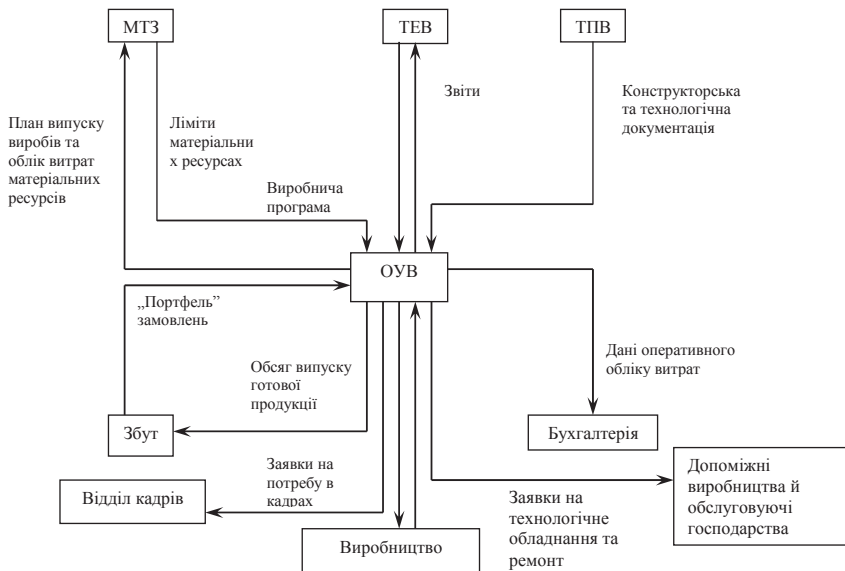


Додаток Б
Типова виробнича структура промислового підприємства



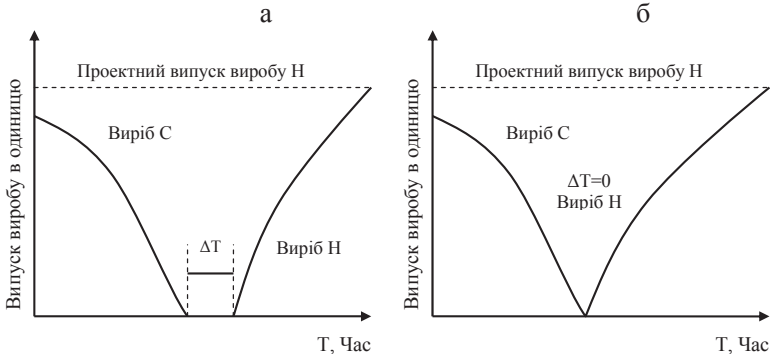
Додаток В

Взаємозв'язок служби ОУВ з іншими підрозділами підприємства



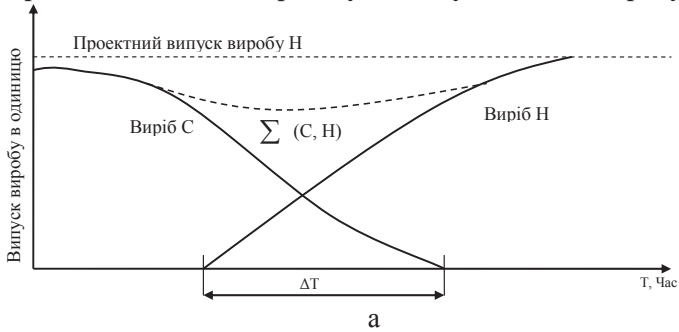
Додаток Г

Послідовний метод переходу на випуск нового виробу



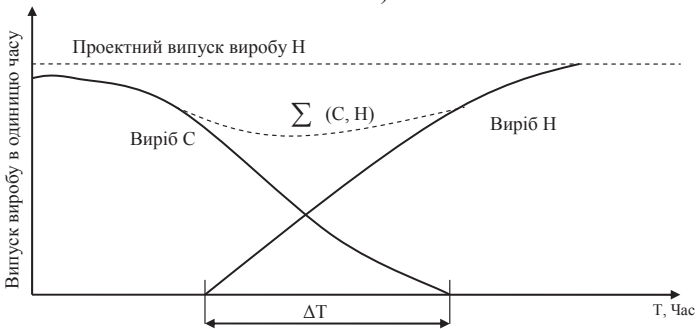
а – перервно-послідовний; б – безпервно-послідовний

Паралельний метод переходу на випуск нового виробу



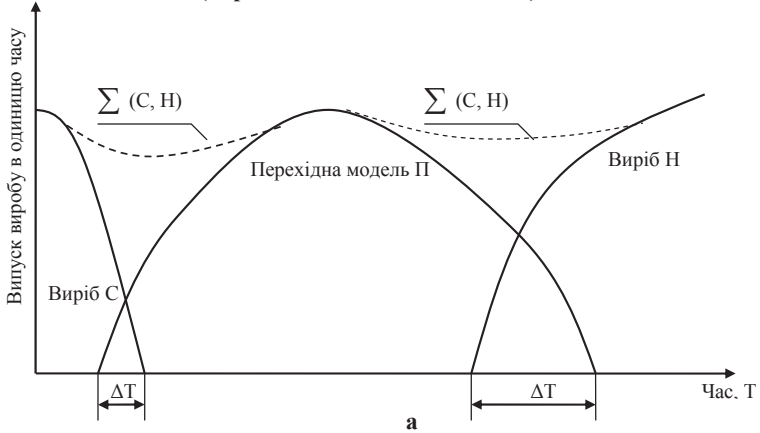
а – без зменшення сумарного випуску виробів;

б)

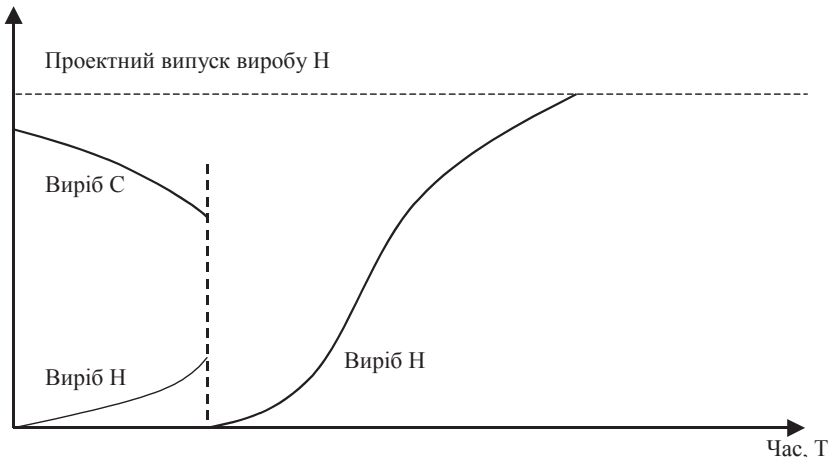


б – з тимчасовим зменшенням сумарного випуску виробів

Додаток Д

Паралельно-поетапний метод переходу на випуск нового виробу
(паралельно-поетапний метод)

Паралельно-послідовний метод переходу на випуск нового виробу



б

С – виріб, що знімається з виробництва;
Н – новий виріб

Додаток Е*Відповіді на тестові запитання до розділу 1:*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	1	3	1	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2

Відповіді на тестові запитання до розділу 2:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	1	1	2	2	1	2	3	1	3	1	3	3

Відповіді на тестові запитання до розділу 3:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1, 2, 3	1,2	1,2	1,2	2,3	1,	2	2,3	2,3	2,3	2	3	1,3	2	1,4

Відповіді на тестові запитання до розділу 4:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	2	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	1	2

Для нотаток

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

М. П. Бутко, С. М. Задорожна, Н. В. Іванова, М. І. Мурашко,
І. М. Олійченко, Л. Д. Оліфіренко, Г. М. Самійленко

ВИРОБНИЧИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

ПІДРУЧНИК

Оригінал-макет підготовлено
ТОВ «Видавництво «Центр учбової літератури»

Підписано до друку 05.12.2014 р. Формат 60x84 1/16.
Друк лазерний. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 23,85. Тираж 500 прим.

ТОВ «Видавництво «Центр учбової літератури»
вул. Електриків, 23 м. Київ 04176
тел./факс 044-425-01-34
тел.: 044-425-20-63; 425-04-47; 451-65-95
800-501-68-00 (безкоштовно в межах України)

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 4162 від 21.09.2011 р.