

Міністерство освіти і науки України

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка

Кафедра економіки підприємства та управління персоналом

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК
до вивчення курсу
«ПЛАНУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ»
для студентів спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та
біржова діяльність»



Полтава 2018

УДК 338.3.02:005.32 (07)
В16

Рецензенти: – В.П.Дубіщев, д.е.н., професор, завідувач кафедри економічної теорії та економічної кібернетики Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка

Ю.В.Самойлик, к.е.н., доцент, доцент кафедри економіки підприємства ПДАА

Відповідальний за випуск – к.е.н., проф. В.Я. Чевганова

Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Полтавського національного технічного університету
імені Юрія Кондратюка,
протокол № від 2018 р.

Укладач: С.М.Валявський, к.е.н., старший викладач

В16 Навчальний посібник до вивчення курсу «Планування та організація виробничої діяльності» для студентів спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність». – Полтава: Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2018. – 182 с.

ББК 38.762'38: 65я7

Навчальний посібник підготовлений згідно з навчальною програмою дисципліни «Планування та організація виробничої діяльності». Сутність і зміст основних положень розкрито у теоретичному і практичному аспектах. Комплекс навчально-методичного забезпечення охоплює навчальну програму, методичні поради до вивчення кожної теми, літературу, запитання для самоперевірки знань.

© Валявський С.М.

ЗМІСТ

Вступ	6
Тема 1. Сутність і організаційно-методичні основи планування діяльності підприємства	7
1.1. Підприємство як об'єкт планування.	7
1.2. Система планування на підприємстві	9
1.3. Інформаційна та нормативна база планування.	13
Тема 2. Планування збуту продукції	17
2.1. Цілі і завдання плану збуту продукції	17
2.2. Дослідження кон'юктури ринку	18
2.3. Планування асортименту. Оцінка конкурентоспроможності товару	19
2.4. Планування ціни.	20
Тема 3. Виробнича програма підприємства. Обґрунтування виробничої програми потужністю	24
3.1. Зміст і порядок розроблення плану виробництва	24
3.2. Планування виробничої програми в натуральному вираженні	24
3.3. Планування виробничої програми у вартісному вираженні	25
3.4. Валовий і внутрішньозаводський оборот	27
3.5. Планування виробничої потужності, її види	28
Тема 4. Оперативно-календарне планування	32
4. 1. Зміст і завдання оперативно-календарного планування	32
4.2. Ритмічність виробництва	33
4.3. Особливості оперативно-календарного планування на підприємствах одиничного, серійного і масового типів виробництва	34
Тема 5. Матеріально-технічне забезпечення виробництва	44
5.1. Зміст планування матеріально-технічного забезпечення (МТЗ) та послідовність його розробки	44
5.2. Планування потреби в матеріальних ресурсах	44
5.3. Запаси й регулювання їхніх розмірів	46
5.4. Визначення потреби цехів у матеріальних ресурсах	48
Тема 6. Персонал і оплата праці	52
6.1. Планування персоналу.	52
6.2. Планування продуктивності праці	56
6.3. Планування фонду оплати праці.	58
Тема 7. Виробнича інфраструктура	63
7.1. Особливості функціонування та планування підрозділів виробничої інфраструктури	63
7. 2. Планування забезпечення підприємства технологічним оснащенням	64
7.3. Планування діяльності ремонтного виробництва	66

7.4. Планування енергозабезпечення підприємства	69
7.5. Планування транспортного обслуговування виробництва	73
Тема 8. Планування витрат виробництва	77
8.1. Розрахунок витрат за техніко-економічними факторами	77
8.2. Планування собівартості реалізованої продукції	79
8.3. Розрахунок калькуляційних статей прямих витрат	81
Тема 9. Фінансове планування на підприємстві	86
9.1. Зміст і завдання фінансового плану	86
9.2. Планування потреби у фінансових ресурсах	89
9.3. Планування прибутковості підприємства	91
Тема 10. Виробничі системи. Виробничий процес і принципи його раціональної організації. Структура підприємства	95
10.1. Процес виробництва. Виробничі системи	95
10.2. Виробничий процес. Загальні принципи раціональної організації виробничого процесу	96
10.3. Організаційні типи виробництва	99
10.4. Структура підприємства й фактори, що її визначають	100
Тема 11. Організація виробничого процесу в часі: виробничий цикл та його тривалість	105
11.1. Поняття і структура виробничого і технологічного циклів	105
11.2. Економічне значення скорочення тривалості виробничого циклу	106
11.3. Розрахунок тривалості виробничого й технологічного циклів	107
11.4. Види руху деталей партії з операцій технологічного процесу	108
11.5. Перерви партійності й очікування	111
11.6. Шляхи скорочення тривалості виробничого циклу	112
Тема 12. Організація допоміжних виробництв і обслуговуючих господарств	116
12.1. Організація роботи ремонтного господарства	116
12.2. Організація роботи інструментального господарства. Система індексації інструменту	118
12.3. Роль і значення енергетичних ресурсів у виробництві. Організація роботи енергетичного господарства підприємств.	120
12.4. Організація роботи внутрішньозаводського транспорту	123
Тема 13. Організація трудових процесів і робочих місць	129
13.1. Сутність трудового процесу і його роль в організації виробництва	129
13.2. Операція, її елементи. Метод праці. Класифікація	

робочих рухів	130
13.3. Фотографія робочого часу, хронометраж	131
13.4. Організація і обслуговування робочих місць. Функції обслуговування робочого місця	134
Тема 14. Нормативи та методи нормування праці	139
14.1. Сутність, функції і принципи нормування праці.	139
14.2. Види норм праці	140
14.3. Методи обґрунтування норм праці	141
14.4. Нормативні матеріали з праці	142
Тема 15. Організаційно-виробниче забезпечення якості й конкурентоспроможності продукції	146
15.1. Поняття і показники якості продукції	146
15.2. Оптимальний рівень якості й завдання підприємства при його досягненні	148
15.3. Технічний контроль. Види й засоби технічного контролю	149
Тема 16. Одиничний і партійний методи організації виробництва	153
16.1. Одиничний метод організації виробництва. Його характерні риси	153
16.2. Шляхи удосконалення одиничного методу організації виробництва	155
16.3. Партійний метод організації виробництва. Його характерні риси	155
16.4. Резерви підвищення ефективності партійного методу організації виробництва	158
Тема 17. Організація потокового і автоматизованого виробництва	161
17.1. Умови застосування потокового методу організації виробництва і його характерні ознаки	161
17.2. Потокова лінія і її види виробництва	162
17.3. Ефективність потокового методу організації	165
17.4. Етапи розвитку автоматизації виробництва	167
17.5. Робототехніка й гнучке автоматизоване виробництво	168
Тема 18. Комплексна підготовка до випуску нової продукції	171
18.1. Поняття і значущість нової продукції для підприємства. Процес розробки і освоєння нової продукції на підприємстві.	171
18.2. Стадії науково-технічної підготовки виробництва складного принципово нового виробу.	172
18.3. Теоретичні й прикладні дослідження. Нововведення, винахід, раціоналізаторська пропозиція.	175
18.4. Конструкторська підготовка виробництва	176
18.5. Технологічна підготовка виробництва	178
Рекомендована література	182

ВСТУП

Знання основних принципів планування й організації виробничого процесу, основ його проектування, сутності процесів технічної підготовки виробництва, здатність приймати рішення щодо підвищення ефективності використання виробничих ресурсів формують додаткові компетентні переваги для економіста в сучасному конкурентному середовищі. У зв'язку з цим впровадження навчальної дисципліни «Планування та організація виробничої діяльності» для студентів напряму підготовки 6.030504 «Економіка підприємства» в рамках циклу професійно орієнтованих дисциплін є актуальним.

Метою навчальної дисципліни «Планування та організація виробничої діяльності» є формування необхідних теоретичних знань та практичних навичок з раціональної організації та ефективного планування функціонування виробничих систем промислового підприємства

Основними завданнями навчальної дисципліни є оволодіння знаннями теорії організації виробничих систем та навичками планування і контролю за їх діяльністю для забезпечення ефективного управління підприємством.

Важливість питань, що розглядаються в дисципліні, полягає в необхідності знань основних принципів, методів, сутності планування і організації виробничої діяльності, методик оперативного управління виробничою системою з метою забезпечення конкурентоспроможності підприємства.

ТЕМА 1. СУТНІСТЬ І ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

- 1.1. Підприємство як об'єкт планування.
 - 1.2. Система планування на підприємстві.
 - 1.3. Інформаційна та нормативна база планування.
- Тести по теми 1

1.1. Підприємство як об'єкт планування

Функція планування в системі управління підприємством є однією з головних, центральних функцій, що 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 й обсяги продукції, що планує випускати, потребу в ресурсах та ефективність їх використання. Планування забезпечує підприємству основу для прийняття оптимальних управлінських рішень та знижує ризик, сприяє пошуку найбільш придатних напрямів дій.

Планування – це процес визначення цілей і завдань підприємства на певну перспективу та вибір оптимального шляху їх досягнення й ресурсного забезпечення.

Результатом процесу планування є план, який завдяки використанню певних ресурсів та виконанню певних дій повинен забезпечити досягнення бажаної мети.

План – це система взаємозалежних, об'єднаних загальною метою завдань, що забезпечують реалізацію цілей виробничої системи.

Планування об'єднує структурні підрозділи підприємства спільною метою, надає всім процесам одно спрямованості й координації, що дозволяє найбільш повно й ефективно використовувати наявні ресурси, комплексно, якісно та своєчасно розв'язувати різноманітні завдання управління.

Об'єктами планування на підприємстві є всі напрями його діяльності:

- маркетингова;
- інноваційна;
- комерційна;
- економічна;
- соціальна;
- виробнича;
- екологічна.

Предметом планування на підприємстві є його ресурси. У процесі планування встановлюються їх необхідність, оптимальна кількість, напрями та термін використання, режим споживання, засоби поповнення. При плануванні розглядають такі групи ресурсів:

- персонал;
- виробничі фонди;

- інвестиції;
- інформацію;
- час.

Відповідно до законодавства України сучасне вітчизняне підприємство самостійно планує свою діяльність і визначає перспективи розвитку.

Організація планово-економічної роботи багато в чому залежить від розміру й типу підприємства. На малих підприємствах не існує глибокого поділу управлінських функцій і вищі керівники самостійно визначають всі деталі планування й організації виробництва.

На великих і середніх підприємствах розроблення стратегічних, тактичних і календарних планів здійснюється з урахуванням прийнятої організаційної структури, розподілу обов'язків між колективами різних служб, підпорядкованості управлінців, контролю й координації всіх функцій організації як єдиного цілого.

Успішність, ефективність системи планування визначається, значною мірою, рівнем її організації, яка спрямована на планомірне поєднання основних елементів системи планування, включаючи такі компоненти:

- плановий персонал;
- механізм планування;
- процес обґрунтування, прийняття та реалізацію планових рішень;
- засоби, що забезпечують процес планування (інформаційне, технічне, математико-програмне та організаційне).

Організаційна структура планування може мати такі форми:

- організаційну структуру з централізованими функціями планування;
- організаційну структуру з децентралізованими функціями планування.

Організаційно-централізоване планування на більшості великих і середніх підприємств здійснюється «зверху вниз». При такому підході планові стратегії розробляються на вищому рівні управління, де визначаються цілі, основні напрямки й головні господарські завдання розвитку підприємства й проводиться взаємоузгодження нових пропозицій і механізму їх реалізації. Наступним етапом ці цілі, завдання й показники в більш деталізованій конкретній формі включаються в плани підрозділів. Це вже технологічне планування, що встановлює пропорції й обсяги виробництва за всіма видами продукції, що випускається. Після узгодження планових завдань із конкретними виконавцями плани остаточно затверджуються вищим керівництвом підприємства.

Децентралізоване планування (планування «знизу наверх») здійснюється від планів на місцях через плани підрозділів до загального плану шляхом узгодження, об'єднання і корегування. Цілі, стратегії й виробничі плани формуються підрозділами підприємств. До прерогативи планового відділу входять тільки встановлення форм планових документів і координація планової діяльності оперативних підрозділів. Однак навіть при плануванні «знизу наверх» стратегічні ідеї можуть бути висунуті керівництвом підприємства.

1.2. Система планування на підприємстві

Характер і зміст планової діяльності на підприємстві визначають принципи планування. Правильне дотримання принципів планування створює передумови для ефективної роботи підприємства й зменшує ймовірність негативних результатів планування.

Поряд із загальними принципами управління існують і *специфічні принципи планування*, а саме:

1) *принцип обґрунтованості цілей і завдань підприємства*. Чітко визначені кінцеві цілі є вихідним пунктом планування. Виділяють п'ять основних цілей (або груп цілей) підприємства:

- господарсько-економічні, що забезпечують ефективність виробництва;
- виробничо-технологічні, що відображають функціональне призначення підприємства;
- науково-технічні, що забезпечують науково-технічний прогрес;
- соціальні, що забезпечують задоволення соціально-побутових і культурних потреб працівників підприємства;
- екологічні, що забезпечують виготовлення екологічно чистої продукції без шкідливого впливу на навколишнє середовище;

2) *принцип системності*. Він означає, що планування є цілісною системою планів і охоплює всі сфери діяльності підприємства;

3) *принцип науковості*. Вимагає врахування перспектив науково-технічного прогресу й застосування науково обґрунтованих прогресивних норм використання всіх видів ресурсів;

4) *принцип безперервності*. Означає паралельне поєднання поточного й перспективного планування;

5) *принцип збалансованості плану*. Указує на кількісну відповідність між взаємозалежними (взаємозв'язаними) розділами й показниками плану, між необхідними та наявними ресурсами;

6) *принцип гнучкості*. Означає, що плани повинні бути гнучкими, тобто їх можна змінювати відповідно до зміни внутрішнього і зовнішнього середовищ підприємства.

Методи планування – це сукупність засобів, прийомів, процедур, за допомогою яких здійснюється розроблення планів підприємства.

На підприємстві використовується комплекс методів, що сприяє забезпеченню якості розроблених планів.

Планування діяльності підприємства здійснюється за допомогою різних *методів*:

– *нормативний метод* – планові показники розраховуються на основі прогресивних норм використання ресурсів;

– *балансовий метод* – цілеспрямоване узгодження напрямків використання ресурсів із джерелами їх утворення (надходження) за всією системою взаємозалежних матеріальних, фінансових і трудових балансів;

- *факторний метод* – на основі розрахунків впливу найважливіших чинників, що обумовлюють зміни планових показників;
- *матричний метод* – шляхом побудови моделей взаємозв'язків між виробничими підрозділами й показниками;
- *економіко-математичного моделювання* із застосуванням ЕОМ – розробляється кілька варіантів плану, в якому показники окремих найбільш важливих розділів мають бути оптимізовані;
- *метод екстраполяції* – виявлені в минулому тенденції розвитку підприємства поширюються на майбутній період;
- *метод інтерполяції* – підприємство встановлює мету на майбутнє і на цій підставі визначає тривалість планового періоду та проміжні планові показники.

Залежно від тривалості періоду планового розрізняють *перспективне (довгострокове й середньострокове) і поточне (короткострокове) планування*. Тривалість планового періоду залежить від ступеня визначеності умов діяльності підприємства, його галузевої належності, загальної економічної ситуації в країні, достовірності первинної інформації, якості її аналітичної обробки тощо.

Довгострокове планування визначає загальну стратегію підприємства, основні напрямки його діяльності. При складанні плану вивчаються варіанти розширення виробництва та зниження витрат. Прогнозуються зміни в номенклатурі продукції й уточнюється політика у функціональних сферах. Результатом цього плану є формулювання довгострокових цілей, складання довгострокових проектів і прийняття довгострокової політики.

Середньострокове планування – це, власне, деталізований стратегічний план на перші роки діяльності підприємства. Межа між довгостроковим і середньостроковим планами є досить умовною й неоднозначною. Середньострокове планування враховує можливості усіх підрозділів на основі їхньої власної оцінки. Розробляються план підприємства з маркетингу, план виробництва, план з праці й фінансовий план.

Поточне планування полягає у розробленні планів на всіх рівнях управління підприємством та за всіма напрямками його діяльності на більш короткі періоди (рік, півріччя, квартал, місяць) і передбачає планування обсягу виробництва, плану з праці й заробітної плати, планування матеріально-технічного забезпечення, собівартості, прибутку, рентабельності тощо.

Залежно від змісту планових рішень розрізняють:

- стратегічне планування;
- тактичне планування;
- оперативне планування;
- бізнес-планування.

Стратегія – це генеральна комплексна програма дій, яка визначає пріоритетні для підприємства проблеми, його місію, головні цілі та розподіл ресурсів для їхнього досягнення.

Метою розроблення стратегії розвитку підприємства є виявлення основних напрямків його ефективного функціонування на підставі максимальної реалізації існуючого науково-технічного потенціалу у взаємозв'язку із внутрішньовиробничими резервами й зовнішнім навколишнім середовищем.

Основними завданнями формування стратегії підприємства є:

– вибір ефективних напрямків господарської діяльності, які необхідно розвивати;

– визначення обсягу капітальних вкладень та інших ресурсів, необхідних для здійснення обраних напрямків господарської діяльності;

– оцінка результатів віддачі.

Стратегічний план підприємства складається в такій послідовності:

1. Формування стратегічних цілей діяльності підприємства.

2. Аналіз ділового навколишнього середовища та ринкових чинників (попиту, пропозиції, рівня конкуренції).

3. Формулювання генеральної стратегії й аналіз стратегічних альтернатив.

4. Оцінка підприємницького потенціалу і перспектив розвитку фірми, їх адекватності цілям діяльності.

5. Розроблення ресурсних і функціональних стратегій: маркетингу, НДДКР, виробництва, організаційних змін, а також фінансова, соціальна й екологічна стратегія.

6. Практична реалізація плану, контроль і оцінка соціально-економічних результатів.

Стратегічний план підприємства складається з таких розділів:

1) цілі й напрямки діяльності;

2) поточні й довгострокові завдання;

3) генеральна стратегія;

4) функціональні стратегії;

5) опис найбільш важливих програм;

6) опис зовнішніх операцій;

7) обсяг капітальних вкладень і розподіл ресурсів;

8) формулювання резервних стратегій.

При складанні стратегічного плану використовується така інформація: обсяг річного продажу за групами товарів; річний прибуток і збитки за структурними підрозділами; річний обсяг експорту і його питома вага до загального обсягу продажу (реалізації); частка ринку; обсяг щорічних капітальних вкладень; баланс на кінець останнього року плану; фінансовий план.

Стратегія підприємства розробляється на різні проміжки часу залежно від ступеня передбачуваності майбутнього, тривалості періоду впровадження ідеї, галузевої належності підприємства й рівня технічної оснащеності (від 3 до 10 років).

Складання середньо- та короткострокових планів належить до тактичного планування діяльності підприємства. Тактичні плани

відрізняються від стратегічних метою розроблення, змістом, терміном, охопленням сфер впливу. Тактичні плани деталізують стратегічні, однак сфера їхньої спрямованості більш вузька.

Тактичні плани підприємства складаються з таких основних розділів:

– маркетингової програми: планів маркетингу для основних виробів і загального плану усієї продукції підприємства;

– виробничої програми: завдань з виробництва окремих видів продукції в натуральному й вартісному вираженні (у показниках валової, товарної й реалізованої продукції) з урахуванням підвищення якості та обґрунтування виробничої програми потужністю підприємства;

– плану розвитку науки і техніки: заходів щодо створення й освоєння нових виробів, впровадження нової техніки й технології;

– плану з праці й кадрів: зростання продуктивності праці, чисельності персоналу за категоріями, фонду оплати праці, середньої заробітної плати працівників, балансового розрахунку додаткової потреби в робітниках та службовцях і джерел її забезпечення;

– плану капітального будівництва: обсягів капітальних вкладень, будівельних і будівельно-монтажних робіт, технічного переоснащення підприємства, введення в експлуатацію основних фондів і виробничих потужностей;

– плану матеріально-технічного забезпечення: визначення потреб виробництва у матеріально-технічних ресурсах та джерел їх забезпечення, а також розрахунків щодо зниження питомих витрат сировини, матеріалів, палива й енергії;

– планування собівартості, прибутку й рентабельності: собівартості основних видів продукції, валової, товарної та реалізованої; кошторису витрат на виробництво; прибутку і рентабельності за видами діяльності та у цілому по підприємству;

– фінансового плану: потреби у власних оборотних коштах і завдань з прискорення їх обіговості;

– балансу доходів і витрат; взаємовідносин з бюджетом, кредитних відносин;

– плану соціального розвитку колективу: заходів щодо поліпшення умов праці, відпочинку й побуту працівників підприємства;

– плану заходів щодо охорони природи й раціонального використання природних ресурсів, містить такі напрямки: охорону й раціональне використання водних ресурсів; охорону повітряного басейну; охорону й раціональне використання мінеральних ресурсів.

Змістова характеристика тактичних планів також передбачає виокремлення за певними ознаками показників, за якими встановлюються планові завдання, визначається ступінь їх виконання, оцінюється діяльність підприємства взагалі.

Показники, що застосовуються у плануванні, поділяються:

– за економічним змістом – на натуральні, трудові й вартісні;

- за економічним призначенням – на кількісні і якісні (продуктивність праці, фондівіддача, матеріаломісткість);
- за способом характеристики предмета – абсолютні (прибуток) і відносні (рентабельність).

1.3. Інформаційна та нормативна база планування

Інформаційна база планування – це сукупність систематизованих за певними ознаками даних, які використовуються для розроблення планів на різних рівнях управління підприємством. До них належать показники, ліміти, економічні нормативи, відображені у формі, придатній для передачі й обробки за допомогою різних арифметичних та логічних операцій і які складають систему техніко-економічної інформації.

Інформація, яка використовується у процесі планування, поділяється на внутрішню та зовнішню.

Внутрішня інформація, що стосується діяльності підприємства, збирається всередині організації. Основними джерелами внутрішньої інформації є бухгалтерський та статистичний облік, звітність підприємства, аналіз господарської діяльності.

Зовнішня інформація стосується зовнішнього середовища організації і необхідна для прийняття конкретного управлінського рішення. Зовнішня інформація поділяється на вторинну (інформація, що була вже зібрана раніше, опублікована іншими) і первинну (спеціально зібрана інформація вперше).

Також інформація поділяється на вихідну, проміжну та результативну.

До вихідної інформації відносять контрольні цифри, ліміти, економічні нормативи і норми, які визначаються державними органами влади чи вищими органами управління підприємством, державні замовлення та звітні дані про виконання планів за минулий період.

До проміжної інформації – показники і техніко-економічні нормативи проектів стратегічних та поточних планів, а також розрахункові показники, призначені для забезпечення збалансованості планів і розрахунку потреби в ресурсах.

До результативної інформації відносять показники і техніко-економічні нормативи стратегічного та поточного планів, встановлені вищими органами управління підприємством.

В умовах ринкових відносин основою науково обґрунтованого планування є нормативна база.

Нормативна база підприємства складається із системи норм та нормативів, які регламентують різні сторони виробничого процесу.

Норма – це гранично допустима абсолютна величина витрат певного ресурсу на виготовлення одиниці продукції встановленої якості в умовах виробництва у плановому періоді.

Норматив – це відносна величина ступеня використання засобів виробництва та предметів праці за сучасної технології, прогресивної організації праці й високої кваліфікації персоналу.

Норми і нормативи класифікуються:

1) за методом розроблення поділяються на:

– розрахунково-аналітичні, тобто науково-обґрунтовані норми та нормативи, які встановлюються на основі техніко-економічних розрахунків;

– дослідні – ті, що встановлюються на основі спостережень, лабораторних дослідів та експериментальних досліджень. Дослідні норми та нормативи не враховують впровадження нової техніки і прогресивної технології, передового досвіду, наукової організації праці, тому є менш точними порівняно з розрахунково-аналітичними;

– дослідно-статистичні – ті, що визначаються на основі фактичних даних про витрати ресурсів на одиницю продукції за минулий період. Дослідно-статистичні норми та нормативи можуть використовуватися тільки в укрупнених розрахунках, тому що вони не враховують чинники, які впливають на підвищені витрати ресурсів та не забезпечують виявлення і використання внутрішньовиробничих резервів;

2) за тривалістю планового періоду на:

– оперативні, які діють у даний період і відповідають конкретним умовам виробництва на робочих місцях, використовуються для оперативно-виробничого планування;

– поточні, які встановлюються для поточного планування на підприємстві, завдяки ним визначається потреба у використанні ресурсів на рік, квартал, місяць. Поточні норми та нормативи враховують оперативні норми та заходи, спрямовані на економію ресурсів;

– перспективні – це ті, що використовуються для розроблення стратегічних планів, встановлюються на 5 років і більше. Вони формуються на підставі поточних норм та нормативів з урахуванням виробленої стратегії перспектив розвитку.

Нормативна база підприємства складається з таких основних груп норм та нормативів:

1) Норми та нормативи витрат праці. Для регламентації витрат живої праці на підприємствах використовують норми витрат часу, обслуговування та чисельності.

2) Нормування використання засобів праці. Передбачає розроблення норм та нормативів з використання машин, механізмів, будівель та споруд, режиму їх роботи, обслуговування та ремонту, освоєння виробничих потужностей. До цієї групи належать: нормативи режимів роботи, засобів праці, ремонтно-експлуатаційні норми й нормативи, норми обслуговування обладнання.

3) Нормування матеріальних витрат. Ця група містить норми та нормативи витрат основних матеріалів, запасних частин, агрегатів, вузлів і деталей; норми та нормативи витрат допоміжних матеріалів, нормативи й норми витрат паливно-енергетичних ресурсів.

4) Норми та нормативи організації виробничого процесу. Передбачають встановлення тривалості виробничого циклу, розміру оптимальних партій виробів, незавершеного виробництва та ін.

5) Фінансові нормативи регламентують взаємовідносини підприємства з бюджетом, банками та іншими підприємствами й організаціями. Взаємовідносини з бюджетом формуються на основі законодавчо-встановлених податків, зборів, відрахувань; з банками – відповідно до відсотка за кредит чи депозитний вклад.

Тести до теми 1.

1. Сутність планування полягає:

- а) У формуванні стратегії і тактики підприємства;
- б) У виборі мотивів для роботи персоналу;
- в) У поєднанні обмежених ресурсів для досягнення найкращих результатів;

г) Вірно а, б, в.

2. До основних функцій планування на підприємстві відноситься:

- а) Організація виробництва;
- б) Облік і контроль виконання робіт;
- в) Оцінка результатів діяльності;

г) Вірно а, б, в.

3. Головною метою планування на підприємстві є:

а) Розрахунок потреб в матеріальних, трудових і фінансових ресурсах для збільшення виробничої потужності;

б) Задоволення споживчого попиту на продукцію підприємства і отримання прибутку;

в) Підготовка інформації, необхідної для підвищення ефективності виробництва;

г) Вірно а, б, в.

4. За змістом розрізняють такі види планування:

- а) Стратегічне;
- б) Техніко-економічне;
- в) Межцеховое;

г) Вірно а, б, в.

5. За рівнем управління і часового інтервалу планування підрозділяється на:

- а) Бізнес - планування;
- б) Оперативне;
- в) Внутрішньо цехове; г)

Вірно а, б, в.

6. До основних принципів планування відноситься:

- а) Програмно-цільовий;
- б) Холізм; в)

Пофакторний;

г) Вірно а, б, в.

7. Найбільш поширеним методом планування вважається:

- а) Індивідуальний;
- б) Бригадний;
- в) Нормативний;
- г) Вірно а, б, в.

8. У балансовому методі планування основним видом вважається баланс:

- а) Робочої сили;
 - б) Матеріальний;
 - в) Фінансовий; г)
- Вірно а, б, в.

9. Якісні показники плану відображають результати роботи підприємства в одиницях:

- а) Naturalних;
- б) Трудових;
- в) Відносних;
- г) Вірно а, б, в.

10. Головна мета, яку бачить керівник підприємства крізь «окуляри» планування, реалізується у вигляді плану:

- а) По виробництву і збуту продукції;
- б) По праці і заробітної плати;
- в) За прибутком і рентабельності;
- г) Вірно а, б, в.

ТЕМА 2. ПЛАНУВАННЯ ЗБУТУ ПРОДУКЦІЇ

2.1. Цілі і завдання плану збуту продукції .

2.2. Дослідження кон'юктури ринку

2.3. Планування асортименту. Оцінка конкурентоспроможності товару

2.4. Планування ціни.

Тести по теми 2

2.1. Цілі й завдання збуту продукції.

Планування продажу – це процес визначення обсягів реалізації продукції за номенклатурою й асортиментом у плановому періоді на основі аналізу потреб споживачів, ринку збуту, конкурентоспроможності продукції.

Метою планування продажів є своєчасне донесення до споживачів такої номенклатури товарів та послуг, яка б відповідала у цілому профілю виробничої діяльності підприємства та, можливо, у більш повному обсязі задовольняла їх потреби.

До основних *завдань* планування продажів можна віднести такі:

- визначення потреб споживачів, як наявних так і перспективних;
- критичну оцінку продукції підприємства, яка здійснюється з позицій споживача;
 - оцінку конкуруючих виробів за різними показниками конкурентоспроможності;
 - оптимальної номенклатури (виключення нерентабельних виробів та розвиток інших напрямків виробництва);
 - вивчення можливостей виробництва нових та модернізації виробів, що випускаються;
 - прогнозування можливих обсягів продажу продукції, цін, собівартості та рентабельності.

Планування продажів здійснюється *5 етапами*:

1-й етап. Дослідження кон'юктури ринку:

- 1) аналіз продажів за попередній період;
- 2) сегментація ринку;
- 3) вибір цільового ринку;
- 4) прогноз розвитку ринку.

2-й етап. Планування асортименту:

- 1) формування структури асортименту;
- 2) планування освоєння нових виробів.

3-й етап. Оцінка конкурентоспроможності товару.

4-й етап. Планування ціни.

5-й етап. Прогнозування обсягу продажів.

2.2. Дослідження кон'юктури ринку.

Дослідження кон'юктури ринку у процесі планування продажів починається з *аналізу продажів у попередньому періоді*. Основними завданнями такого аналізу є пошук резервів найбільш повного задоволення покупців та клієнтів, збільшення обсягів продажів продукції, максимально можливого використання потужностей підприємства, матеріальних та трудових ресурсів і підвищення ефективності виробничо-господарської діяльності.

У процесі аналізу продажів розраховуються та аналізуються такі *показники*:

1. *Абсолютний приріст (зменшення) обсягу продажів* у натуральному та вартісному вираженні порівняно з планом та попереднім періодом. Визначається, як різниця між обсягом продажів, досягнутим в аналізованому періоді, та планом, а також обсягом продажів у попередньому(базовому) періоді.

2. *Зміна в номенклатурі (асортименті) продукції*. Розраховується як зміна питомої ваги конкретного найменування продукції в загальному обсязі реалізації у звітному періоді порівняно з аналогічним показником плану базового періоду. Розрахунок може проводитися в натуральних та вартісних показниках.

3. *Індивідуальний індекс фізичного обсягу реалізованої продукції*. Визначається як відношення кількості даного виду продукції, реалізованої у звітному періоді, до кількості продукції, реалізованої в базовому періоді, та передбаченої планом у натуральних одиницях.

4. *Залишок нереалізованої продукції* на кінець аналізованого періоду (року, кварталу, місяця).

5. *Рентабельність продажів*. Визначається як відношення планового та фактично отриманого за певний проміжок часу прибутку до планової чи фактичної повної собівартості реалізованої продукції.

Для вивчення потреби конкретних споживачів необхідна *сегментація ринку*.

Сегмент ринку – це особливим чином виокремлена група споживачів. Сегментація дозволяє максимально задовольнити потреби покупців у різноманітних товарах, забезпечує економію витрат підприємства на виробництво та реалізацію продукції, підвищення конкурентоспроможності підприємства, дозволяє знизити чи ухилитися від конкурентної боротьби шляхом переходу на неосвоєний сегмент ринку, що у кінцевому підсумку обумовлює високу якість планових рішень.

Важливим етапом планування продажів є *вибір цільового ринку*.

Алгоритм вибору цільового ринку у процесі планування продажів передбачає такі етапи:

- визначення потенціалу сегмента ринку (потенціальний обсяг продажу);
- оцінка доступності та суттєвості сегмента ринку;

– аналіз імовірності ринку.

Прогноз розвитку ринку полягає у визначенні умов, за яких забезпечується найбільш повне задоволення попиту споживачів у товарах даного підприємства та створюються передумови для ефективного збуту продукції, що виробляється.

2.3. Планування асортименту. Оцінка конкурентоспроможності товару

Важливим фактором, який визначає рівень та рентабельність продаж, є відповідність асортименту та номенклатури продукції запитам споживачів.

Під *номенклатурою* розуміють перелік продукції, що випускається підприємством, або послуг, які ним надаються. *Асортимент* потрібен для деталізації продукції на види, типи, гатунки.

Асортиментна позиція – це конкретна модель, марка чи розмір продукції, яку продає підприємство. Набір взаємозв'язаних товарів має назву *асортиментної групи*. Номенклатура, чи товарний асортимент охоплює, всі асортиментні групи, що пропонуються підприємством на продаж.

При плануванні номенклатура, або товарний асортимент, може характеризуватися: *шириною*(виходячи із кількості асортиментних груп або номенклатурних позицій); *глибиною*(виходячи з кількості позицій у кожній асортиментній групі); *порівнянністю*(виходячи із співвідношень між асортиментними групами з точки зору спільності кінцевого споживання, каналів розподілу, груп споживачів та діапазону цін).

Широкий асортимент при плануванні дозволяє орієнтуватися на різні вимоги споживачів та стимулювати покупки в одному місці.

Глибокий асортимент може задовольняти потреби різних купівельних сегментів ринку в одному товарі, максимізувати використання місця в торгових точках, перешкоджати появі конкурентів, пропонувати діапазон цін та стимулювати підтримку дилерів.

Порівнянність. Як правило, порівнянний асортимент планувати легше, ніж непорівнянний. Він дозволяє підприємству спеціалізуватися в галузі виробництва та обслуговування споживачів та забезпечувати стабільні відносини в каналах збуту. Проте надмірна спеціалізація та концентрація можуть зробити підприємство уразливим перед загрозами з боку зовнішнього середовища, коливань збуту.

Планування асортименту ґрунтується на *життєвому циклі товару*. Кожен виріб має свій життєвий цикл, характер та тривалість якого залежить від багатьох факторів та умов.

Життєвий цикл виробу складається з двох періодів: *освоєння виробництва та ринкового періоду*. Ринковий період життєвого циклу виробу складається з чотирьох фаз:

- впровадження;
- зростання;
- зрілості;

– насичення та занепаду.

Фаза впровадження товару на ринок – це час виведення та поширення товару на ринку. Фаза характеризується повільним зростанням продаж нового виробу. На цій фазі підприємство частіше за все зазнає збитків через невеликі обсяги продаж товарів та значні витрати на організацію розподілу товарів та стимулювання їх збуту.

Фаза зростання – це період різкого збільшення обсягу продаж нового товару. Збільшення обсягів виробництва даного товару сприяє зниженню собівартості та збільшенню прибутку підприємств.

Фаза зрілості – це етап, на якому можна спостерігати уповільнення темпів зростання продажу товару. Уповільнення темпів призводить до накопичення запасів нереалізованої продукції та пов'язування оборотних коштів. Це спричиняє зниження цін, збільшення витрат на рекламу.

Фаза насичення та занепаду – це період, коли окремі групи покупців припиняють придбання даного товару та надають перевагу іншим модифікаціям товару чи новим товарам. Збут різко падає і товар знімають з виробництва. Падіння попиту відбувається внаслідок науково-технологічних змін в даній галузі, зміни потреби в товарі, посилення конкуренції як вітчизняних, так і зарубіжних виробників.

Конкурентоспроможність – це комплексна характеристика товарів, яка визначає його переваги на ринку порівняно з аналогічними товарами-конкурентами. Конкурентоспроможність є відносною величиною. Під впливом різних факторів (науково-технічний прогрес, зростаючі потреби споживачів) рівень конкурентоспроможності конкретного товару постійно знижується, що необхідно враховувати при його плануванні. Тому продукція, яка виводиться на ринок, повинна мати «запас» конкурентоспроможності. Він має бути тим більшим, чим довший життєвий цикл товару.

2.4. Планування ціни.

Ціна є важливим фактором, який визначає обсяг продажів та прибуток від реалізації продукції. Тому планування обсягу продажів передбачає етап *планування ціни*.

При встановленні цін підприємство має прагнути до такого їх рівня, який би забезпечував максимальний обсяг доходу при оптимальному обсязі випуску продукції та досягнутому рівні витрат виробництва.

Залежно від ступеня участі держави в регулюванні цін можуть застосовуватися три види цін:

- *фіксовані ціни* – це тверді, встановлені державою ціни. Підприємство, плануючи ціни, не має права їх змінювати;

- *регульовані ціни* – це ціни, на які держава встановлює максимальний чи мінімальний рівень, виходити за межі яких підприємство не має права;

- *вільні ціни* – це ціни, рівень яких підприємство встановлює самостійно, виходячи з власних міркувань та попиту на продукцію.

Залежно від обслуговуваного обороту ціни поділяються на:

- *відпускну ціну* підприємства – це ціна, за якою підприємство реалізує продукцію споживачам. Вона містить витрати виробництва та реалізації продукції (повну собівартість), прибуток підприємства, податок на додану вартість та акцизи;

- *оптову ціну* – це ціна, за якою оптово-збутові посередники відпускають товар роздрібній торговій мережі та іншим споживачам. Оптова ціна складається із відпускної ціни підприємства та збутових націнок оптових фірм, вона має покрити їх витрати на просування продукції до споживача та забезпечити рентабельну роботу;

- *роздрібну ціну* – це ціна, за якою роздрібні торгові фірми реалізують продукцію населенню та фірмам. Роздрібна ціна включає оптову (відпускну) ціну та торгові надбавки роздрібних торгових фірм.

Залежно від ступеня участі продавця товару у відшкодуванні витрат на транспортування продукції розрізняють такі види відпускних та оптових цін: ціна франко-станція відправлення, ціна франко-станція призначення, ціна СІФ, ФОБ, ФАС і КАФ.

«Франко» – це місце та час передачі прав власності на товари.

Ціна франко-станція відправлення містить витрати продавця лише на транспортування товару до станції відправлення та завантаження його на транспортний засіб. Ці витрати він відшкодовує в ціні товару, а всі інші витрати з перевезення вантажу має покупець.

Ціна франко-станція призначення містить витрати на транспортування вантажу до станції споживача товару. Останній має витрати лише на відвантаження товару з вагонів чи суден та транспортування вантажу на своє сховище.

Ціни СІФ, ФОБ, ФАС і КАФ застосовуються лише в міжнародній торгівлі.

Ціна СІФ припускає, що продавець зобов'язаний доставити вантаж у порт відправлення, повантажити його на борт судна, зафрахтувати й оплатити фрахт, застрахувати вантаж від морських ризиків на увесь час перевезення до здавання його перевізником покупцеві й вислати покупцеві всі необхідні документи про відправлення.

Ціна ФОБ припускає, що покупець має зафрахтувати судно, а продавець зобов'язаний повантажити товар на його борт. Покупець також повинен застрахувати товар на час перевезення від внутрішнього пункту до порту відправлення й далі до кінцевого пункту призначення.

Ціна ФАС аналогічно до умов ФОБ з тією різницею, що за умовами ціни ФОБ продавець зобов'язаний повантажити вантаж на судно, і товар переходить на ризик покупця з моменту перетинання борту судна, а за угодою ФАС продавець доставляє вантаж на причал до борта судна, і подальша відповідальність за вантаж з нього знімається.

Ціна КАФ припускає, що продавець повинен укласти за свій рахунок договір морського перевезення до місця призначення, зазначеного в контракті, і доставити вантаж на борт судна. Обов'язок страхування покладений на покупця.

При плануванні цін на продукцію у процесі обґрунтування обсягів продажів підприємства можуть застосовувати такі основні *методи ціноутворення*:

- на основі витрат;
- з орієнтацією на рівень конкуренції;
- з орієнтацією на попит;
- параметричні методи.

Тести до теми 2.

1. Основним заходом для зменшення ступеня ризику підприємства на ринку збуту вважається:

- а) Заміна частини номенклатури і асортименту;
- б) Зміцнення довгострокових зв'язків зі споживачами;
- в) Встановлення особливих відносин з партнерами по бізнесу;
- г) Вірно а, б, в.

2. Положення підприємства на потенційному ринку найточніше характеризує:

- а) Сумарний показник ризику;
- б) Загальний обсяг виручки від продажів;
- в) Показник оцінки ринкової сили;
- г) Вірно а, б, в.

3. Робота по організації збуту продукції на підприємстві починається:

- а) З регулювання цін на продукцію;
- б) З вивчення ринку збуту продукції;
- в) З формування планів поставки і виробництва продукції;
- г) Вірно а, б, в.

4. До найбільш ефективного засобу маркетингу, що сприяє проникненню товарів на ринок, слід віднести:

- а) «сейлз промоушн»;
- б) «паблік релейшнз»;
- в) Активну рекламу;
- г) Вірно а, б, в.

5. Ефективність каналу просування товарів підприємства на ринку оцінюється:

- а) За величиною прибутку;
- б) За розміром виручки;
- в) За мінімуму витрат збуту;
- г) Вірно а, б, в.

6. На 1-му етапі складання плану збуту продукції підприємства:

- а) Формується план руху товарів від виробника до споживача;
- б) Вказуються напрямки транспортних потоків для доставки продукції покупцям;
- в) Визначаються потреби в ресурсах і джерела їх поставки;
- г) Вірно а, б, в.

7. Алгоритм формування плану збуту продукції включає в себе розрахунок:

- а) Обсягу продажів;
- б) Величини резервів підприємства;
- в) Оптимального варіанту по номенклатурі;
- г) Вірно а, б, в.

8. Головною метою реклами є:

- а) Надання покупцям інформації про товар;
- б) Просування товару на ринок;
- в) Забезпечення каналів збуту товарів;
- г) Вірно а, б, в.

9. План збуту продукції – це:

- а) Перелік заходів щодо реалізації продукції;
- б) Середньодобовий обсяг продаж;
- в) Обсяг продукції і послуг, який визначається попитом у процесі дослідження ринку і буде реалізований у плановому році;
- г) Прогноз розвитку ринку.

10. Життєвий цикл товару – це:

- а) Період часу від початку виготовлення виробу до його реалізації;
- б) Час від моменту виготовлення до кінця терміну експлуатації;
- в) Послідовність періодів існування товару, період часу, протягом якого товар продається на ринку;
- г) Період задоволення попиту на даний товар.

ТЕМА 3. ВИРОБНИЧА ПРОГРАМА ПІДПРИЄМСТВА. ОБГРУНТУВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ПОТУЖНІСТЮ

- 3.1. Зміст і порядок розроблення плану виробництва.
- 3.2. Планування виробничої програми в натуральному вираженні.
- 3.3. Планування виробничої програми у вартісному вираженні
- 3.4. Валовий і внутрішньозаводський оборот.
- 3.5. Планування виробничої потужності, її види.

3.1. Зміст і порядок розроблення плану виробництва.

Важливим розділом поточного плану підприємства є виробнича програма або план виробництва.

План виробництва визначає обсяг випуску продукції в плановому періоді відповідної номенклатури, асортименту та встановленої якості згідно з планом продажу в натуральному та вартісному вираженні.

Виробнича програма складається з двох основних розділів:

- 1) план виробництва продукції в натуральному вираженні;
- 2) план виробництва продукції у вартісному вираженні.

Розроблення плану відбувається у такій послідовності:

– визначаються номенклатура й асортимент продукції, що випускається; потреба в ній та обсяги поставок (портфель замовлень і господарські договори, за окремими видами продукції, держзамовлення);

– на основі обсягу поставок визначається обсяг виробництва кожного виробу в натуральному вираженні;

– обсяг випуску за окремими виробами обґрунтовується виробничою потужністю;

– за номенклатурними групами розраховується загальний обсяг виробництва у вартісному вираженні.

Вимірники плану:

– натуральні (штуки, тони, метри тощо) – дозволяють визначити обсяг тільки однорідної продукції;

– умовно-натуральні – дозволяють всі види продукції звести до одного вигляду, прийнятого за базу (умовні метри, умовні тони та ін.). Переведення натуральних показників в умовно-натуральні здійснюється за допомогою коефіцієнтів, що враховують трудомісткість виробів;

– вартісні (грн.). Необхідні для узагальненої оцінки обсягів діяльності підприємства, яке виробляє широкий асортимент продукції;

– трудові – визначають сумарну трудомісткість програми в нормативній (нормо-годин) і фактичній (людино-годин) трудомісткості.

3.2. Планування виробничої програми в натуральному вираженні.

Номенклатуру, асортимент і обсяг поставок підприємство визначає самостійно шляхом вивчення ринків збуту, державних замовлень, діючих

прямих тривалих зв'язків з підприємствами-споживачами, інших укладених господарських угод.

За обсягом поставок визначається плановий обсяг виробництва:

$$N_{\text{вир. } j} = N_{\text{пос. } j} + N_{\text{с.к. } j} - N_{\text{с.п. } j}, \quad (3.1)$$

де $N_{\text{вир. } j}$ – обсяг виробництва j -го виду продукції в натуральному вираженні;

$N_{\text{пос. } j}$ – обсяг поставок j -ї продукції;

$N_{\text{с.к. } j}$, $N_{\text{с.п. } j}$ – запаси на складі j -ї продукції на кінець і початок планового періоду.

Запаси готової продукції на кінець планового періоду визначаються за їх фактичною величиною на початок планового (кінець звітнього) періоду за формулою:

$$N_{\text{с.к. } j} = \frac{N_{\text{пос. } j} \cdot T_{\text{збер. } j}}{D}, \quad (3.2)$$

де $T_{\text{збер. } j}$ – середній термін зберігання j -го виду продукції на складі, днів;

D – тривалість планового періоду.

3.3. Планування виробничої програми у вартісному вираженні.

Узагальнюючими плановими показниками є вартісні показники товарної, реалізованої, валової й чистої продукції.

Товарна продукція у загальному вигляді містить вартість продукції підприємства, що буде випущена у плановому періоді й підготовлена до реалізації.

До товарної продукції належать:

- готові вироби, запасні частини, напівфабрикати свого виробництва й продукція допоміжних цехів, що поставляється на сторону;
- роботи промислового характеру, що виконані на сторону й для непромислових господарств свого підприємства;
- капітальний ремонт і модернізація устаткування, виконані робітниками підприємства;
- тара, яка не враховується в оптову ціну виробу;
- роботи промислового характеру, пов'язані з освоєнням і впровадженням нової техніки;
- послуги капітального будівництва;
- монтажні роботи, виконані штатними працівниками;
- інша продукція.

Не включаються в товарну продукцію:

- послуги заводського транспорту; капітальний ремонт будинків і споруджень;

- роботи з усунення дефектів продукції, виявлені після поставки замовникові;
- вартість конструкційних робіт, виконаних на сторону;
- науково-дослідницькі та проектні роботи на сторону;
- відпускання на сторону купованої енергії;
- продукція непромислових господарств;
- реалізація відходів, товарно-матеріальних цінностей та інше.

Товарна продукція розраховується на основі плану виробництва у натуральному вираженні ($N_{\text{вир. } j}$) за формулою

$$ТП = \sum_{j=1}^n N_{\text{вир. } j} \times Ц_j + П_{\text{з.н}} + P \quad (3.3)$$

де $ТП$ – обсяг товарної продукції;

$N_{\text{вир. } j}$ – обсяг виробництва j -го виду продукції;

$Ц_j$ – оптова ціна підприємства на одиницю j -го виду продукції;

$П_{\text{з.н}}$ – вартість запчастин, напівфабрикатів власного виробництва, що реалізуються на сторону;

P – вартість робіт і послуг на сторону;

n – кількість найменувань продукції, що виготовляється на підприємстві.

Реалізована продукція – це товарна продукція, яка відвантажена споживачеві, за яку надійшли кошти на розрахунковий рахунок підприємства-постачальника або мають надійти в зазначений термін. Згідно з чинним законодавством реалізованою продукцією вважається продукція, що відвантажена замовникові незалежно від того, оплачена вона чи ні.

За складом товарна й реалізована продукція однакові. Кількісно товарна й реалізована продукція відрізняються на величину залишків нереалізованої продукції на початок і кінець планового періоду:

$$РП = ТП + (П_{\text{с.н}} - П_{\text{с.к}}) + (П_{\text{н.н}} - П_{\text{н.к}}), \quad (3.4)$$

де $(П_{\text{с.н}} - П_{\text{с.к}})$ – запас готової продукції у грошовому вираженні на складі підприємства на початок і кінець планового періоду;

$(П_{\text{н.н}} - П_{\text{н.к}})$ – вартість продукції, відвантаженої замовникам, але не оплаченої, на початок і кінець планового періоду.

Валова продукція – вартість всієї промислової продукції незалежно від ступеня її готовності.

$$ВП = ТП + (НЗВ_{\text{к}} - НЗВ_{\text{н}}) + (О_{\text{с.к}} - О_{\text{с.н}}) + M_{\text{зам}}, \quad (3.5)$$

де $(НЗВ_{\text{к}} - НЗВ_{\text{н}})$ – залишки незавершеного виробництва у вартісному вираженні на кінець і початок планового періоду;

$(О_{\text{с.к}} - О_{\text{с.н}})$ – залишки спеціального технологічного оснащення у вартісному вираженні на кінець і початок планового періоду;

$M_{\text{зам}}$ – вартість сировини й матеріалів замовників.

Валова продукція розраховується замість показника товарної продукції, якщо виробни мають тривалі виробничі цикли.

При обчисленні валової продукції в масштабі галузі виникає так званий «повторний рахунок» (подвійний рахунок), бо проміжна продукція враховується як самостійно, так і в складі тієї продукції, до якої вона належить як складова частина.

Чиста продукція є найбільш об'єктивним показником, відображає наново створену на підприємстві вартість.

$$ЧП = ТП - (M + A) \quad (3.6)$$

де M – матеріальні витрати на виробництво продукції;

A – амортизаційні відрахування основних фондів, перенесені на вартість товарної продукції.

Чиста продукція підприємства може бути також обчислена як сума основної і додаткової заробітної плати працівників підприємства та прибутку.

Чиста продукція формує суму національного доходу суспільства, що являє собою загальну суму чистого доходу, створену всіма галузями виробництва.

Функції різних показників обсягу виробництва:

Реалізована продукція відображає обсяг продукції, що надійшов у споживання; застосовується для розрахунку прибутку й аналізу виконання зобов'язань із постачання;

Товарна (валова) продукція відображає обсяг виготовленої продукції; застосовується для аналізу витрат на 1 гривню товарної продукції, динаміки й структури виробництва, матеріаломісткості продукції;

Чиста продукція відображає обсяги власних робіт, застосовується для розрахунку продуктивності праці, фондівіддачі.

3.4. Валовий і внутрішньозаводський оборот.

Для характеристики обсягу виробництва заводу також використовують показники валового й внутрішньозаводського обороту.

Валовий оборот (ВО) – це обсяг валової продукції незалежно від того, де вона буде використана, у межах підприємства чи поза ним.

Валовий оборот охоплює:

- усі готові вироби;
- продукцію, виготовлену основними, допоміжними й обслуговуючими цехами заводу;
- взаємні послуги цехів;
- зміни залишків незавершеного виробництва.

Внутрішньозаводський оборот (ВЗО) – сума продукції й послуг, що використовуються в межах заводу. Внутрішньозаводський оборот дорівнює різниці між валовим оборотом і валовою продукцією:

- До складу внутрішньозаводського обороту належать:
- вартість напівфабрикатів власного виробництва, використаних для виробничих і господарських цілей підприємства;
 - вартість витраченого інструменту й усіх видів енергії власного виготовлення;
 - послуги заводського транспорту й ремонтних цехів.

3.5. Планування виробничої потужності, її види.

Загальне формулювання виробничої потужності – це розрахунковий максимально можливий обсяг випуску продукції за одиницю часу.

Виробнича потужність – максимально можливий річний (добовий, змінний) випуск продукції у встановленій номенклатурі, асортименті та якості при повному завантаженні обладнання й виробничих площ, прогресивної технології та організації виробництва.

Слід розрізняти такі поняття, як «величина виробничої потужності» та «ступінь використання виробничої потужності».

Класифікація факторів, що впливають на величину потужності, поділяє їх на дві групи:

1. Фактори, які впливають на розширення обсягу робіт:
 - кількість технологічного устаткування й виробничих площ;
 - рівень узгодженості продуктивності устаткування і пропускну здатності різних робочих місць;
 - режим роботи підприємства.
2. Фактори, які впливають на підвищення продуктивності технологічного устаткування:
 - технічний рівень устаткування;
 - підвищення якості сировини й матеріалів (чим вища якість заготовок, напівфабрикатів, тим менше потрібно часу для їх обробки);
 - впровадження прогресивної технології (інтенсифікує й прискорює виробничий процес);
 - підвищення кваліфікації робітників, зміцнення дисципліни, мотивація;
 - рівень досконалості конструкції виробів, що виготовляють (чим простіша конструктивна схема виробів, тим нижча трудомісткість продукції і вища продуктивність).
3. Фактори, що впливають на ступінь використання виробничої потужності, поділяються на:
 - зовнішні (потреба у продукції, діяльність конкурентів, ступінь забезпечення робітничими кадрами);
 - внутрішні (удосконалення організації виробництва, праці й управління, мотивація, дисципліна).

Заходи, пов'язані з ними, спрямовані в основному на використання резервів, мають організаційний характер і не вимагають великих капітальних вкладень в основне виробництво.

Оскільки виробнича потужність не є постійною величиною і може значною мірою змінюватися залежно від номенклатури продукції, трудомісткості її виготовлення, інших факторів, для порівняння планових і базових показників, аналізу її динаміки визначають показники вхідної, вихідної та середньорічної потужності підприємства.

За вхідну виробничу потужність беруть відповідно потужність підприємства на початок року, виходячи з наявного обладнання.

За вихідну виробничу потужність беруть потужність підприємства на кінець планового періоду з урахуванням вибуття та вводу потужностей унаслідок капітального ремонту, проведення організаційно-технічних заходів модернізації обладнання тощо.

$$ВП_{вих} = ВП_{вх} + ВП_{вв} - ВП_{вив}, \quad (3.8)$$

де $ВП_{вх}$ – вхідна виробнича потужність;

$ВП_{вв}$ – виробнича потужність, що вводиться;

$ВП_{вив}$ – виведена за плановий період виробнича потужність.

Для планових розрахунків використовується показник середньорічної потужності.

Середньорічна виробнича потужність підприємства обчислюється за формулою

$$ВП_{сер} = ВП_{вх} + ВП_{вв} (r_1 / 12) - ВП_{вив} ((12 - r_2) / 12), \quad (3.9)$$

де r_1, r_2 – кількість місяців експлуатації відповідних груп устаткування.

Виробнича потужність визначається у тих самих одиницях виміру, в яких планується і враховується виробництво продукції (іноді в одиницях виміру обсягу сировини, що переробляється).

Аналіз потужностей може здійснюватися на основі балансу виробничих потужностей. На основі балансу й у ході його розроблення визначають:

- можливу виробничу програму;
- ступінь забезпеченості різних програм і робіт виробничими потужностями;
- коефіцієнт використання виробничої потужності й основних фондів;
- внутрішньовиробничі диспропорції й можливості їх усунення;
- капіталовкладення для нарощування потужностей і ліквідації «вузьких місць»;
- потребу в устаткуванні.

Показники використання виробничої потужності:

1. Коефіцієнт освоєння проектної потужності

$$K_n = B / ВП_n, \quad (3.10)$$

де B - фактичний випуск продукції;

$ВП_n$ - проектна потужність.

2. Коефіцієнт використання середньорічної виробничої потужності

$$K_e = B / \text{ВП}_{\text{сер}}, \quad (3.11)$$

де $\text{ВП}_{\text{сер}}$ – середньорічна виробнича потужність.

3. Коефіцієнт екстенсивного завантаження устаткування

$$K_{e.z} = \Phi_{\phi} / \Phi_n, \quad (3.12)$$

де Φ_{ϕ} – фактичний час роботи устаткування;

Φ_n – плановий, ефективний фонд часу.

4. Коефіцієнт інтенсивного завантаження устаткування

$$K_{i.z} = B_{\phi} / B_n, \quad (3.12)$$

де B_{ϕ} – фактичний обсяг випуску продукції за одиницю часу;

B_n – встановлена норма виробітку продукції за цей самий період.

5. Інтегральний коефіцієнт завантаження устаткування

$$K_{\text{int}} = K_{e.z} \cdot K_{i.z}. \quad (3.13)$$

Інтегральний коефіцієнт дає сумарну характеристику рівня використання устаткування як за продуктивністю, так і за часом.

Також розраховуються коефіцієнт змінності роботи обладнання, пропорційності та ефективності використання виробничої потужності.

Тести до теми 3.

1. Основним розділом річного плану виробництва підприємства вважається:

- а) Розрахунок виробничих потужностей його підрозділів;
- б) Вибір форм організації виробництва;
- в) Розподіл робіт за виконавцями;
- г) Вірно а, б, в.

2. В якості головного показника плану виробництва підприємства використовуються:

- а) Номенклатура і асортимент продукції;
- б) Умовно-натуральні показники;
- в) Трудові витрати;
- г) Вірно а, б, в.

3. В обсяг валової продукції в плановому періоді включають зміна залишків:

- а) Готової продукції на складі;
- б) Незавершеного виробництва;
- в) Технологічної оснастки;
- г) Вірно а, б, в.

4. Головною особливістю планування виробничої програми на вітчизняних підприємствах в даний час вважається:

- а) Залежність від характеру продукції, що випускається;
- б) Неповне завантаження виробничих потужностей;
- в) Вплив організації виробничого процесу;

г) Вірно а, б, в. 5

5. У серійному виробництві при виготовленні кількох видів продукції виробничу програму:

а) Постійно уточнюють в ході технічної підготовки виробництва;

б) Розробляють поквартально, збільшуючи серію і скорочуючи номенклатуру;

в) Планують одночасно по ділянках, цехах і в цілому по підприємству;

г) Вірно а, б, в.

6. Основними показниками річної виробничої програм підприємства є

а) Обсяг поставок за зовнішніми замовленнями;

б) Номенклатура і асортимент продукції;

в) Показники якості товарів;

г) Вірно а, б, в.

7. Після затвердження планових показників річної програми, в першу чергу, розраховуються:

а) Нормативи запасів готової продукції;

б) Номенклатурно-кількісні завдання по виробництву;

в) Рівень незавершеного виробництва (НЗВ);

г) Вірно а, б, в.

8. Виробнича програма по цехах розробляється:

а) По ходу виробничого процесу;

б) У напрямку, зворотному ходу виробничого процесу;

в) Чи не залежить від напрямку виробничого процесу.

9. За допомогою якого методу розробляється виробнича програма, якщо розрахунки проводяться з урахуванням середніх темпів її зростання у перед плановому періоді:

а) Дослідно-статистичний метод розрахунків;

б) Метод техніко-економічних розрахунків;

в) Метод економіко-математичного моделювання.

10. Виробнича програма обґрунтовується:

а) Обсягом капітальних вкладень;

б) Виробничою потужністю;

в) Потребою в продукції;

г) Жодної правильної відповіді.

ТЕМА 4. ОПЕРАТИВНО-КАЛЕНДАРНЕ ПЛАНУВАННЯ

4.1. Зміст і завдання оперативно-календарного планування.

4.2. Ритмічність виробництва.

4.3. Особливості оперативно-календарного планування на підприємствах одиничного, серійного і масового типів виробництва.

4.1. Зміст і завдання оперативно-календарного планування.

У процесі оперативно-календарного планування виконуються розрахунки і встановлюються: завдання цехам, виробничим ділянкам і робочим місцям із випуску конкретних виробів, вузлів і заготовок; нормативи руху предметів праці у виробництві (нормативи заділів, розміри партій, періоди їхнього запуску-випуску та ін.); календарні графіки, якими встановлюється послідовність і терміни виготовлення продукції на кожній стадії виробництва.

Можна виділити три *основні завдання* оперативно-календарного планування на підприємстві:

– забезпечення ритмічного виробництва відповідно до встановлених обсягів і номенклатури, а також терміну виготовлення і поставки продукції споживачам;

– забезпечення максимальної безперервності виробництва, тобто забезпечення найменшої тривалості виробничого циклу, що сприятиме зменшенню незавершеного виробництва і прискоренню оборотності обігових коштів;

– забезпечення рівномірності та комплектності завантаження устаткування, працівників і площ, що сприятиме кращому використанню виробничих фондів.

За обсягом робіт, що виконуються, у відповідності зі змістом, оперативно-календарне планування розподіляється на *календарне планування* та *диспетчерське регулювання*.

Календарне планування включає розробку:

– календарно-планових нормативів;

– планів-графіків руху предметів праці в часі та просторі у процесі виробництва;

– у процесі календарного планування виконуються розрахунки завантаження устаткування та площ (об'ємні розрахунки);

– доведення виробничих завдань на основі розроблених планів-графіків до підрозділів, виробничих дільниць і робочих місць.

Диспетчерське регулювання полягає:

– у контролі виконання планів-графіків;

– у поточній координації роботи задіяних цехів, дільниць і робочих місць у процесі виконання завдання.

Основними *вихідними даними* для оперативно-календарного планування є:

– план випуску продукції по кварталах і місяцях;

- технологічний маршрут і технологічний процес обробки деталей і складання виробів із нормами часу за операціями;
- режими роботи цехів, виробничих дільниць;
- план ремонту устаткування.

Оперативно-календарне планування виконується у масштабі підприємства по цехах і масштабі окремих цехів – по дільницях і робочих місцях.

У зв'язку із різними об'єктами планування розрізняють *міжцехове і внутрішньоцехове оперативно-календарне планування*.

Міжцехове планування включає встановлення цехам взаємопов'язаних виробничих завдань, розроблених за даними виробничої програми підприємства, і забезпечення узгодженості у роботі цехів із виконанням цієї програми.

Виробничі програми підприємства розробляються на рік із розбивкою по кварталах. Цехові оперативні виробничі програми складаються на квартал із розподілом по місяцях. У процесі розробки і доведення виробничих програм до цехів ці програми уточнюються і коректуються в залежності від результатів роботи попереднього місяця.

Внутрішньоцехове планування забезпечує розробку виробничих програм і планів-графіків для виробничих дільниць, ліній, робочих місць; складання планових завдань на місяць і більш короткі відрізки часу (декаду, тиждень, добу, зміну); контроль виконання планових завдань; координацію роботи пов'язаних дільниць, ліній, робочих місць; регулювання роботи допоміжних служб цеху із забезпечення основного виробництва.

У процесі розробки виробничих програм застосовується *ланцюговий метод*, який полягає у тому, що завдання встановлюються у порядку, зворотному ходу технологічного процесу, тобто від складання готових виробів до заготовки і визначення потреби у матеріалах, сировині та напівфабрикатах.

Виробничі програми доводяться до цехів в залежності від діючої системи оперативно-календарного планування у подетальному вигляді, у комплектах, замовленнях.

Системи планування залежать від типу виробництва на підприємстві та в окремих підрозділах.

4.2. Ритмічність виробництва.

Необхідно розрізняти рівномірність і ритмічність виробництва. Оцінка *рівномірності виробництва* проводиться за допомогою ряду показників і методів їхнього розрахунку:

1. *Подекадний метод оцінки* ритмічності полягає в тому, що розраховуються, а потім співставляються планові та фактичні відсотки по декадах, відхилення від запланованих відсотків свідчить *про рівень ритмічної або неритмічної роботи*.

Плановий відсоток ритмічності ($K_{p,пл}$) за декаду розраховується так:

$$K_p \text{ пл.} = \frac{D_d}{D_m} \times 100, \quad (4.1)$$

де D_d – кількість робочих днів у декаді,
 D_m – кількість робочих днів за місяць.

Фактичний відсоток визначається відношенням декадного фактичного випуску продукції у відповідних вимірниках до загального обсягу продукції, виробленої за місяць.

2. *Метод оцінки за допомогою коефіцієнта рівномірності* (K_p) виконання виробничої програми, який визначається за формулою:

$$K_p = \frac{\sum_{i=1}^d B\Phi_i}{B_{\text{пл. м.}}}, \quad (4.2)$$

де $B\Phi_i$ – фактичний випуск продукції за i -ий день, але не більше планового, тис. грн.;

$B_{\text{пл.м.}}$ – план випуску продукції на місяць, тис. грн;

3. Для *оцінки ритмічності роботи* підрозділів або підприємства використовується коефіцієнт ритмічності, розрахований за допомогою коефіцієнта варіації (V).

$$K_p = 1 - V \quad (4.3)$$

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}}, \quad (4.4)$$

де σ – середнє квадратичне відхилення;

\bar{x} – середня арифметична варіаційного ряду;

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2 \phi}{\sum \phi}}, \quad (4.5)$$

де d – відхилення від середньої арифметичної варіаційного ряду;

ϕ – число випадків повторення (частота) відхилень.

При рівномірному виробництві та випуску продукції значення коефіцієнта варіації ближче до нуля, а коефіцієнт ритмічності дорівнює 1.

4.3. Особливості оперативно-календарного планування на підприємствах одиничного, серійного і масового типів виробництва.

Усі елементи оперативно-календарного планування (системи, нормативи, планово-облікові одиниці, розрахунки руху предметів праці в часі і просторі та ін.) *залежать від типу виробництва підприємства.*

Одиничне виробництво характеризується виготовленням різних виробів одиницями або невеликими серіями за окремими замовленнями без регулярної повторюваності у плановому періоді.

Головне завдання оперативно-календарного планування на підприємствах цього типу полягає у забезпеченні: своєчасного виготовлення різних виробів відповідно до узгоджених термінів, встановлених

замовниками, а також рівномірного завантаження і роботи усіх виробничих підрозділів та ланок при більш коротких виробничих циклах і менших витратах на виготовлення продукції.

Об'єктом планування є замовлення. До обсягу робіт із виконанням замовлення входить не тільки виробництво виробу, але і вся технічна підготовка (конструкторська, технологічна) і випробування, які займають значну частину у загальній тривалості циклу виконання замовлення.

Процес виконання замовлення складається із таких етапів: оформлення замовлення, підготовка виробництва, виготовлення виробів, що входять у замовлення.

На підприємствах *одиночного типу* використовуються такі системи:

– *позамовна* – при короткому циклі складання виробу (до одного місяця);

– *комплектно-вузлова і комплектно-групова* системи – при тривалості складального циклу більше одного місяця.

При плануванні виробництва уніфікованих і нормалізованих деталей використовується подетальна система «на склад»; при цьому терміни запуску-випуску цих деталей не зв'язано з термінами запуску-випуску замовлення або складальних комплектів.

Календарно-планові розрахунки у одиночному виробництві проводять у порядку, зворотному доходу технологічного процесу, починаючи від заключної фази, тобто випробування виробу. Такий підхід обумовлений необхідністю встановлення терміну запуску виробу у виробництво, виходячи із терміну його випуску, який вказується у договорі із замовником.

Календарно-планові розрахунки включають:

– розрахунок тривалості виробничого циклу виготовлення виробу;

– визначення календарних випереджень у роботі окремих виробничих підрозділів із виготовлення виробу;

– складання плану-графіка виконання замовлення;

– складання зведеного графіка виконання замовлень, що встановлені у виробничій програмі на плановий період;

– розрахунки завантаження устаткування і виробничих площ по календарним періодам (об'ємно-календарні розрахунки) і коректування зведеного графіка з метою вирівнювання завантаження по окремих планових періодах.

Тривалість виробничого циклу виготовлення виробу є провідним нормативом, на основі якого виконуються календарно-планові та об'ємно-календарні розрахунки. Визначення тривалості циклу починається з побудови циклового графіка (циклограми) складання виробу; при цьому використовується складальна схема виробу, яка розкриває його розчленування на вузли, підвузли та інші складальні сполучення.

Відправним пунктом побудови циклограми є дата здачі виробу замовнику, від неї будуються послідовно пов'язані між собою складальні процеси, а також процеси, що виконуються паралельно з іншими операціями.

Тривалість окремих процесів складання $t_{сб}$ розраховується за формулою:

$$t_{сб} = \frac{T_n}{Ч \times K_{в.н.}}, \quad (4.6)$$

де T_n – нормативна трудомісткість складальної операції, нормо-годин;

$Ч$ – кількість робітників, які виконують цю складальну операцію;

$K_{в.н.}$ – плановий коефіцієнт виконання норм.

Наступним етапом розрахунку тривалості виробничого циклу виготовлення виробу є визначення тривалості циклів оброблюваної та заготовчої фаз. Цей розрахунок проводиться з метою встановлення початку запуску деталей в обробку, що забезпечить вчасне їх виготовлення і подачу у складальний підрозділ.

На основі циклових графіків встановлюються календарні випередження за етапами виробничого процесу.

Оперативні виробничі завдання цехам встановлюються на основі зведеного річного графіка запуску-випуску виробів.

Склад замовлень, що включаються в оперативну виробничу програму, визначається:

- термінами виконання замовлень, встановлених у договорах,
- встановленим порядком проходження замовлень по цехах і запланованими випередженнями, що намічені у зведеному графіку запуску-випуску виробів,
- ступенем технічної і організаційної готовності замовлення до виробництва і випуску у плановому місяці у кожному підрозділі з урахуванням стану заділів по замовленнях, що переходять із попереднього місяця.

Виробнича програма цеху, що встановлена на місяць, є основою для розробки завдань кожній дільниці та робочому місцю. Розробка місячних завдань виробничим дільницям починається із складання подетальних планів за такими даними:

- конструкторсько-технологічних специфікацій;
- карт технологічних процесів;
- карт розшифровки комплектів;
- термінів початку і закінчення робіт.

Після складання подетальних планів дільницям проводяться об'ємно-календарні розрахунки за групами устаткування і складальних площ. У результаті таких розрахунків встановлюється змінність роботи дільниць, окремих груп устаткування і уточнюється потреба у робітниках визначених професій.

Особлива увага повинна бути звернута на оперативно-календарне планування в серійному виробництві тому, що існує багато таких підприємств. Головною особливістю серійного виробництва є виготовлення більш обмеженої, порівняно з одиничним виробництвом, номенклатури виробів періодично повторювальними серіями. У той же час число деталі-

операцій, що виконуються у цехах, значно перевищує число робочих місць, тому одночасне виготовлення усієї номенклатури деталей і вузлів неможливе. Виникає необхідність виготовляти їх партіями, що чергуються.

Головне завдання оперативного-календарного планування у серійному виробництві – забезпечити періодичність виготовлення виробів відповідно до плану при повному та рівномірному завантаженні устаткування, площ, робітників.

У процесі оперативного-календарного планування у *серійному виробництві* виконуються розрахунки, що визначають:

- розміри партій (серій) виготовлення виробів;
- нормативний розмір партій деталей і періодичність їхнього запуску-випуску;
- тривалість виробничих циклів виготовлення деталей, вузлів і серій виробів;
- випередження запуску-випуску партій деталей і складальних одиниць;
- заділи.

На підставі проведених розрахунків будуються календарні плани-графіки роботи виробничих дільниць і окремих груп устаткування.

Основним календарно-плановим розрахунком у серійному виробництві є визначення серії виробів і нормативного розміру партії запуску заготовок, деталей у виробництво.

Якщо обсяг випуску окремих виробів невеликий, то розмір серії виробів встановлюється на рівні річного завдання. Якщо кількість виробів, що планується у річній виробничій програмі, значно більша, то вона розподіляється на декілька партій, випуск яких планується у відповідних кварталах і місяцях. При цьому виникає потреба визначення економічно доцільного розміру партії з метою досягнення рівномірного завантаження устаткування і раціонального використання трудових ресурсів.

Визначення нормативного розміру партії деталей необхідно для:

- регламентації періодичності переналагодження устаткування;
- розрахунку нормативної тривалості виробничих циклів і календарних випереджень у роботі послідовних виробничих ланок;
- для побудови календарних планів-графіків;
- визначення нормативного середнього рівня незавершеного виробництва.

Визначення розміру партії має важливе економічне значення. Збільшення розміру партії сприяє кращому використанню устаткування і підвищенню продуктивності праці за рахунок зменшення кількості переналагодження устаткування і зниження затрат підготовчо-заключного часу в середньому на одну деталь, а також зменшення трудомісткості операцій у результаті їхнього багаторазового повторення. Але обробка деталей великими партіями має і негативні сторони. Збільшуються: тривалість виробничого циклу, запаси деталей у незавершеному виробництві, що потребує доповнення складських площ, при цьому сповільнюється

оборотність обігових коштів. Необхідно визначити такий розмір партії, який забезпечив би мінімальні затрати і збитки, тобто оптимальну партію.

На практиці частіше застосовується спрощений метод розрахунку партії деталей, згідно з яким спочатку визначається мінімальна величина партії, потім вона коректується стосовно конкретних умов виробництва.

Мінімальний розмір партії деталей (Π_{min}) визначається на підставі встановленого завчасно допустимого відсотка збитків часу на підготовчо-заклучні роботи за такою формулою:

$$\Pi_{min} = \frac{t_{п-з}}{t_{шт} \alpha}, \quad (4.7)$$

де $t_{п-з}$ – норма підготовчо-заклучного часу на партію, хв;

$t_{шт}$. – норма штучного часу на одну деталь із урахуванням коефіцієнта виконання норм, хв;

α – коефіцієнт допустимих збитків часу на переналагодження устаткування (приймається у розмірах 0,06 – 0,1).

Якщо партія деталей у процесі обробки проходить низку операцій, то величина $t_{п-з}$ і $t_{шт}$ беруться по тій операції, що має їхнє співвідношення найбільшим, тобто, $t_{п-з}/t_{шт}$ – max.

Розмір партії, що розрахований по цій операції, приймається і для всіх інших операцій обробки деталей у даному підрозділі.

Розрахований розмір партії деталей коректується з урахуванням умов організації виробництва і зручності планування: партія повинна бути рівною або кратною місячній програмі випуску деталей, не менше змінного або півзмінного випуску.

Періодичність запуску-випуску деталей в обробку, або ритм серійного виробництва $R_{з-в}$, визначається за формулою:

$$R_{з-в} = \frac{\Pi}{N_{с.д.}}, \quad (4.8)$$

де Π — прийнятий розмір партії, шт.;

$N_{с.д.}$ — середньодобова потреба у даній деталі.

Із метою спрощення оперативного планування і регулювання ходу виробництва доцільно уніфікувати розраховані значення періодичностей запуску-випуску різних деталей і довести їх до двох-трьох варіантів або прийняти єдину періодичність для усіх деталей, що виробляються на дільниці. Рекомендуються такі уніфіковані величини періодичності виготовлення деталей: три місяці (3М), один місяць (М), півмісяця (М/2) та ін. Розмір партій встановлюється за даними нормативної періодичності запуску-випуску партій на відповідній дільниці, тобто

$$\Pi = R_{з-в} \times N_{с.д.}. \quad (4.9)$$

Кількість запусків ($K_{зап.}$) у плановому періоді розраховується за формулою:

$$K_{зап.} = \frac{\Phi_{пл.}}{R_{з-в}}, \quad (4.10)$$

де $\Phi_{пл.}$ – фонд часу у плановому періоді, годин або днів.

Тривалість виробничого циклу виготовлення партії деталей складається із технологічного циклу і міжопераційних перерв. При визначенні технологічного циклу обов'язково враховуються види руху предметів праці при проходженні партії по операціях (послідовний, паралельно-послідовний, паралельний). Міжопераційні перерви встановлюються з урахуванням особливостей організації виробництва на дільницях, а також характеру продукції, що виробляється. Для встановлення тривалості виробничого циклу використовуються графічний, аналітичний і графо-аналітичний методи.

З огляду на тривалість виробничого циклу виготовлення виробів, деталей, їхніх партій встановлюються календарно-планові випередження. Вони використовуються для визначення термінів запуску у виробництво партій деталей і вузлів у відповідності із строками випуску виробів.

У серійному виробництві утворюються циклові заділи у кожному виробничому підрозділі, а також між ними – складські заділи.

Величина нормативу циклового заділу ($Z_{ц}$) визначається за формулою:

$$Z_{ц} = T_{ц} \times N_{с.д.}, \quad (4.11)$$

де $T_{ц}$ – тривалість виробничого циклу виготовлення деталей, годин,
 $N_{с.д.}$ — середньодобова кількість деталей, що витрачаються при складанні виробу.

Складські заділи складаються із оборотного і страхового заділів. Оборотний заділ утворюється через різну кількість, характер (партіями або шт.) і періоди надходження і витрачання деталей, складальних одиниць. Розмір складського заділу може коливатися від максимального, що складається із партії поставки плюс страховий заділ, до мінімального, що знаходиться на рівні страхового заділу.

Страховий заділ ($Z_{стр}$) утворюється з метою компенсації різних перебоїв у ході виробництва і забезпечення безперервності складання і випуску виробів. Розмір страхового заділу визначається, виходячи з практичних даних.

Середній розмір складського заділу ($Z_{скл.сер}$) при рівномірному витрачанні деталей i -го виду у підрозділах, що їх використовують у виробництві, розраховується за формулою:

$$Z_{скл.сер_i} = \frac{\Pi_i}{2} + Z_{стр_i}, \quad (4.12)$$

де Π_i – партія поставки i -их деталей, шт.

В умовах серійного виробництва залежно від його особливостей можуть застосовуватись *комплектні та подетальні системи*:

– *комплектні*: машинокомплекти, вузлові, групові комплекти, системи планування за номерами комплектів, система безперервного оперативно-календарного планування;

– *подетальні* системи «на склад», система «Р-Г». Система «на склад» застосовується при плануванні виробництва уніфікованих і стандартних деталей, по яких терміни запуску-випуску не пов'язані з випуском основних виробів. Система «Р-Г» – розрядна система, використовується у багатомономенклатурному серійному виробництві для планування роботи оброблюючих і заготівельних підрозділів.

Виробнича програма включає: номенклатуру, кількість і терміни запуску-випуску продукції у відповідних планово-облікових одиницях.

Завдання дільницям являють собою календарні плани запуску-випуску партій деталей, що закріплені за дільницею і входять у відповідні комплекти, кількість яких на плановий період встановлена у виробничій програмі цеху.

Внутрішньоцехове планування завершується розробкою змінно-добових завдань. Такі завдання розробляються на основі календарно-планових графіків і даних про виконання змінно-добових завдань за минулу добу (зміну). Завдання передається відповідним службам цеху, що займаються підготовкою виробництва (служби механіка, енергетика, транспортного обслуговування, інструментальна і матеріальна комори).

Масове виробництво характеризується стійким випуском обмеженої номенклатури виробів, великими обсягами випуску, високим рівнем безперервності та ритмічності виробничого процесу, широким застосуванням методів потоку. Головним завданням оперативного планування у таких умовах є організація і забезпечення безперервного руху деталей і виробів за операціями виробничого потоку та виконанням цих операцій у встановленому ритмі роботи.

У *масовому виробництві* використовуються такі подетальні системи оперативно-календарного планування:

- за тактом потоку,
- за термінами міжцехових подач,
- за стандартними термінами міжцехових подач;
- «на склад».

При використанні системи за тактом потоку всім виробничим підрозділам планується єдиний такт випуску.

При другій і третій системах цехам, що випускають продукцію планується такт випуску, а усім іншим розробляються плани-графіки, у яких вказуються терміни або розробляються стандартні плани-графіки подачі деталей і вузлів у складальний цех; система «на склад» може застосовуватись для планування роботи цехів, що виконують обробку деталей і заготівельні роботи.

Основними календарно-плановими нормативами у масовому виробництві є такт і ритм роботи потокових ліній, кількість робочих місць та їхнє завантаження, розмір заділів. Для різних видів потокових ліній розрахунки календарно-планових нормативів мають деяку специфіку, що впливає з особливостей ліній.

При плануванні роботи однопредметних безперервних потокових ліній розраховується такт роботи ліній (r) за формулою:

$$r = \frac{\Phi_e}{N} \quad (4.13)$$

де Φ_e – ефективний фонд часу роботи устаткування, годин,
 N – виробнича програма випуску деталей, шт.

Такт є вихідною величиною для організації роботи потокової лінії та всіх розрахунків перебігу виробничого процесу, наприклад, для розрахунку ритму передачі деталі з операції на операцію у випадках, якщо передача проводиться не після кожного такту, а періодично, партіями, що транспортуються. Ритм передачі (R) визначається за формулою:

$$R = r n', \quad (4.14)$$

де n' – величина транспортної партії, шт.

Такти і ритми у масовому виробництві розраховуються по виробках і деталях в усіх цехах і дільницях.

Для планування потокового виробництва і розробки календарно-планових нормативів необхідні розрахунки кількості робочих місць на лінії, що забезпечить виконання змінного і годинного завдання на кожній операції.

Розрахунок кількості робочих місць (РМ) ведеться по кожній операції за формулою:

$$PM = \frac{t_{шт}}{r} \quad (4.15)$$

Важливою умовою безперервності й ритмічності перебігу потокового виробництва є наявність і підтримання на регламентованому рівні заділів. Заділи поділяються на *внутрішньолінійні (циклові)* та *міжлінійні (міжциклові)*. Внутрішньолінійні заділи розраховуються на лініях усіх видів, вони розподіляються на технологічні, транспортні і страхові.

На перервно-потоківих лініях крім вищевказаних заділів, розраховуються ще *оборотні заділи*. Перервно-потоківі лінії створюються у випадках, коли неможливо синхронізувати всі операції, тобто тривалість деяких операцій не дорівнює і не кратна такту роботи. У цьому випадку через різну продуктивність суміжних робочих місць створюються міжопераційні оборотні заділи. Вони можуть також створюватися і за однакової продуктивності суміжних робочих місць, якщо є зрушення у часі періодів їхньої роботи.

Оборотні заділи служать для забезпечення безперервної роботи лінії у відповідності зі встановленим тактом. Їхній розмір постійно змінюється від максимальної величини до мінімальної, що дорівнює 0.

Міжопераційний оборотний заділ по фазах між суміжними операціями розраховується за формулою:

$$Z_{об} = F_i \left[\frac{C_i}{t_i} - \frac{C_{i+1}}{t_{i+1}} \right], \quad (4.16)$$

де F_i – тривалість фази, тобто час сумісної роботи двох операцій, хв;

t_i, t_{i+1} – тривалість i -ї та $(i+1)$ операцій, хв.;

C_i, C_{i+1} – кількість робочих місць на суміжних операціях.

Графіки роботи ліній будуються так, щоб забезпечити найменшу величину оборотного заділу на початок або кінець зміни. Такі плани-графіки роботи поточкових ліній називаються стандарт-планами.

Одночасно проводяться об'ємно-календарні розрахунки, співставляється завантаження та пропускна спроможність устаткування поточкових ліній, дільниць.

У масовому виробництві важливе значення для нормального перебігу виробництва має оперативна підготовка. Вона повинна забезпечити своєчасний початок роботи першої зміни і безперервне виробництво протягом усього робочого часу.

Таким чином, оперативно-календарне планування на підприємствах різних типів виробництва має ряд характерних особливостей. Але які б системи і методи оперативного планування не застосовувалися на кожному конкретному підприємстві, їхня мета одна: забезпечити рівномірність перебігу виробничого процесу й ефективно виконати головну мету підприємства – випуск якісної продукції у необхідній кількості та у встановлені терміни.

Тести до теми 4

1. До календарно-планових нормативів відносяться:

- а) Такт поточної лінії;
- б) Норми простою устаткування в ремонті;
- в) Запаси деталей, виробів;
- г) Нормативні коефіцієнти використання матеріалів;
- д) Матеріали в незавершеному виробництві.

2. Зміст оперативно-виробничого планування:

- а) Складання графіків виробництва продукції на місяць, добу, зміну для підприємства, цехів, дільниць;
- б) Планування змінних завдань бригадам, майстрам, дільницям, організація та контроль виконання графіків;
- в) Розрахунок показників випуску та реалізації товарної продукції, її собівартості та продуктивності праці;
- г) Складання графіка поставки продукції замовникам, організація його виконання, транспортне обслуговування.

3. Що не відносять до основних завдань оперативно-календарного планування на підприємстві?:

- а) Забезпечення ритмічного виробництва відповідно до встановлених обсягів і номенклатури, а також терміну виготовлення і поставки продукції споживачам;
- б) Забезпечення максимальної безперервності виробництва, тобто забезпечення найменшої тривалості виробничого циклу, що сприятиме зменшенню незавершеного виробництва і прискоренню оборотності обігових коштів;
- в) Забезпечення завантаження обладнання по окремих видах продукції;

г) Забезпечення рівномірності та комплектності завантаження устаткування, працівників і площ, що сприятиме кращому використанню виробничих фондів.

4. Рівномірність – це:

а) Системне виконання плану за обсягом, асортиментом та якістю у визначені строки;

б) Своєчасне виконання виробничої програми;

в) Виконання кожним виробничим підрозділом однакового обсягу робіт, або обсягу що поступово змінюється за однакові інтервали часу.

5. Ритмічність – це:

а) Системне виконання плану за обсягом, асортиментом та якістю у встановлені строки;

б) Своєчасне виконання виробничої програми;

в) Виконання кожним виробничим підрозділом однакового обсягу робіт, або обсягу що поступово змінюється за однакові інтервали часу.

6. За обсягом робіт, у відповідності зі змістом, оперативно-календарне планування розподіляється на:

а) Оперативне планування та диспетчерське регулювання;

б) Оперативне і календарне планування;

в) Календарне планування та диспетчерське регулювання;

г) Оперативне і поточне планування.

7. Відповідно до різних об'єктів планування в ОКП розрізняють:

а) Міжцехове та внутрішньо цехове планування;

б) Внутрішньо цехове та помісячне планування;

в) Помісячне та подекадне планування;

г) Міжцехове та подекадне планування.

8. Оперативно-календарне планування – це конкретизація плану виробництва на:

а) Довгостроковий період;

б) Короткі проміжки часу;

в) Середньостроковий період;

г) Поточний період.

9. В одиничному виробництві об'єктом планування при ОКП є:

а) Партії деталей;

б) Замовлення;

в) Виріб; г)

Серія деталей.

10. Які системи не відносяться до оперативного планування:

а) Подетальна;

б) Розширена;

в) Позамовна;

г) Покомплектна.

ТЕМА 5. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

5.1. Зміст планування матеріально-технічного забезпечення (МТЗ) та послідовність його розробки.

5.2. Планування потреби в матеріальних ресурсах.

5.3. Запаси й регулювання їхніх розмірів.

5.4. Визначення потреби цехів у матеріальних ресурсах.

5.1. Зміст планування матеріально-технічного забезпечення (МТЗ) та послідовність його розробки.

Матеріально-технічне забезпечення на підприємстві виконує *функції*, пов'язані із закупівлею сировини, матеріалів, палива, енергії та обладнання, їхнім зберіганням та розподілом. Обсяг завдань МТЗ поділяється на дві основні групи:

1) *матеріальне забезпечення* виробничого процесу шляхом надання необхідних товарів та послуг у потрібній кількості та належної якості, з додержанням вимог щодо часу та місця;

2) *закупівля, складування та розподіл товарів*, необхідних для економічної діяльності.

У зміст планування МТЗ входить:

– визначення потреби в матеріалах, устаткуванні, паливі, енергії на базі норм їх витрат;

– розрахунок запасів усіх норм товарно-матеріальних цінностей на плановий період;

– облік, контроль і аналіз виконання планів забезпечення;

– поточне регулювання забезпечення виробничих підрозділів підприємства.

Планування забезпечення здійснюється в певній послідовності:

– підготовча робота (забезпечення бланками-формами, інструктаж тощо);

– визначення джерела забезпечення потреби в матеріалах;

– розрахунок потреби в матеріальних ресурсах;

– розробка норм виробничих запасів.

5.2. Планування потреби в матеріальних ресурсах.

Основні дані для визначення потреби – це погоджені з попитом пропозиції підприємства щодо виробництва товарів і послуг та норм витрат на їхнє виготовлення.

У розрахунках необхідно диференціювати потребу підприємства за основними напрямками витрат, беручи до уваги їхнє значення та переважаючу питому вагу в загальному обсязі потреби підприємства.

Ця потреба розраховується різними методами, серед яких найбільш широко застосовується *метод прямого розрахунку*, він базується на прогресивних нормах витрат матеріалів та планах випуску продукції. До *методів прямого розрахунку* відносять *подетальний, на виробничу одиницю, за аналогами, за типовими представниками, рецептурний* та інші.

При *подетальному* методі потреба в матеріалах визначається як добуток норми витрат на деталь і кількість запланованих до виробництва деталей.

Потреба на основне виробництво полягає насамперед у потребі на виробництво готової продукції. Нехай Π_i -потреба в i -х матеріальних ресурсах для виконання виробничої програми підприємства. Тоді:

$$\Pi_i = \sum_{j=1}^n A_j \text{НВ}_{ij} , \quad (5.1)$$

де Π_i – потреба в i -х матеріальних ресурсах для виконання виробничої програми підприємства

n – кількість видів виробів, на які розраховується матеріал i -го найменування;

A_j – виробнича програма з виробництва j -ї продукції, шт. (м, м² і т.н.);

НВ_{ij} – норма витрат i -го матеріалу на виробництво одиниці j -ї продукції.

Цей метод можна також використати для розрахунку потреби в матеріалах на одиницю продукції або її частину – вузол, деталь тощо. Необхідність у таких розрахунках постає в разі масового та серійного виробництва.

При виробництві багатоміноменклатурному (електротехнічне, підшипникове, інструментальне тощо) потреба на виконання виробничої програми може визначатися за *типовим представником*, за який беруть одиницю продукції, що з найбільшою точністю відбиває середню витрату матеріалів на дану групу (партію продукції). Розрахунок потреби в матеріалі виконують за формулою:

$$\Pi_m = \text{НВ}_{\text{тп}} \cdot A , \quad (5.2)$$

де $\text{НВ}_{\text{тп}}$ – норма витрат на типовий представник;

A – програма випуску всіх виробів даної групи.

В таких галузях як металургійна, харчова, виробництва будівельних матеріалів, скляна для визначення потреби в матеріальних ресурсах використовується *метод рецептурного складу*. Спочатку розраховується обсяг придатної продукції, необхідної для виконання виробничої програми, ливарні заготовки, скломаса за формулою:

$$\Pi_{\text{пр}} = \sum_{j=1}^n \text{ВЧ}_j A_j , \quad (5.3)$$

де $\Pi_{\text{пр}}$ – продукція придатна для обробки,

ВЧ_j – чорнова вага j -го виробу (деталь);

A_j – програма виробництва j -х виробів.

Потрібна кількість палива на технологічні та енергетичні цілі визначаються прямим розрахунком на підставі норм витрат умовного палива, які установлені на одиницю продукції або робіт:

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^m A_j \cdot \text{НВ}_{\text{уп}}}{\text{КЕ}}, \quad (5.4)$$

де P_i – потреба в i -у виді палива в натуральних одиницях;

A_j – план виробництва j -ї продукції;

$\text{НВ}_{\text{уп}}$ – норма витрат умовного палива на виконання одиниці j -го виду робіт (одиниці продукції);

КЕ – калорійний еквівалент i -го палива.

При освоєнні випуску нових видів виробів потребу в матеріалах розраховують по аналогах. У цих випадках використовують норми витрат матеріалів на аналогічні вироби.

Потреба в *комплектуючих матеріалах*, які потрібні для випуску продукції і не виробляються підприємством, визначається згідно зі специфікаціями конструкторсько-технологічної документації.

Потреба в *допоміжних матеріалах* (інструмент, запасні частини та ін.) визначаються за нормами витрат на одиницю продукції, вид робіт.

В остаточному вигляді план забезпечення являє собою *розгорнутий баланс*, який відображає всю потребу в матеріальних ресурсах за напрямками споживання і джерелами її покриття, з урахуванням наявних запасів на складах. Баланс розробляється як в *натуральному*, так і в *грошовому вираженні*.

5.3. Запаси й регулювання їхніх розмірів.

Запаси – це матеріальні активи, які:

- утримуються для подальшого продажу;
- перебувають у процесі виробництва з метою подальшого продажу продукту виробництва;
- утримуються для споживання під час виробництва продукції.

Класифікуються запаси за такими видами: *виробничі запаси, незавершене виробництво, готова продукція*.

Виробничі запаси – це придбані або самостійно виготовлені запаси, які підлягають подальшій переробці на підприємстві або утримуються для споживання в ході операційного циклу.

Вони поділяються на:

- сировину – придбані або отримані іншим чином продукти (матеріали), які призначені для подальшої переробки;
- основні й допоміжні матеріали;

– комплектуючі вироби, покупні напівфабрикати та інші матеріальні цінності, що призначені для виробництва продукції, обслуговування виробництва та адміністративних потреб;

– малоцінні та швидкозношувані предмети, які використовуються протягом не більше одного року або операційного циклу, якщо він більше року (інструменти, господарський інвентар, спеціальне оснащення, спеціальний одяг тощо).

Наявність запасів залежить від періодичності доставки матеріалів до споживача, територіального віддалення підприємств одного від другого, можливістю чи неможливістю організувати безперервний потік усіх матеріальних ресурсів.

Ефективне використання запасів досягається шляхом правильної організації управління ними. Воно включає *розробку норм запасів, їхнє планування, облік, аналіз, контроль за фактичним станом та оперативне регулювання.*

Центральне місце в системі управління запасами відводиться *нормуванню. Нормування направлене* на прискорення оборотності коштів, вкладених у запаси. Але не менш важливим є те, що запаси повинні забезпечити ритмічність виробництва та своєчасні поставки продукції до споживача.

При нормуванні виробничих запасів враховують призначення та фактори, які визначають їхню величину. Для цього всі запаси умовно поділяють *на поточні, страхові та підготовчі. Поточний* – забезпечує виробництво в інтервалах між поставками; *підготовчий* – дозволяє здійснювати підготовку матеріалів до виробничого застосування; *страховий* – забезпечує виробництво у випадках відхилення від запланованих умов поставки. Розрахунок кожної частини ведеться окремо.

Поточний запас – це основна частина виробничого запасу, яка витрачається у виробництві між двома поточними поставками матеріалів. Величина його залежить від трьох факторів: величини щоденного споживання, характеру витрат (ступінь рівномірного споживання), часу між двома послідовними поставками.

Максимальний поточний запас визначається за формулою:

$$Z_{\text{max пот}} = \bar{M}_{\text{доб}} \cdot T_{\text{пост}}, \quad (5.5)$$

де $\bar{M}_{\text{доб}}$ – середньодобові витрати матеріалу, натур. один.;

$T_{\text{пост}}$ – період між двома поточними поставками, дні.

Нормування страхового запасу має ціль накопичення такої величини, яка забезпечить безперебійність виробництва у випадках порушення графіка поставки матеріалів. Планова величина цього запасу постійна, а фактично вона може зменшуватись при затримці одержання чергової партії матеріалів. У подальшому вона поповнюється за рахунок надходження наступної партії.

Страховий запас залежить від різних факторів, багато з яких не піддаються кількісній оцінці і тому при нормуванні їх врахувати неможливо. Практично страховий запас планується в розмірі 25% максимального відхилення рівня запасу перед поставками від його середньої величини.

Нормування *підготовчого запасу* зводиться до визначення необхідної величини матеріальних ресурсів, які повинні бути у стадії підготовки до виробничого використання.

Потреба в підготовчому запасі матеріалів виникає при здійсненні підготовчих операцій (розвантаження, приймання, сортування, сушка, правка та інші) для підготовки матеріалів, які надійшли від постачальника, і передачі їх у виробництво. Такі операції не є складовою частиною технологічного процесу, вони є передуючими першій технологічній операції, і тому ресурси, які знаходяться у стадії підготовки до використання, ще не перейшли до стану запасів незавершеного виробництва.

Величина підготовчого запасу може бути визначена за формулою:

$$Z_{\text{підг}} = M_{\text{доб}} \cdot \sum t_{\text{опер}}, \quad (5.6)$$

де $\sum t_{\text{опер}}$ — сума часу на всі підготовчі операції.

У сумі поточний, страховий, підготовчий запаси складають загальні виробничі запаси.

Потрібно звернути увагу на те, що існують різні методи контролю за рівнем запасів МТР.

Контроль за величиною нормативного рівня запасу матеріальних ресурсів здійснюється по системі «максимум-мінімум»; за допомогою картотеки оперативного контролю забезпеченості виробництва, комп'ютерної техніки. На підставі результатів контролю приймаються необхідні заходи з регулювання рівня запасів.

5.4. Визначення потреби цехів у матеріальних ресурсах.

Організацію *забезпечення цехів матеріальними ресурсами* можна розбити на декілька послідовних *етапів*:

- визначення потреби кожного цеху у матеріальних ресурсах;
- установлення нормативу цехових запасів;
- визначення очікуваних залишків матеріальних ресурсів у цехах на початок планового періоду;
- встановлення лімітів відпуску матеріальних ресурсів;
- установлення способу забезпечення цехів матеріальними ресурсами (пасивного чи активного);
- розробка схем та графіків забезпечення матеріалами цехів підприємства.

Потребу цехів у матеріалах, залежно від типу виробництва й особливості діяльності підприємства, визначають за певними нормами їхніх (матеріалів) витрат та обсягом виробничої програми.

При *масовому та великосерійному виробництві* потреба в матеріалах складається у *подетальному розрізі* та обчислюється множенням виробничої програми деталей на подетальні норми витрат.

В умовах *одиночного та дрібносерійного виробництва* потреби в матеріалах визначають (у плані замовлення), виходячи з кількості виробів у замовленні та норм витрат матеріалів на виріб.

Крім того, при визначенні потреби цехів у матеріалах ураховують очікувані залишки їх на початок розрахункового періоду та нормативні величини запасів на кінець цього періоду.

У загальному вигляді потреба цеху щодо кожного типу різновиду матеріалу визначають так:

$$\Pi_{\text{ц}} = \sum_1^n A_{\text{ц}} \cdot \text{НВ}_m, \quad (5.7)$$

де $A_{\text{ц}}$ – виробниче завдання цеху за кожним найменуванням;

НВ_m – норма витрат матеріалів;

n – кількість найменувань продукції чи робіт, на які використовується даний різновид матеріалу в цеху.

Потрібно мати на увазі, що в цілях ефективного використання кожний цех повинен отримати таку кількість матеріальних ресурсів, скільки потрібно для виконання завдань по випуску продукції. Тому *доцільно встановлювати цехам ліміт відпуску сировини та матеріалів* на певний період.

Ліміт відпуску матеріальних ресурсів цеху розраховується так:

$$Л_{\text{ц}} = \Pi_{\text{ц}} + З_{\text{мц}} - З_{\text{мф}}, \quad (5.8)$$

де $\Pi_{\text{ц}}$ – потреба цеху в певних матеріалах для виготовлення продукції або виконання робіт;

$З_{\text{мц}}$ – запаси матеріалів, які постійно знаходяться в цеху;

$З_{\text{мф}}$ – фактичні залишки невикористаних матеріалів на початок того періоду, на який встановлено ліміт.

$З_{\text{мц}}$ визначається так:

$$З_m = \bar{M}_{\text{сд}} \cdot i_t, \quad (5.9)$$

де $\bar{M}_{\text{сд}}$ – середньодобове використання матеріалу в цеху;

i_t – інтервал часу між окремими поставками матеріалів у цех.

Ліміт відпуску матеріалів цехам може бути розрахований на місяць або квартал, це залежить від типу виробництва.

Призначення матеріалів у виробничому процесі визначає характер їхнього використання та порядок подачі до робочих місць. Так, основні матеріали використовуються, як правило, рівномірно, тобто вони мають надходити до цехів регулярно, у міру виконання останніми своєї виробничої програми.

Використання багатьох допоміжних матеріалів характеризується як менш постійне, тому вони можуть подаватися на виробництво періодично, у міру виникнення потреби в них.

Існує два способи забезпечення виробництва матеріалами: *пасивний та активний*.

Пасивний спосіб забезпечення цехів та виробничих ділянок полягає в тому, що робітники цеху (ділянок) самі одержують матеріальні ресурси зі складу, тобто своїми силами виконують навантаження, транспортування та розвантаження матеріалів, що їм виділені.

За активного способу забезпечення подачу матеріальних ресурсів зі складів до цехів та на ділянки організовують і здійснюють робітники складів.

Активний спосіб забезпечення має такі *переваги* порівняно з *пасивним*: поліпшується використання транспортних засобів у результаті скорочення їхніх простоїв під час навантаження та розвантаження, зменшуються витрати на внутрішні перевезення, в тому числі за рахунок повнішого використання вантажопідйомності транспорту; сприяє ліквідації зайвих запасів у цехах та скороченню документообороту; дає змогу поліпшити організацію виробництва, звільняючи робітників виробничого персоналу цехів та ділянок від оформлення документів на одержання матеріальних ресурсів; сприяє впровадженню прогресивної транзитної системи забезпечення, за якої матеріальні ресурси, що надходять, не розвантажують на центральних складах забезпечення, а везуть прямо на місце їхнього безпосереднього вжитку – до цеху та на ділянку. При цьому значно зменшується обсяг робіт із завантаження, поліпшується використання спеціальних складських площ, прискорюється обіг матеріальних ресурсів.

У цих випадках вид та кількість матеріальних ресурсів, необхідних для використання, доводиться розраховувати оперативно.

Іноді, коли йдеться про забезпечення цехів специфічними матеріальними ресурсами (наприклад, паливом), доцільно складати графіки у вигляді схем замкненого (кільцевого) маршруту забезпечення цехів підприємства.

Тести до теми 5

1. Який із факторів найменше впливає на планування виробничих запасів?

- а) Використання відходів;
- б) Зниження норми витрат матеріалів;
- в) Зростання продуктивності праці;
- г) Підвищення якості матеріалів.

2. Основним завданням плану матеріально-технічного забезпечення є:

- а) Визначення потреби в матеріально-технічних ресурсах для здійснення виробничо-господарської та комерційної діяльності;
- б) Визначення потреби в матеріальних і трудових ресурсах для здійснення виробничо-господарської діяльності;
- в) Визначення потреби в матеріальних, трудових і фінансових ресурсів для здійснення виробничо-господарської та комерційної діяльності;

г) Визначення потреби у виробничих запасах для здійснення виробничо-господарської діяльності.

3. Оптимальна потреба до витрачання показує:

а) Кількість матеріалів, яку підприємство може отримати із внутрішніх та зовнішніх джерел;

б) Кількість матеріалів, необхідних підприємству для виконання обсягу продаж та інших робіт, пов'язаних із виробництвом та реалізацією продукції, для ремонтно-експлуатаційних потреб, капітального будівництва;

в) Кількість матеріалів, необхідних підприємству для виконання робіт, пов'язаних із виробництвом і реалізацією продукції;

г) Кількість матеріалів, яку підприємство може отримати із зовнішніх джерел.

4. Оптимальна потреба до постачання показує:

а) Кількість матеріалів, яку підприємство може отримати із внутрішніх та зовнішніх джерел;

б) Кількість матеріалів, необхідних підприємству для виконання обсягу продаж та інших робіт, пов'язаних із виробництвом та реалізацією продукції, для ремонтно-експлуатаційних потреб, капітального будівництва;

в) Кількість матеріалів, необхідних підприємству для виконання робіт, пов'язаних із виробництвом і реалізацією продукції;

г) Кількість матеріалів, яку підприємство може отримати із зовнішніх джерел.

5. План матеріально-технічного забезпечення складається з таких частин:

а) Розрахунок потреби в матеріально-технічних і трудових ресурсах,

б) Розрахунок потреби в матеріально-технічних ресурсах,

в) Плану організаційно-технічного розвитку,

г) Інформації про кон'юнктуру ринку товарів.

6. Які методи не застосовуються для розрахунку потреби в матеріальних ресурсах:

а) Прямого розрахунку,

б) Статистичний,

в) За типовим представником,

г) Аналогії.

7. Запаси поділяються на:

а) Незавершене виробництво,

б) Готову продукцію на складі,

в) Сировину, основні і допоміжні матеріали, комплектуючі;

г) Інструмент і обладнання.

8. Які види запасів відносяться до виробничих?

а) Транспортний,

б) Технологічний,

в) Страховий,

г) Правильні всі відповіді.

9. Норма забезпеченості виробничими запасами в днях включає:

- а) Транспортний запас,
- б) Підготовчий запас,
- в) Поточний та страховий
- г) Правильні всі відповіді.

10. Регулювання запасів здійснюється за такими системами:

- а) З фіксованим розміром замовлення,
- б) З фіксованим інтервалом між замовленнями,
- в) Точно в строк,
- г) Всі відповіді правильні.

ТЕМА 6. ПЕРСОНАЛ І ОПЛАТА ПРАЦІ

- 6.1. Планування персоналу.
- 6.2. Планування продуктивності праці.
- 6.3. Планування фонду оплати праці.

6.1. Планування персоналу.

Важливим елементом потенціалу підприємства є його персонал. Використання персоналу значною мірою визначає ефективність виробництва. Вивчення теми слід починати із з'ясування понять і класифікаційного поділу персоналу.

Персонал підприємства – це сукупність постійних працівників, які мають професійну підготовку та практичний досвід і навички роботи. В залежності від місця персоналу у виробничому процесі він розподіляється на *персонал основної діяльності та персонал неосновної діяльності*. У промисловості основний персонал (промислово-виробничий) залежно від виконуваних функцій поділяють на категорії: *робітники, службовці, спеціалісти, керівники*. *Непромисловий персонал* охоплює працівників житлово-комунального господарства, культурно-побутових та медичних установ.

Персонал підприємства формується під впливом як зовнішніх факторів (ринкова кон'юнктура, державні контракти та замовлення, зміни законів, які регулюють трудові відносини), так і внутрішніх факторів (характер продукції, технологія й організація виробництва). При розширенні випуску продукції він збільшується; при зменшенні обсягу випуску – зменшується; при зміні профілю продукції – змінюється структура персоналу. Намічаючи напрямки розвитку підприємства, треба визначити мінімальну як загальну чисельність персоналу для виконання виробничої програми, так і його чисельність за окремими категоріями.

Вихідними даними для розробки плану по персоналу є виробнича програма, норми затрат праці, баланс робочого часу. На діючому підприємстві попередньо треба зробити аналіз виконання плану по персоналу за базовий період: порівняти наявні ресурси з потрібними для виробництва продукції, розглянути відхилення за окремими категоріями як абсолютне, так і відносне (враховуючи виконання обсягу виробництва). Важливо звернути увагу на втрати робочого часу: наявність внутрішньозмінних і цілодобових простоїв, прогулів тощо. Порівняння розрядів робіт з фактичними розрядами робітників за професіями покаже відповідність кваліфікаційного рівня робітників складності робіт.

Дані аналізу дозволяють виявити резерви повного використання персоналу у плановому періоді. Для цього треба розробити *організаційно-технічні заходи* з реалізації цих резервів.

При плануванні обліку чисельності персоналу визначають *обліковий склад*. Це всі *постійні, тимчасові та сезонні* працівники, включаючи тих, хто

знаходиться у відпустці, не з'являється через хворобу та інші причини. Протягом планового періоду обліковий склад замінюється (прийом, звільнення), тому показник чисельності визначається як середньооблікова чисельність, яка визначається підсумовуванням облікового складу за кожний календарний день періоду (включаючи святкові та вихідні дні) і діленням цієї суми на кількість календарних днів у періоді. Для робітників визначають ще і *явочний склад*. Це чисельність робітників, які повинні кожен день бути на робочих місцях для забезпечення нормального руху виробництва.

Окремі роботи невеликого обсягу й непостійного характеру можуть доручатися *позаштатним працівникам*, які не передбачаються у обліковому складі й утворюють необліковий склад.

На техніку розрахунків планової чисельності окремих категорій працівників впливають чинники: галузь виробництва, розмір підприємства, тип виробництва, форма оплати праці тощо. Розглянемо їх на прикладі промислового підприємства як найбільш складного за структурою персоналу. Для різних цілей використовують різні методи: укрупнений і деталізований.

Укрупнено планову середньооблікову чисельність працівників у підрозділі (на підприємстві) ($\mathcal{C}^{\text{пл}}$) визначають методом коректування базової чисельності:

$$\mathcal{C}^{\text{пл}} = \mathcal{C}^{\text{баз}} \cdot \frac{K_0}{K_{\text{пл}}}, \quad (6.1)$$

$$\mathcal{C}^{\text{пл}} = \mathcal{C}^{\text{баз}} \cdot K_0 \pm \sum E_i, \quad (6.2)$$

де $\mathcal{C}^{\text{баз}}$ – базова (очікувана) чисельність, чол.;

K_0 – індекс зростання обсягу продукції у плановому періоді;

$K_{\text{пл}}$ – індекс зростання продуктивності праці у плановому періоді;

$\sum E_i$ – зміна чисельності за пофакторними розрахунками, чол.

Більш точний метод розрахунку планової чисельності працівників на підставі *повної трудомісткості програми* такий:

$$\mathcal{C}^{\text{пл}} = \frac{T_p^{\text{пл}}}{\Phi_{\text{еф.1}}^{\text{пл}} \cdot K_{\text{в.н.}}^{\text{пл}}}, \quad (6.3)$$

де $T_p^{\text{пл}}$ – планова повна трудомісткість виробничої програми (технологічна, трудомісткість обслуговування виробництва і управління), нормо-год.;

$\Phi_{\text{еф.1}}^{\text{пл}}$ – плановий (баланс) ефективний фонд робочого часу одного працівника, год.;

$K_{\text{в.н.}}^{\text{пл}}$ – плановий коефіцієнт виконання норм.

На чисельність персоналу суттєво впливає *використання робочого часу*. Тому слід опанувати методику визначення планового фонду робочого часу ($\Phi_{\text{еф.1}}^{\text{пл}}$). *Плановий баланс (бюджет) робочого часу одного робітника* розраховують таким чином: складають звітний баланс, проводять його аналіз, розробляють заходи зі скорочення втрат робочого часу та визначають

плановий баланс робочого часу. Баланс складається по підприємству, підрозділу, дільниці, іноді по групах робітників, які мають однаковий графік роботи і одну й ту саму тривалість чергової відпустки. Баланс розраховується у три етапи:

- 1) розрахунок середнього числа робочих днів;
- 2) розрахунок середньої тривалості робочого дня;
- 3) розрахунок корисного (ефективного) фонду робочого часу в годинах.

Ефективний фонд робочого часу середньооблікового робітника визначається як добуток кількості робочих днів на середню тривалість робочого дня.

Загальну планову чисельність промислово-виробничого персоналу можна визначити деталізованими розрахунками по кожній категорії персоналу та підсумуванням отриманих результатів. Так, чисельність основних (виробничих) робітників, які безпосередньо беруть участь у здійсненні технологічних процесів із виготовлення продукції, визначається на підставі трудомісткості та балансу робочого часу одного робітника. При цьому слід звернути увагу на те, що загальна трудомісткість складається з трудомісткості виробничої програми та трудомісткості зміни незавершеного виробництва та спецоснастки. Планову трудомісткість незавершеного виробництва розраховують на підставі базової трудомісткості 1000 грн. продукції з урахуванням її зниження у плановому періоді в зв'язку з впровадженням заходів з підвищення ефективності виробництва (T_p):

$$T_p = \Delta \text{НЗВ} T_{P1000}^{\text{баз}} \cdot K_{\text{ЗН}}, \quad (6.4)$$

де ДНЗВ – зміна обсягу незавершеного виробництва у плановому періоді, тис. грн;

$T_{P1000}^{\text{баз}}$ – базова трудомісткість 1000 грн обсягу продукції, норма-год.;

$K_{\text{ЗН}}$ – коефіцієнт зниження трудомісткості у плановому періоді.

Чисельність деяких категорій спеціалістів (конструктори, технологи) розраховують на підставі трудомісткості їхніх робіт. При відсутності даних по трудомісткості робіт використовують нормативи чисельності цих категорій, встановлені методами математичної статистики залежно від певних факторів.

Чисельність непромислового персоналу визначають аналогічно розрахунку основних і допоміжних робітників. Чисельність необлікового складу не планується і регламентується розміром фонду заробітної плати, який виділяється на ці цілі.

Після визначення планової чисельності та структури персоналу треба скласти баланс робочої сили і визначити додаткову потребу по кожній категорії персоналу. Вона, на відміну від планової чисельності, визначається не у вигляді середньооблікової чисельності, а у вигляді облікового складу. Додаткова потреба у персоналі ($Ч_d$):

$$Ч_d = (Ч_k - Ч_n) + \frac{Ч^{nn} \cdot y}{100}, \quad (6.5)$$

де $Ч_{п}$ і $Ч_{к}$ – облікова чисельність працівників на початок і кінець планового періоду, чол.;

$Ч^{пл}$ – середньооблікова чисельність працівників у плановому періоді, чол.;

$у$ – планові втрати працівників (вихід на пенсію, вступ до навчання, до Збройних сил і т. інше), %.

Розрахунок додаткової потреби у персоналі та джерела її забезпечення є підставою для планування комплектування та підготовки нових кадрів.

6.2. Планування продуктивності праці.

Вихідними даними для розрахунку планового рівня продуктивності праці є виробнича програма, норми часу, рівень виконання норм, бюджет робочого часу одного робітника, план технічного й організаційного розвитку підприємства. Треба мати на увазі, що на діючому підприємстві розробка плану починається з визначення очікуваного рівня продуктивності праці в поточному періоді, з'ясування факторів, які суттєво вплинули на рівень продуктивності праці. В першу чергу слід вивчити чинники, які не досягли запланованих значень у поточному періоді, випадки втрат робочого часу, виробничого браку, відхилень від запланованих технологічних процесів, запізнення впровадження запланованих заходів щодо підвищення продуктивності праці тощо. Цей аналіз дозволяє визначити невикористані можливості підвищення продуктивності праці у поточному році і є основою для розробки організаційно-технічних заходів для реалізації виявлених резервів. До цієї роботи слід залучити технічні, економічні та інші служби підприємства.

Продуктивність праці планується як в абсолютному вираженні (рівень) так і відносному вираженні (у відсотках до попереднього періоду).

Рівень продуктивності праці вимірюється кількістю продукції (обсягом робіт), яка виробляється працівником за одиницю часу (виробіток) або кількістю часу, витраченого на виробництво одиниці продукції (виконання одиниці роботи) (трудомісткість). Універсальним показником є виробіток. Він визначається методом прямого розрахунку:

$$ПП = \frac{ОВ}{Ч}, \quad (6.6)$$

де ПП – виробіток;

ОВ – обсяг продукції (послуг);

Ч – чисельність працівників, чол.

В аналітичних цілях розраховують виробіток на одного робітника або одного виробничого робітника.

Залежно від специфіки виробництва обсяг продукції вимірюється *вартісними, натуральними та трудовими показниками*. *Вартісні показники* (наприклад, товарна, валова продукція) хоча і мають певні недоліки, але

носять універсальний характер. Вони використовуються для виміру рівня та динаміки продуктивності праці на підприємствах із різномірною продукцією (послугами). Узагальненим показником продуктивності праці по підприємству є середньорічний виробіток одного середньооблікового працівника промислово-виробничого персоналу.

Натуральні показники застосовуються тільки на підприємствах, які виробляють однорідну продукцію (або послуги).

Трудові показники можна використовувати за окремими видами продукції. Ними можуть користуватись на робочих місцях, дільницях, цехах, які виробляють різномірну продукцію, а також за наявністю значних обсягів незавершеного виробництва, яке неможливо вимірювати у натуральних чи вартісних показниках. Але трудові показники вимагають досконалої нормативної бази. В умовах динамічного зовнішнього середовища цього складно досягти.

Планову продуктивність праці можна обґрунтувати *методом коригування* продуктивності праці в базовому періоді на дію техніко-економічних факторів у плановому періоді. Мірою впливу факторів на зростання продуктивності праці є відносна економія робочої сили. Для цього застосовується наскрізна класифікація чинників.

Порядок розрахунків розглянемо на прикладі промислового підприємства:

1. Визначається вихідна чисельність промислово-виробничого персоналу в плановому періоді (умовна чисельність, яка була б потрібна для виконання планового обсягу роботи при збереженні базового рівня виробітку продукції) – ($Ч_{ви}$):

$$Ч_{ви} = Ч_{баз} \cdot \frac{К_o^{пл}}{100}, \quad (6.7)$$

де $Ч_{баз}$ – фактична чисельність промислово-виробничого персоналу в базовому періоді, чол.;

$К_o^{пл}$ – зростання обсягу виробництва в плановому періоді, %.

2. Розраховується змінна чисельності під впливом різних факторів (E_i).

3. Визначається загальна зміна чисельності під впливом різних чинників $\left(\sum_{i=1}^a E_i \right)$.

4. Визначається планова чисельність працівників ($Ч^{ПЛ}$):

$$Ч^{ПЛ} = Ч_{ви} - \sum_{i=1}^a E_i. \quad (6.8)$$

5. Знайшовши сумарну економію та планову чисельність, можливо розрахувати плановий приріст продуктивності праці по відношенню до базового періоду (ДПП%):

$$\Delta ПП = \frac{\sum_{i=1}^a E_i}{Ч^{пл}} \cdot 100. \quad (6.9)$$

При цьому слід мати на увазі, що приріст продуктивності від кожного чинника ($\Delta ПП_i$) розраховується аналогічно:

$$\Delta \text{ПП}_i = \frac{E_i}{\text{Ч}_{\text{пл}}} \cdot 100, \quad (6.10)$$

де E_i – економія робочої сили на i -му чиннику.

Для визначення динаміки росту продуктивності праці треба розраховувати відносний показник продуктивності праці – це приріст продуктивності праці в порівнянні з базовим періодом (ДПП%).

$$\Delta \text{ПП} = \frac{\text{ПП}_{\text{пл}} - \text{ПП}_{\text{баз}}}{\text{ПП}_{\text{баз}}} \cdot 100, \quad (6.11)$$

де $\text{ПП}_{\text{баз}}$, $\text{ПП}_{\text{пл}}$ – продуктивність праці в базовому та плановому періодах.

6.3. Планування фонду оплати праці.

Метою планування оплати праці на підприємстві є підвищення рівня оплати праці кожного працівника на підставі зростання зацікавленості його в підвищенні особистих і загальних результатів праці, ощадливе використання коштів.

До *планового фонду заробітної плати* входить заробітна плата працівників за виконану роботу та відпрацьований час, а також низка виплат і доплат, які передбачені законами та діючими преміальними системами. На промисловому підприємстві планування заробітної плати включає визначення фонду та середньої заробітної плати виробничого й невиробничого персоналу в цілому і за окремими категоріями працівників, а також фонд заробітної плати необлікового складу. Фонд заробітної плати і середня заробітна плата плануються в абсолютному вираженні й у відсотках до базового періоду.

Вихідними даними для розробки плану по заробітній платі є: виробнича програма; трудомісткість продукції; чисельність працівників за категоріями, професіями і кваліфікацією; тарифна система; штатний розклад працівників, спеціалістів, службовців; закони України про оплату праці.

Треба мати на увазі, що на діючому підприємстві безпосередньому розрахунку по оплаті праці повинен передувати аналіз виконання плану по заробітній платі у попередньому періоді. Треба з'ясувати розмір економії (приріст) фонду заробітної плати з урахуванням очікуваного виконання плану по обсягу виробництва. При наявності відхилень – з'ясувати причини. Звернути увагу на наявність понаднормових доплат за відхилення від затверджених технологічних процесів, оплати виробничого браку та цілозмінних простоїв не з вини робітників. У ході цього аналізу можна знайти резерви економії фонду заробітної плати. Для їхньої реалізації важливо розробити організаційно-технічні заходи, розрахувати можливу економію від їхнього впровадження у плановому періоді.

Після цього етапу передпланових робіт можна приступати до розрахунку планового фонду заробітної плати персоналу.

Залежно від мети розрахунків існують різні методи визначення планового фонду заробітної плати.

Укрупнено плановий фонд заробітної плати (ФЗП) розраховують таким чином:

$$\text{ФЗП} = \text{ФЗП}^{\text{баз}} \cdot K_0 \pm \sum E_i \cdot \text{ЗП}, \quad (6.12)$$

де UE_i – зміна чисельності працівників під дією основних техніко-економічних чинників, чол.;

ЗП – середня заробітна плата одного працівника у плановому періоді, грн.;

або

$$\text{ФЗП} = \text{ЗП} \cdot \text{Ч}^{\text{пл}}, \quad (6.13)$$

де $\text{Ч}^{\text{пл}}$ – планова чисельність працівників, чол.

Для більш тісної ув'язки обсягу виробництва й оплати праці використовують *нормативний метод*:

$$\text{ФЗП} = \text{ОВ} \cdot \text{Н}, \quad (6.14)$$

де ОВ – плановий обсяг виробництва;

Н – норматив затрат заробітної плати промислово-виробничого персоналу на одиницю продукції.

При розрахунку планового фонду заробітної плати за підрозділами і категоріями персоналу підприємства застосовують поелементний метод. Розрахунок фонду заробітної плати праці різних категорій робітників здійснюється з урахуванням характеру їх роботи та форм оплати праці. Важливу частку загального фонду складає фонд заробітної плати робітників. При плануванні ФЗП робітників, залежно від характеру доплат і виплат, розрізняють *годинний, денний і місячний фонди* заробітної плати.

Фонд годинної заробітної плати – це оплата за виготовлену продукцію або обсяг робіт, за фактично відпрацьований час робітниками-почасовиками, а також за виконання спеціальних функцій робітниками. Він включає оплату за відпрацьований час по основних тарифних ставках і відрядних розцінках; премії, які обумовлені системами заробітної плати; доплати за роботу в нічний час, у святкові та вихідні дні, доплати не звільненим від основних функцій бригадирам, за навчання учнів.

Фонд денної заробітної плати включає фонд годинної заробітної плати й оплату внутрішніх перерв у роботі (доплата підліткам за скорочений робочий день, оплата перерв у роботі жінкам, які годують дітей віком до 1,5 року).

Фонд місячної заробітної плати включає фонд денної заробітної плати, оплату цілоденних перерв у роботі (відпусток і часу, витраченого на виконання державних і громадських обов'язків, виплату вихідних допомог, винагород за вислугу років та ін.).

Плановий фонд заробітної плати працівників, які оплачуються за окладами (*керівників, спеціалістів, службовців*) (ФЗП_і) розраховують за формулою:

$$\text{ФЗП}_i = O_k \cdot \text{Ч}_i \cdot M, \quad (6.15)$$

де O_k – посадовий оклад;

Ч_i – кількість працівників, які мають однаковий оклад;
 M – кількість місяців роботи.

Але слід мати на увазі, що отриманий таким розрахунком плановий фонд заробітної плати треба коригувати на оплату втрат робочого часу через хворобу, коли працівники отримують допомогу за рахунок соціального страхування.

Фонд заробітної плати необлікового складу розраховують на підставі фактичних даних базового періоду.

Рівень і динаміку матеріального добробуту працівників характеризує середня заробітна плата. Планова середня заробітна плата працівника (ЗП) визначається:

$$\text{ЗП} = \frac{\text{ФЗП}}{\text{Ч}^{\text{пл}}}, \quad (6.16)$$

де ФЗП — плановий фонд заробітної плати, грн.;

$\text{Ч}^{\text{пл}}$ — планова середньооблікова чисельність працівників, чол.

Для робітників додатково розраховують *середньогодинну* та *середньоденну* заробітну плату: середньогодинна – діленням часового фонду заробітної плати на плановий фонд робочого часу в годинах; середньоденна — діленням денного фонду заробітної плати на плановий фонд робочого часу в днях.

При плануванні заробітної плати треба забезпечити випереджаюче зростання продуктивності праці в порівнянні зі зростанням середньої заробітної плати. Співвідношення темпів (I) визначають індексним методом:

$$I = \frac{I_{\text{пл}}}{I_{\text{зп}}}, \quad (6.17)$$

де $I_{\text{зп}}$ – індекс оплати праці;

$I_{\text{пл}}$ – індекс продуктивності праці.

Величина співвідношення залежить від чинників зростання продуктивності праці. Впровадження нової техніки, вдосконалення технологічних процесів, механізація та автоматизація виробництва знижують трудомісткість продукції та підвищують продуктивність праці. При цьому зростання продуктивності праці значно випереджає зростання оплати праці, яка підвищується в міру участі працівників у технічному прогресі й у зв'язку із підвищенням кваліфікації.

Тести до теми 6

1. *Планування праці та заробітної плати включає такі показники:*

а) Чисельність, тривалість виробничого циклу та фонд заробітної плати;

б) Тривалість виробничого циклу, фонд заробітної плати та завдання щодо підвищення продуктивності праці;

в) Чисельність і склад працюючих, фонд заробітної плати та завдання щодо підвищення продуктивності праці;

г) Фонд заробітної плати, тривалість підготовки виробництва та завдання щодо підвищення продуктивності праці.

2. Плановий фонд заробітної плати це:

а) Оплата за виготовлену продукцію або обсяг робіт;

б) Сума грошей для оплати всіх працюючих, зайнятих виконанням виробничого плану;

в) Сума основної та додаткової заробітної плати;

г) Оплата за фактично відпрацьований час робітниками-погодинниками, а також за виконання спеціальних функцій.

3. Яка із основних форм заробітної плати є економічно найвигіднішою:

а) Відрядна;

б) Тарифна та акордна;

в) Погодинна;

г) Відрядна чи погодинна залежно від умов виробництва.

4. Планування фонду заробітної плати спеціалістів і службовців відбувається на основі:

а) Штатного розпису і посадових окладів;

б) Розцінок і планового випуску продукції;

в) Годинних тарифних ставок і трудомісткості виробничої продукції;

г) Денної тарифної ставки і кількості робочих днів у періоді.

5. При плануванні продуктивності праці і середньої заробітної плати необхідно дотримуватися таких пропорцій:

а) Темпи зростання середньої заробітної плати мають випереджати темпи зростання продуктивності праці;

б) Темпи зростання обох чинників мають бути однаковими;

в) Зростання продуктивності праці мають випереджати темпи зростання середньої заробітної плати;

г) Індекс співвідношення продуктивності праці і середньої заробітної плати повинен бути менше 1.

6. План персоналу та оплати праці складається з:

а) Плану продуктивності праці;

б) Плану чисельності персоналу;

в) Плану оплати праці;

г) Всі відповіді правильні.

7. Що показує виробіток?

а) Кількість праці затраченої на одиницю продукції,

б) Кількість продукції, яка виробляється за одиницю часу,

в) Кількість виробленої продукції одним працівником промислово-виробничого персоналу за одиницю часу,

г) Всі відповіді правильні.

8. Як визначається трудомісткість продукції?

а) Кількість праці затраченої на одиницю продукції,

б) Кількість продукції, яка виробляється за одиницю часу,

в) Кількість виробленої продукції одним працівником промислово – виробничого персоналу за одиницю часу,

г) Всі відповіді правильні.

9. *Що таке персонал підприємства?*

а) Це сукупність промислово-виробничого та непромислового персоналу;

б) Сукупність працівників певних категорій та професій, що зайняті виробничою діяльністю, спрямованою на отримання прибутку та задоволення своїх матеріальних потреб;

в) Сукупність постійних та тимчасових працівників, які отримали необхідну професійну підготовку і забезпечують господарську діяльність суб'єкта господарювання;

г) Всі відповіді правильні.

10. *Згідно з характером функції, що виконуються, персонал підприємства поділяється на:*

а) Керівники;

б) Спеціалісти та службовці;

в) Робітники;

г) Всі відповіді правильні.

ТЕМА 7. ВИРОБНИЧА ІНФРАСТРУКТУРА

7.1. Особливості функціонування та планування підрозділів виробничої інфраструктури.

7.2. Планування забезпечення підприємства технологічним оснащенням.

7.3. Планування діяльності ремонтного виробництва.

7.4. Планування енергозабезпечення підприємства.

7.5. Планування транспортного обслуговування виробництва.

7.1. Особливості функціонування та планування підрозділів виробничої інфраструктури.

Виробнича інфраструктура підприємства – це сукупність підрозділів, які прямо не беруть участі у створенні основної (профільної) продукції підприємства, але своєю діяльністю створюють умови для нормального перебігу виробничого процесу в основних цехах.

Виробнича інфраструктура як об'єкт аналізу має ряд *особливостей*, які потрібно враховувати при плануванні. Функціонування виробничої інфраструктури за рядом істотних ознак відрізняється від діяльності основних підрозділів підприємства. *Головна з таких ознак* полягає в тому, що результати її роботи відіграють роль корисних дій, не набираючи вигляду продукції в матеріально-речовій формі. Користь від діяльності виробничої інфраструктури виявляється лише у процесі виробництва. Відповідні дії не існують як споживча річ (споживча річ, як її вироблено, функціонує у вигляді предмета торгівлі та обігу, стаючи товаром). Отже *результат діяльності інфраструктури* являє собою *послугу виробничого характеру*.

Наступна особливість виробничої інфраструктури полягає в тому, що її *продукція, як вид послуги, не існує самотійно*, поза виробничим процесом. Із огляду на сказане слід назвати ще одну особливість елементів виробничої інфраструктури – їхню просторову незалежність.

При аналізі та плануванні виробничої інфраструктури необхідно відокремлювати її функціонально-галузеву структуру, тобто такі ланки, як транспортно-складська, інформаційно-комунікаційна чи сфера технічного обслуговування (*ремонтне, інструментальне, енергетичне*).

Розглядаючи *складові частини виробничої інфраструктури* підприємства можна відокремити дві функції, які вони виконують. Перша – *обслуговування процесів основного та допоміжного виробництва*. Вона є обов'язковою для всіх підприємств (транспортне, складське господарство та ін.). Друга – *«власне» виробництво* – виникає та розвивається як результат, що склався в деяких галузях в плані організації виробництва та розподілу праці. Це, наприклад, таке: виробництво різних видів енергії і тепла; деталей для ремонту обладнання; технологічного оснащення та інструменту.

За відсутності спеціалізованих підприємств технічного обслуговування й забезпечення необхідними засобами виробництва підприємства змушені

розвивати «власні» інфраструктурні підрозділи (цехи, дільниці) для технічного обслуговування основних виробництв.

На промислових підприємствах функціонують як самостійні структури *інструментальні, енергетичні, ремонтно-механічні, транспортні цехи*. Всі вони мають свої особливості функціонування, а значить і особливості планування їхньої діяльності.

7.2. Планування забезпечення підприємства технологічним оснащенням.

У діяльності підприємств, особливо промислових, важливу роль відіграє система забезпечення їх *технологічним оснащенням (інструментом)*.

Потреба підприємства в *інструментах* розраховується на підставі обсягів основного виробництва, номенклатури інструментів по технологічній документації та норм витрат інструментів. Розрахунки потреби за кожним видом інструментів ведуться для діючого виробництва та виробництва нових виробів окремо.

Потреби в *оснащенні для виробництва нових виробів* визначаються з урахуванням планових термінів і трудомісткості освоєння та випуску виробів; планованої тривалості випуску виробів; організаційних форм виробництва у період освоєння та випуску.

Для діючого виробництва потребу в інструменті розраховують так: визначають його витрати для виконання певного обсягу виробництва, а також зміну величини обігового фонду протягом планового періоду. Отже, потрібна кількість інструменту (шт.) на планований період, подається у вигляді:

$$I = I_{\text{п}} + \text{ОФ}_{\text{п}} - \text{ОФ}_{\text{ф}}, \quad (7.1)$$

де $I_{\text{п}}$ – витрати інструменту в плановому періоді, шт.;

$\text{ОФ}_{\text{ф}}$ – фактичний обіговий фонд на початок планового періоду, шт.;

$\text{ОФ}_{\text{п}}$ – потрібний обіговий фонд, шт.

Витрати оснащення визначають *різними методами* залежно від типу виробництва та особливостей експлуатації. В основу розрахунків мають бути покладені питомі норми витрат технологічного оснащення на кожну операцію або усереднені норми на одиницю випущеної продукції (чи верстато-годину роботи устаткування).

У *масовому та великосерійному виробництві* норму витрати інструменту визначають, виходячи з обсягу роботи на 1000 деталей (іноді – на 100, 10 або 1 деталь). У всіх інших типах виробництва з цією метою визначають обсяги робіт на 1000 (або 100) верстато-годин роботи певної групи верстатів.

Знаючи норму витрат певного інструмента, можна визначити витрати його на програму оброблюваних деталей.

У великосерійному та масовому виробництві витрати I_p визначаються так:

$$I_p = \frac{N_d \cdot H_i}{N}, \quad (7.2)$$

де N_d – кількість деталей, оброблюваних цим інструментом, шт.;

H_i – норма витрат ріжучого інструмента на 100, 1000 деталей, шт.;

N – кількість оброблюваних деталей, на які визначалась норма витрат (10, 100, 1000);

У дрібносерійному й одиничному виробництві:

$$I_p = \frac{t_{чр} \cdot H'_i}{t_{рн}}, \quad (7.3)$$

де $t_{чр}$ – час роботи верстатів, який витрачається на обробку даної групи деталей, год.;

H'_i – норма витрат ріжучого інструмента на 100, 1000 год. роботи верстатів, шт.;

$t_{рн}$ – час роботи верстатів, на який розраховується норма витрат, год. (100, 1000).

План роботи інструментального цеху (Щ) розробляє планово-економічний відділ (бюро) підприємства на рік із поквартальною розбивкою та щомісячним уточненням.

Основними розділами плану є:

- обсяг випуску продукції (виробнича програма);
- чисельність та заробітна плата;
- собівартість.

Виробнича програма розробляється на підставі таких *вихідних даних*:

- виробнича програма підприємства з випуску продукції;
- графік підготовки виробництва нових виробів;
- розрахунки потреби в технологічному оснащенні для поточного виробництва, а також технологічного оснащення другого порядку;
- дані про стан запасів інструментів;
- замовлення виробничих і допоміжних цехів на виготовлення інструментів-дублерів.

Виробнича програма розробляється за такими показниками:

- випуск продукції в натуральному виразі (номенклатура);
- обсяг (товарної) продукції.

Номенклатуру технологічного оснащення, яку потрібно буде виготовляти в інструментальних підрозділах, потрібно планувати з урахуванням таких чинників:

- потреби підприємства в оснащенні;
- обсягів і номенклатури оснащення, яке буде закуплене у сторонніх організаціях;
- обсягів і номенклатури оснащення, яке потрібно виготовити стороннім організаціям;

– обсягів і номенклатури оснащення, яке підлягає відновленню та ремонту.

До номенклатури випуску продукції, робіт і послуг у *натуральному виразі* належать штампи, прес-форми, пристрої, загальний вимірювальний та допоміжний інструмент, ремонт, відновлення та модернізація оснащення, інші роботи й послуги.

Обсяги *товарної продукції* за планом розраховуються в такому виразі:

- трудовому (за нормативною трудомісткістю), нормо-год;
- вартісному, гр. од.

Потрібно мати на увазі, що нормативна трудомісткість виготовлення технологічного оснащення визначається інструментальним відділом укрупнено, залежно від конструктивно-технологічних параметрів оснащення, на підставі нормативів, які діють на підприємстві.

План інструментального цеху за чисельністю та заробітною платою розробляється за аналогічними показниками основних цехів.

Методика визначення чисельності робітників така сама, як в основних цехах – за трудомісткістю, за нормами обслуговування.

План із собівартості містить у собі:

- собівартість (калькуляції) окремих видів технологічного оснащення, робіт, послуг;
- кошторис витрат на виробництво.

Об'єктами калькулювання собівартості в інструментальному цеху є собівартість основних видів оснащення, робіт і послуг, що їх виконує цех.

Калькуляційною одиницею може бути: для спеціального оснащення одиниця виробу (штамп, прес-форма, модель, пристрій); типовий представник – один виріб; інструмент одного типорозміру – 10, 100 одиниць; для сторонніх організацій – замовлення.

Кошторис витрат цеху на виробництво складається із статей, аналогічних основним цехам.

7.3. Планування діяльності ремонтного виробництва.

Важливе місце в діяльності підприємства посідає *технічне обслуговування та ремонт устаткування*.

Роботи з технічного обслуговування та ремонту устаткування плануються на підприємствах у формі перспективного плану, річних і місячних планів-графіків планово-попереджувального ремонту (ППР).

Основою планування й оцінювання діяльності ремонтної служби та її структурних підрозділів є певні техніко-економічні показники. Система техніко-економічних показників має відповідати меті його функціонування – забезпечити основне виробництво послугами з ремонтного й технічного обслуговування устаткування з найменшими витратами.

Планові показники ремонтно-механічного цеху (РМЦ) розробляються відділом головного механіка за участю планово-економічного відділу підприємства.

Основними розділами плану є:

- виробнича програма;
- чисельність, заробітна плата;
- собівартість.

Виробнича програма складається в номенклатурному виразі та трудомісткості.

Виробнича програма для РМЦ передбачає виконання таких видів робіт: капітального та середнього ремонту устаткування згідно із графіком ППР, малого ремонту та технічного обслуговування устаткування (в умовах централізованої системи ремонтного обслуговування); виготовлення запасних частин і вузлів для ремонту; модернізації устаткування; монтажу та демонтажу устаткування; виготовлення нестандартного устаткування; інших робіт і послуг.

Виробнича програма ремонтно-механічного цеху визначається згідно з графіком планово-попереджувального ремонту. Річний графік ППР складається відділом головного механіка відповідно до норм тривалості міжремонтного циклу, міжремонтного і міжоглядового періодів із урахуванням структури міжремонтного циклу.

Дату чергового планового ремонту визначають, беручи до уваги дату попереднього ремонту, відпрацьований час і стан устаткування.

На графіку щодо кожного верстата зазначаються види чергових ремонтів, строки виконання кожного ремонту та огляду протягом року. На підставі річних графіків із урахуванням вимог рівномірності завантаження ремонтних підрозділів розробляються місячні графіки.

Для погодження планів-графіків ремонту з планом основного виробництва потрібно по змозі рівномірно розподіляти простой в ремонті за кварталами та місяцями року для однотипного устаткування та забезпечувати рівномірне завантаження ремонтних робітників.

При побудові графіків огляду та перевірок урахується періодичність профілактичних робіт і відповідні норми часу на виконання цих робіт.

Обсяги трудомісткості ремонтних робіт обчислюють як добуток загальної кількості ремонтних одиниць, тобто таких, що підлягають ремонту, на трудомісткість одиниці ремонтної складності за видами ремонтів. При цьому спираються на річний план-графік ремонтних робіт та норми трудомісткості одиниці ремонтної складності.

Середньорічний обсяг ремонтних робіт Q_p можна визначити, якщо відомі склад обладнання, його ремонтна складність, структура та тривалість міжремонтного циклу та міжремонтних періодів, а також одиниць ремонтної складності, скориставшись формулою:

$$Q_p = \frac{q_k n_k + q_c n_c + q_m n_m + q_o n_o}{T_{\text{ц}}} \sum R, \quad (7.4)$$

де q_k , q_c , q_m , q_o – трудомісткість відповідно капітального, середнього, малого ремонту та огляду на одну ремонтну одиницю, людино-год;

n_k , n_c , n_m , n_o – число відповідно капітальних, середніх та малих ремонтів та оглядів у міжремонтному циклі;

$T_{\text{ц}}$ – тривалість міжремонтного циклу, років;

$\sum R$ – загальна кількість ремонтних одиниць усього устаткування, що працює в цеху.

За цією формулою визначають середньорічний обсяг слюсарних, верстатних та інших ремонтних робіт окремо.

Обсяги робіт на рік уточнюють за річним планом-графіком ремонту устаткування.

Річний обсяг робіт із міжремонтного обслуговування визначають так:

$$Q_p^{\text{обс}} = \frac{\Phi_p \cdot K_{3M}}{HO_{\text{обс}}} \sum R, \quad (7.5)$$

де Φ_p – річний розрахунковий фонд часу роботи одного робітника, год.;

$HO_{\text{обс}}$ – норма обслуговування на одного робітника за зміну, рем. од.;

K_{3M} – змінність роботи обслуговуваного обладнання.

Обсяги робіт із *модернізації, монтажу та демонтажу, виготовлення нестандартного обладнання* тощо, а також послуг стороннім підприємствам визначаються на підставі *одноразових кошторисів*.

Обсяг виробництва запасних і змінних деталей визначається як добуток кількості запланованих до виготовлення деталей на їхню трудомісткість або за планово-розрахунковою ціною.

Розглянемо, як розраховується чисельність ремонтних робітників.

До складу робітників РМЦ належать робітники-верстатники, слюсарі, термісти, котельники та інші. Розрізняють дві групи робітників, до визначення чисельності яких підходять по-різному.

До 1-ої групи належать робітники, які зайняті плановими ремонтами, їхню чисельність визначають за формулою:

$$\chi = \frac{t_k \sum \chi_k + t_c \sum \chi_c + t_m \sum \chi_m + t_o \sum \chi_o}{\Phi_p \cdot K_{\text{вн}}}, \quad (7.6)$$

де Φ_p – річний фонд робочого часу одного робітника, годин;

t_k, t_c, t_m, t_o – норма часу на одну ремонтну одиницю відповідно капітального, середнього та малого ремонту та огляду, нормо-год.;

$\sum \chi_k, \sum \chi_c, \sum \chi_m, \sum \chi_o$ – кількість ремонтних одиниць устаткування по видах ремонтів у плановому періоді;

$K_{\text{вн}}$ – коефіцієнт виконання норм.

За цією формулою визначають окремо чисельність верстатників і слюсарів з ремонту.

До 2-ої групи належать робітники, праця яких погано піддається нормуванню. Це робітники з технічного обслуговування устаткування, мастильніки, чергові слюсарі та інші. Зміст і обсяг робіт цієї групи робітників протягом зміни не є сталими.

Чисельність робітників цієї групи обчислюють за формулою:

$$\chi_{\text{т.о.}} = \frac{\sum RK_{3M}}{HO}, \quad (7.7)$$

де $\sum R$ – загальна кількість ремонтних одиниць складності устаткування;

КЗМ – коефіцієнт змінності роботи устаткування;

НО – норматив обслуговування ремонтних одиниць на одного робітника за зміну.

Планування собівартості виробництва РМЦ полягає у визначенні загального цехового кошторису витрат, кошторису на виконання капітального та середнього ремонтів та міжремонтне обслуговування, кошторису цехових витрат.

Калькуляційні одиниці при складанні кошторисів такі: одиниця ремонтної складності при виконанні ремонту устаткування; об'єкт модернізації, ремонту (верстата, лінії і т. ін.); замовлення при наданні послуг стороннім організаціям і підрозділам свого підприємства, у тому числі невиробничим.

Потрібно звернути увагу на те, що на підприємствах застосовується велика кількість устаткування різної ремонтної складності, що ускладнює розрахунок кошторисів ремонтних робіт.

7.4. Планування енергозабезпечення підприємства.

Зважаючи на те, що кожне підприємство використовує *енергетичні ресурси* як власного виробництва так і отримані ззовні та витрачає на це значні кошти, слід розглянути систему енергозабезпечення, тобто: визначення потреби в енергетичних ресурсах; методику складання енергетичних балансів; систему планування енергетичних цехів.

При визначенні потреби в енергії та паливі потрібно враховувати виробничу програму на плановий період, прогресивні норми витрат палива та енергії на одиницю продукції, норми витрат енергії та палива на власні потреби (опалення, вентиляцію ін.), організаційно-технічні заходи підприємства, відпуск енергії за межі підприємства, норми витрат енергії в мережах.

Визначення потреби промислового підприємства в енергоресурсах базується на використанні *прогресивних норм витрат*. Для визначення потреби в паливі та енергії застосовують *норми питомих витрат*.

Під прогресивною питоною нормою витрат енергії та палива розуміють максимально допустимі її витрати, необхідні для виготовлення одиниці продукції або виконання одиниці робіт в найбільш раціональних умовах організації виробництва й експлуатації устаткування.

Норми питомих витрат енергії поділяються на технологічні, цехові та загальнозаводські.

Технологічна норма визначає витрати енергії чи палива, включаючи витрати на здійснення технологічних операцій чи процесів, і встановлюється тільки на одиницю продукції. Цехова норма, крім витрат на технологічні потреби, охоплює витрати енергії на допоміжні та поточні потреби, втрати

енергії в цехових мережах та перетворювальних засобах. Загальнозаводська норма визначає витрати енергії основних і допоміжних цехів, витрати енергії на підсобні потреби та власні енергопристрої, а також втрати в загальнозаводських мережах і перетворювальних засобах.

Коли підприємство виготовляє однорідну продукцію, то на її одиницю також можуть установлюватися цехові або загальнозаводські норми.

Норми визначаються на підставі проведених випробувань, а також шляхом вивчення фактичної роботи устаткування.

Загальну потребу в енергії (E_3) визначають таким чином (одиниця виміру кВт.год.):

$$E_3 = N_e A + E_{вл.} + E_{ст.} + E_{вт.}, \quad (7.8)$$

де N_e – планова норма витрат палива та енергії на одиницю продукції;

A – плановий обсяг випуску продукції в натуральному або вартісному вираженні;

$E_{вл.}$ – витрати енергії та палива на власні потреби (опалення, освітлення ін.);

$E_{ст.}$ – енергія, яка буде відпущена стороннім споживачам;

$E_{вт.}$ – втрати енергії в мережах.

Кількість електричної енергії для технологічних цілей розраховується двома шляхами:

а) на планову програму;

б) за потужністю встановленого устаткування.

Перший метод застосовується при масовому та великосерійному виробництві, в цьому разі кількість необхідної електроенергії ($W_{тех.}$) визначається так:

$$W_{тех.} = \frac{\sum_{n=1}^m P_{об} \times t_m \cdot n}{K}, \quad (7.9)$$

де m – кількість найменувань виробів одного типорозміру;

$P_{об}$ – потужність, яка використовується при обробці одного виробу, кВт;

t_m – норма машинного часу на обробку одного виробу, год.;

n – кількість виробів одного найменування, шт./рік;

K – коефіцієнт, який враховує втрати електроенергії.

Необхідна кількість електроенергії ($w'_{тех.}$) за потужністю встановленого устаткування розраховується так:

$$w'_{тех.} = \frac{\sum P \cdot \Phi_{ц} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3}{K_4}, \quad (7.10)$$

де $\sum P$ – загальна потужність встановленого устаткування, кВт.;

$\Phi_{ц}$ – фонд часу роботи цеху, год./рік;

K_1, K_2, K_3, K_4 – відповідно коефіцієнти використання устаткування по потужності, в часі, машинного часу (відношення машинного часу до штучно-калькуляційного), враховуючий втрати енергії в мережах.

Кількість електричної енергії, яка іде на освітлення, визначається так:

$$W_{\text{осв.}} = \frac{ST_{\text{осв.}} \cdot P_{\text{осв.}}}{100K}, \quad (7.11)$$

де S – виробнича площа цеху, дільниці, м^2 ;

$T_{\text{осв.}}$ – тривалість роботи цеху з освітленням год/рік;

$P_{\text{осв.}}$ – питома потужність освітлюваних точок (25 Вт/м^2);

K – коефіцієнт втрат в електричних мережах.

Планування загальної потреби та виробництва енергії відбувається за допомогою побудови енергетичних балансів – системи взаємопов'язаних показників виробництва, отримання й розподілу різних видів енергії та палива.

Енергетичні баланси підприємств можуть бути класифіковані за призначенням, за видами енергоносіїв, за масштабами завдань, що вирішуються цими балансами, характером цільового використання енергії.

Баланси, що складаються для окремих видів енергії та параметрів енергоносіїв, називають частинними.

Слід мати на увазі, що план енергоспоживання підприємства – це витратна частина енергобалансу, яка забезпечує виконання підприємством виробничої програми та водночас є виробничою програмою енергетичних цехів.

До цієї частини балансу належать такі розрахунки:

а) потреби основного та допоміжного виробництва у всіх видах енергії та палива;

б) нормативні втрати енергії та палива в енергетичних мережах, перетворювальних засобах і виробничому устаткуванні;

в) максимальні енергетичні навантаження протягом планового періоду з урахуванням споживання енергії;

г) планові середньодобові, місячні, квартальні та річні графіки навантаження.

Основними розділами плану діяльності енергетичних цехів є:

– виробнича програма;

– чисельність та заробітна плата;

– собівартість.

Виробнича програма енергетичного цеху складається в натуральному та вартісному виразі.

Завдання в натуральних показниках охоплює такі види робіт:

– виробництво та розподіл електричної енергії (в умовах децентралізованої системи електропостачання); виробництво та розподіл теплової енергії, пари, стисненого повітря, кисню, вуглекислоти та інших видів енергії, забезпечення водою для господарських потреб та обігу;

– усі види планових ремонтів та міжремонтне обслуговування енергетичного обладнання; виготовлення запасних частин для енергетичного обладнання; монтаж (демонтаж) енергетичного устаткування;

– інші види послуг.

Виробничу програму в натуральному вираженні визначає відділ головного енергетика згідно з паливно-енергетичним балансом підприємства.

Обсяги виробництва цеху у вартісному вираженні визначаються за планово-розрахунковими цінами, які встановлюються на підставі калькулювання планової собівартості одиниці послуг. Калькуляційні одиниці продукції енергетичних цехів такі: для електричної енергії-1000 кВт. год; тепла та пари – 1 Дж (або 1 т пари); стисненого повітря – 1000 м³ ; води – 1000 м³, карбідну кальцію – 1 т.

Для визначення загальної суми витрат енергетичного цеху складається кошторис на виробництво (на кожний вид робіт – окремий кошторис). Собівартість послуг на продукцію енергетичних цехів (дільниць) для внутрішньоцехових потреб визначається за прямими витратами, а для внутрішньозаводських потреб – із урахуванням і непрямих витрат. До кошторису витрат енергетичних цехів поряд із витратами на власне виробництво вносять витрати на придбання енергії аналогічного виду, а також витрати на її переробку.

Витрати на утримання та експлуатацію загальнозаводських мереж включають у собівартість відповідного виду енергії.

7.5. Планування транспортного обслуговування виробництва.

Під *вантажним потоком* розуміють кількість вантажів, які переміщуються в певному напрямі між окремими пунктами.

Величина вантажопотоку виражається натуральними вимірниками: тоннами, метрами, кубометрами, штуками.

Розрізняють *зовнішні та внутрішні вантажопотоки*, *зовнішні* – це вантажопотоки відправлення вантажів.

Розміри окремих вантажопотоків можуть бути визначені згідно з виробничою програмою та відповідними нормами витрат матеріалів, напівфабрикатів, палива з урахуванням норм на відходи.

Величина зовнішніх вантажопотоків прибуття вантажів визначається за даними відділу збуту. Величина та напрями міжцехових вантажопотоків визначаються за маршрутними картами, спеціальною відомістю – так званою «розцеховкою», відомістю матеріалів.

Сума зовнішніх вантажопотоків створює *зовнішній вантажооборот*, а внутрішніх – *внутрішній вантажооборот*.

Вантажооборотом заводу або цеху називають кількість вантажів, які потрібно перемістити за певний час (рік, квартал, місяць, добу, зміну). Вантажооборот підприємства дорівнює сумі окремих вантажопотоків.

Планування діяльності транспортного цеху проводять планово-економічний відділ, відділ організації праці та заробітної плати разом із

транспортним цехом. Порядок і строки розробки плану такі самі, як і в основних цехах.

Техніко-економічне планування полягає в розробці річних, квартальних і місячних планів за такими розділами:

- виробнича програма;
- чисельність, заробітна плата;
- собівартість.

Вихідними даними для розробки виробничої програми цеху є:

– за зовнішніми перевезеннями – плани матеріально-технічного забезпечення, комплектування й кооперування, плани реалізації продукції (збуту), капітального будівництва;

– за внутрішніми перевезеннями – виробнича програма обслуговуваних цехів згідно зі схемою вантажоперевезень, що діє на підприємстві;

– дані про наявний склад транспортних засобів;

– графіки технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів;

– нормативи трудових і матеріальних витрат на основні види транспортних, навантажувально-розвантажувальних операцій.

Обсяги вантажоперевезень допоміжних цехів плануються з огляду на планову потребу підприємства в їхній продукції та послугах за діючої трудомісткості робіт.

Виробнича програма транспортного цеху складається з обсягів послуг у натуральному та вартісному вираженні.

До складу номенклатурного плану можуть належати такі види робіт і послуг:

– доставка матеріально-технічних цінностей на підприємство;

– транспортування готової продукції підприємства до місця навантаження або до споживача;

– внутрішньовиробничі вантажопотоки;

– навантажувально-розвантажувальні роботи;

– технічне обслуговування та ремонт транспортних засобів і механізмів, інші роботи та послуги.

Обсяги навантажувально-розвантажувальних робіт плануються в тоннах із відокремленням затрат часу механізованих робіт у машино-годинах і ручних робіт у норма-годинах (людино-годинах).

Підстави для планування обсягів ремонтних робіт такі:

– графіки технічного обслуговування та ремонту транспорту;

– графік випуску транспорту на лінію;

– листки обліку технічного обслуговування та ремонту транспорту;

– норми пробігу до першого капітального ремонту, тис. км.

– норми міжремонтного пробігу, км.

Для вартісного оцінювання планових обсягів транспортних і планово-ремонтних робіт застосовуються тарифи, розроблені на базі єдиних тарифів, застосовуваних для спеціалізованих транспортних господарств, або спеціально розроблено внутрішні ціни однієї машино-години.

Планова чисельність робітників транспортного цеху розраховується за видами транспорту та типами транспортних засобів.

Чисельність водіїв автомашин, авто- та електрокар розраховується на підставі обсягів перевезень у машино-годинах (людино-годинах) роботи водіїв на лінії.

До одержаного таким чином фонду часу роботи водіїв потрібно додати час, необхідний для участі їх у технічному обслуговуванні та ремонті машин. Потрібна кількість водіїв за професіями та видами робіт визначається відношенням загального планового фонду часу до планового фонду часу роботи одного робітника. Для розрахунку чисельності водіїв на зовнішніх перевезеннях можна використати формулу:

$$\mathcal{C}_b = \frac{N_a(t_n + t_{п.ч.})}{\Phi_p}, \quad (7.12)$$

де N_a – середньоспискова кількість автомашин;

t_n – час знаходження машини в наряді, год;

$t_{п.ч.}$ – підготовчий час (0,3 год);

Φ_p – річний фонд часу роботи одного робітника, год.

Явочна чисельність кранівників, стропувальників, чергових слюсарів розраховують так:

$$\mathcal{C}_k = \frac{N_y \text{КЗМ}}{\text{НО}}, \quad (7.13)$$

де N_y – кількість одиниць обслуговуваного устаткування;

КЗМ – число змін роботи;

НО – норма обслуговування робочих місць одним робітником.

Потрібну кількість навантажувальників можна визначити за формулою:

$$\mathcal{C}_n = \frac{A_{нр} \cdot t}{\Phi_p \text{КВН}}, \quad (7.14)$$

де $A_{нр}$ – плановий обсяг навантажувальних (розвантажувальних) робіт за рік, т;

t – трудомісткість навантаження (розвантаження) 1 т, норма-год.

План собівартості продукції (робіт, послуг) містить у собі:

– собівартість окремих видів робіт і послуг;

– кошторис витрат на виробництво.

Об'єктом калькулювання собівартості в транспортному цеху є основні види робіт і послуг, що їх виконує цех.

Калькуляційною одиницею може бути:

– для перевезення зовнішніх вантажів – тонно-кілометр, тонна;

– для внутрішньозаводських перевезень – тонна;

– для спеціалізованого транспорту – машино-година роботи;

– для навантажувально-розвантажувальних робіт – тонна вантажу;

– для ремонтного обслуговування – вид технічного обслуговування (ТО) і ремонту;

– для залізничного транспорту – машино-година роботи тепловоза (локомотиву).

Планова собівартість одиниці вантажу визначається окремо за видами транспорту діленням планового кошторису витрат по цеху на кількість тонно-кілометрів або тонн перевезених вантажів. Так само визначається собівартість одиниці інших видів робіт і послуг.

Планування кошторису витрат виробництва транспортного цеху в цілому проводять так само, як і в основному виробництві, але за скороченим переліком статей витрат.

Витрати на утримання та експлуатацію транспортних засобів розраховуються згідно з установленими нормами та нормативами на підставі загальнодержавних норм витрат мастил, палива, автопокришок, розміру амортизаційних відрахувань залежно від марки машини і класу доріг, балансової вартості або пройденого шляху.

Потрібно мати на увазі, що витрати пального для вантажного та легкового автотранспорту, автобусів, спеціальних машин розраховуються згідно з загальнодержавними нормами витрат на 100 кілометрів пробігу, додатковими витратами на 100 тонно-кілометрів вантажообороту для вантажних автомобілів і спецмашин із вантажем (додаткові витрати для самоскидів і спецмашин за числом поїздок та залежно від умов експлуатації автотранспорту взимку), витратами пального на внутрішньогаражні потреби. Витрати пального на спецтранспорт, залежно від умов його експлуатації, обчислюються на основі пробігу та кількості відпрацьованого часу.

Витрати мастильних матеріалів (моторне масло, трансмісійні мастила тощо) визначаються за установленими нормами у відсотках від планових витрат бензину та дизельного пального.

Послуги та роботи, які виконує транспортний цех для інших цехів основного та допоміжного виробництва, ураховуються і відносяться на собівартість їхньої продукції (через відповідні статті непрямих витрат) згідно з плановою цеховою собівартістю.

Кошторис витрат на транспортні, навантажувально-розвантажувальні, а також ремонтні роботи складається на підставі кошторисів на експлуатацію, утримання, ремонт кожного виду транспортних засобів і використання навантажувально-розвантажувальних робіт. Розрахунок кошторису на утримання транспортних засобів проводять з огляду на планову собівартість робіт і послуг за окремими видами машин і механізмів.

Загальний кошторис витрат транспортного цеху визначається як сума кошторисів витрат на транспортні, навантажувально-розвантажувальні та ремонтні роботи та кошториси витрат на оплату послуг сторонніх організацій.

Система обліку та контролю господарських показників діяльності транспортних цехів базується на даних бухгалтерського та оперативного обліку.

Треба мати на увазі, що облік проводять різні служби цеху та заводу, які відповідають за достовірність облікової інформації:

– диспетчерська служба обліковує обсяги виконаних робіт;

- економіст цеху контролює чисельність працюючих і фонд заробітної плати;
- бухгалтерія обліковує фактичні витрати на транспортні операції, зарплату за категоріями працюючих.

ТЕМА 8. ПЛАНУВАННЯ ВИТРАТ ВИРОБНИЦТВА

8. 1. Розрахунок витрат за техніко-економічними факторами.
8. 2. Планування собівартості реалізованої продукції.
8. 3. Розрахунок калькуляційних статей прямих витрат.

8. 1. Розрахунок витрат за техніко-економічними факторами.

Метою розробки *плану із собівартості продукції* є визначення планових, економічно обґрунтованих загальних витрат на виробництво запланованих обсягів продукції. Величина витрат на виробництво всієї товарної продукції, продукції, що підлягає реалізації, та кожного виду виробу визначається техніко-економічними розрахунками.

У процесі планування собівартості вирішується низка завдань, серед яких основними є:

- розрахунок вартості необхідних ресурсів;
обчислення собівартості виробництва кожного виду продукції та її рентабельності. Це є критерієм нижнього рівня ціни та умовою формування виробничої програми;
- визначення загальної величини витрат на виробництво запланованих обсягів виробів.

Особливу увагу потрібно звернути на правильний вибір вихідних даних для розробки плану. *Вихідними даними планування витрат* є:

- планові обсяги виробництва продукції в натуральному та вартісному виразах;
- норми витрат матеріальних ресурсів для виробництва продукції та розрахунок потреби в ресурсах в натуральному виразі;
- ціни на матеріально-технічні ресурси, необхідні для виробництва та ціни на послуги виробничого характеру сторонніх організацій;
- норми затрат праці, розрахунки чисельності та професійного складу робітників, умови оплати їхньої праці;
- економічні нормативи: норми амортизаційних відрахувань, відрахувань на соціальні заходи, податків, обов'язкових платежів, передбачених законодавством;
- плани організаційно-технічних заходів, економії матеріальних ресурсів, поліпшення використання праці.

План собівартості продукції розробляється в такій послідовності:

- складається кошторис витрат і калькулюється собівартість продукції та послуг цехів виробничої інфраструктури;
- складаються кошториси: витрат, пов'язаних із підготовкою та освоєнням виробництва продукції, відшкодування зносу спеціального інструменту та пристроїв спеціального призначення; загальновиробничих витрат за цехами основного виробництва з наступним узагальненням їх по підприємству; адміністративних витрат; витрат на збут та інших операційних витрат;

- калькулюється собівартість одиниці продукції за видами;
- розраховується собівартість усієї товарної продукції і продукції, що реалізується;
- складається зведений кошторис витрат операційної діяльності.

Розробці плану собівартості на підприємстві передуює всебічний аналіз його виробничо-господарської діяльності за попередній період. Особлива увага звертається на: понаднормативні витрати сировини та матеріалів, палива, енергії, доплати робітникам за відхилення від нормативних умов праці; витрати від простою машин та агрегатів, аварій, браку; зміни витрат щодо постачання комплектуючих виробів, порушення технології.

На цій підставі виявляються внутрішньовиробничі резерви та розробляються організаційно-технічні заходи підвищення економічної ефективності виробництва.

Під час складання проектів річних планів планова собівартість продукції визначається шляхом розрахунків зміни базового рівня витрат за основними техніко-економічними факторами.

Визначивши мету, завдання, послідовність розробки плану, необхідно з'ясувати, що саме впливає на рівень витрат на виробництві.

Собівартість продукції є комплексним показником, в якому відображена велика кількість факторів, що впливають на рівень собівартості. Усі фактори можуть бути поділені *на зовнішні*, тобто ті, які знаходяться поза підприємством *та внутрішнього порядку*.

До зовнішніх відносяться:

- зміна цін на матеріали, напівфабрикати, інструмент, пальне, енергію, які підприємство отримує від сторонніх підприємств;
- зміна встановлених розмірів мінімальної заробітної плати, а також різного роду обов'язкових внесків, відрахувань і нарахувань на заробітну плату (наприклад, соціальне страхування);
- зміна тарифів на перевезення вантажів;
- інші.

Основними внутрішніми факторами є:

- підвищення продуктивності праці;
- зниження трудомісткості продукції;
- зниження матеріаломісткості продукції;
- ліквідація втрат від браку;
- інші.

Собівартість продукції в річних та квартальних планах визначається на основі розрахунків впливу на витрати техніко-економічних факторів, спричинених розвитком виробництва, зміною структури продукції, інвестиціями в оновлення основних фондів, впровадженням нових технологій, змінами в організації виробництва тощо.

Результати розрахунків економії витрат, пов'язаних із впливом окремих факторів, узагальнюються в зведеному розрахунку зниження собівартості продукції за техніко-економічними факторами.

При порівнянні розрахунків за техніко-економічними факторами особливо слід урахувувати взаємозв'язок і порівняння окремих розрахунків, це необхідно для недопущення повторного обліку впливу одних і тих же технічних, технологічних або організаційних змін у виробництві на собівартість товарної продукції.

8.2. Планування собівартості реалізованої продукції.

Собівартість реалізованої продукції (робіт, послуг) складається із виробничої собівартості продукції (робіт, послуг), яка буде реалізована протягом звітного періоду, нерозподілених постійних загальновиробничих витрат, наднормативних виробничих витрат.

До виробничої собівартості продукції (робіт, послуг) включаються прямі матеріальні витрати; прямі витрати на оплату праці; інші прямі витрати; загальновиробничі витрати.

Склад статей калькулювання виробничої собівартості продукції (робіт, послуг) наведено в табл.8.1.

Таблиця 8.1 – Склад статей калькулювання виробничої собівартості продукції (робіт, послуг)

№ з/п	Стаття	Склад статті
1	Прямі матеріальні витрати	Вартість сировини та основних матеріалів, що утворюють основу вироблюваної продукції, купівельних напівфабрикатів та комплектуючих виробів, допоміжних та інших матеріалів, які можуть бути безпосередньо віднесені до конкретного об'єкта витрат.
2	Прямі витрати на оплату праці	Заробітна плата та інші виплати робітникам, зайнятим у виробництві продукції, виконанні робіт або наданні послуг, які можуть бути безпосередньо віднесені до конкретного об'єкта витрат.
3	Інші прямі витрати	Включаються всі інші виробничі витрати, які можуть бути безпосередньо віднесені до конкретного об'єкта витрат, зокрема відрахування на соціальні заходи, плата за оренду земельних і майнових паїв, амортизації, витрати від браку, які становлять вартість остаточно забракованої продукції (виробів, напівфабрикатів) тощо.
4	Загальновиробничі витрати	<ol style="list-style-type: none"> 1. Витрати на управління виробництвом (оплата праці апарату управління цехами, дільницями тощо). 2. Амортизація основних засобів загальновиробничого (цехового, дільничого, лінійного) призначення. 3. Витрати на утримання, експлуатацію та ремонт основних засобів. 4. Витрати на опалення, освітлення, водопостачання, водовідведення та інше утримання виробничих приміщень. 5. Витрати на охорону праці, техніку безпеки й охорону навколишнього природного середовища. 6. Інші витрати.

Загальновиробничі витрати поділяються *на постійні та змінні*.

До *постійних* відносяться витрати на обслуговування й управління виробництвом, які залишаються незмінними (або майже незмінними) при зміні обсягу діяльності. Постійні виробничі накладні витрати розподіляються на кожний об'єкт витрат із використанням бази розподілу (годин праці, заробітної плати, обсягу діяльності, прямих витрат тощо) при нормальній потужності. Нерозподілені постійні загальновиробничі витрати включаються до складу собівартості реалізованої продукції (робіт, послуг) в період їхнього виникнення.

До *змінних* загальновиробничих витрат відносяться витрати на обслуговування й управління виробництвом (цехів, дільниць), які змінюються прямо (або майже прямо) пропорційно зміні обсягу діяльності. Змінні загальновиробничі витрати розподіляються на кожний об'єкт витрат із використанням баз розподілу (годин праці, заробітної плати, обсягу діяльності, прямих витрат тощо) входячи із фактичної потужності звітного періоду.

При плануванні собівартості потрібно звернути увагу на те, що найбільша складність у розподілі загальновиробничих витрат полягає у визначенні сум постійних загальновиробничих витрат, що припадає на одиницю продукції. При цьому кількість одиниць продукції, що буде випущена протягом певного періоду, – важливий фактор, що впливає на собівартість одиниці продукції.

Суть розподілу постійних загальновиробничих витрат із використанням нормальної потужності полягає у тому, що сума постійних загальновиробничих витрат, що розподіляється на кожен одиницю виробництва, не зростає внаслідок низького рівня використання потужності. А, отже, собівартість продукції не буде завищеною.

Вивчивши методику калькулювання виробничої собівартості, перейдемо до планування собівартості готової продукції.

Собівартість готової продукції формується за рівнянням:

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Собівартість} \\ \text{готової} \\ \text{продукції} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Залишок} \\ \text{незавершеного} \\ \text{виробництва на} \\ \text{початок} \\ \text{періоду} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Витрати на} \\ \text{виробництво} \\ \text{в плановому} \\ \text{періоді} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{Залишок} \\ \text{незавершеного} \\ \text{виробництва} \\ \text{на кінець} \\ \text{планового} \\ \text{періоду} \\ \hline \end{array}$$

Собівартість реалізованої продукції визначається на підставі такого рівняння:

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Собівартість} \\ \text{реалізованої} \\ \text{продукції} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Залишок} \\ \text{готової} \\ \text{продукції} \\ \text{на початок} \\ \text{планового} \\ \text{періоду} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Собівартість} \\ \text{продукції,} \\ \text{виробленої} \\ \text{за плановий} \\ \text{період} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{Залишок} \\ \text{готової} \\ \text{продукції} \\ \text{на кінець} \\ \text{планового} \\ \text{періоду} \\ \hline \end{array}$$

Витрати, пов'язані з операційною діяльністю, які не включаються в собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг), поділяються на адміністративні витрати, витрати на збут та інші операційні витрати.

Вивчивши методику планування собівартості готової та реалізованої продукції, потрібно ознайомитись із складом витрат, які відносяться до адміністративних, витрат на збут продукції та інших операційних витрат.

Це питання викладено в стандарті бухобліку 16 «Витрати». Взаємозв'язок операційних витрат за функціями та економічними елементами, який зображено на рис. 8.1.

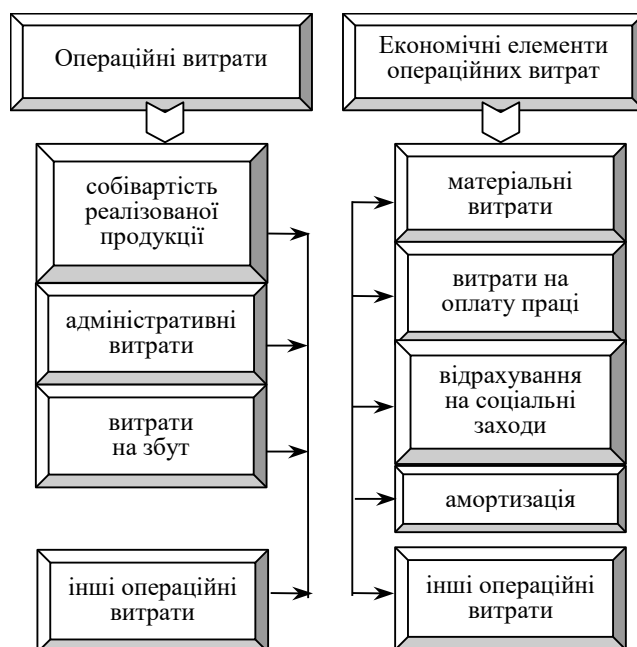


Рисунок 8.1 – Взаємозв'язок класифікації операційних витрат за функціями та економічними елементами

8.3. Розрахунок калькуляційних статей прямих витрат.

Розглянемо методику розрахунку калькуляційних статей прямих витрат та складання зведеного кошторису.

Витрати за статтею «Прямі матеріальні витрати» включаються безпосередньо до собівартості окремих видів продукції та замовлень і визначаються як добуток норми витрат i -го матеріалу на одиницю продукції та ціни i -го матеріалу.

В окремих галузях промисловості ця стаття калькуляції може бути деталізована з урахуванням характеру, структури та організації виробництва.

Зокрема в машинобудівній, суднобудівній, харчовій, окремих виробництвах хімічної промисловості можливе виділення в окрему комплексну статтю калькуляції напівфабрикатів власного виробництва.

До статті «Прямі матеріальні витрати» відносяться також вартість палива та енергії, що витрачаються відповідно до установлених технологічних процесів для плавильних агрегатів у ливарних цехах, нагріву

металу в ковальсько-пресових цехах, для електропечей, для загартовування струменями високої частоти, сушіння деревини тощо.

Потрібно мати на увазі, що вартість палива та енергії при роботі інших верстатів та устаткування, які не можуть бути безпосередньо віднесені до конкретного об'єкта витрат, включаються в собівартість до статті «Загальновиробничі витрати».

Із витрат на матеріальні ресурси, що включаються до виробничої собівартості продукції, вираховується вартість зворотних відходів.

Витрати за статтею «Прямі витрати на оплату праці» відносяться безпосередньо на собівартість окремих виробів.

Витрати на ремонт мають бути відображені на статтях: «Загальновиробничі витрати» (якщо ремонтуються виробничі основні фонди);

- «Адміністративні витрати» (якщо ремонтуються основні засоби загальногосподарського призначення);

- «Витрати на збут» (ремонт основних засобів, що використовуються для забезпечення збуту продукції);

- «Інші витрати операційної діяльності»:

- ремонт основних засобів, що використовуються для досліджень та розробок нової продукції, технології;

- ремонт основних засобів, що відносяться до житлово-комунальних та обслуговуючих господарств, дитсадків, будинків відпочинку, тощо.

До зведеного кошторису витрат на виробництво включаються витрати всіх структурних підрозділів підприємства, що беруть участь у виробництві продукції.

Складається зведений кошторис на підставі таких розрахунків:

- витрат на сировину, матеріали, покупні комплектуючі вироби, напівфабрикати, технологічне паливо й енергію в основному виробництві;

- основної та додаткової заробітної плати робітників, зайнятих у виробництві продукції, з відрахуванням на соціальні заходи;

- кошторисів витрат цехів допоміжного виробництва;

- кошторисів витрат, пов'язаних із підготовкою та освоєнням виробництва продукції;

- кошторисів витрат на утримання, експлуатацію та ремонт устаткування;

- кошторисів витрат, пов'язаних із відшкодуванням зносу спеціальних інструментів і пристроїв цільового призначення;

- кошторисів загальновиробничих витрат.

При складанні зведеного кошторису враховуються всі операційні витрати планового періоду.

Взаємозв'язок кошторису на виробництво з іншими розділами плану внутрішньофірмового планування зображено на рис. 8.2.



Рисунок 8.2 – Схема взаєморозв’язку кошторису на виробництво з іншими розділами плану внутрішньофірмового планування

Тести до теми 8

1. На зниження собівартості продукції впливають внутрішньовиробничі техніко-економічні фактори:

- а) Покращання використання природних ресурсів;
- б) Підвищення технічного рівня виробництва;
- в) Покращання структури виготовленої продукції; г) Зміна складу і якості природної сировини;
- д) Зміна розміщення виробництва.

2. До групування витрат за статтями кошторису входять витрати на:

- а) Сировину і основні матеріали;
- б) Оплату праці;
- в) Амортизацію основних виробничих фондів;
- г) Паливо й енергію на технологічні цілі;
- д) Допоміжні матеріали.

3. До витрат на управління і організацію виробництва відносяться:

- а) Прямі;
- б) Непрямі;
- в) Змінні;
- г) Постійні;
- д) По обслуговуванню обладнання.

4. Цехова собівартість продукції включає в себе витрати:

- а) Цеху на виконання технологічних операцій;
- б) Підприємства на виробництво даного виду продукції;
- в) Цеху на управління виробництвом;
- г) Цеху на виконання технологічних операцій та управління цехом.

5. До собівартості продукції виробничих підприємств відносяться:

- а) Поточні витрати на виробництво;
- б) Капітальні витрати;
- в) Виражені в грошовій формі витрати підприємства на виробництво і реалізацію продукції;
- г) Витрати на сировину, матеріали і заробітну плату виробникам;
- д) Витрати на обладнання.

6. Виробнича собівартість продукції включає:

- а) Витрати цеху на виробництво даного виду продукції;
- б) Цехову собівартість і загальнозаводські витрати;
- в) Витрати на виробництво та збут продукції;
- г) Витрати на технологічну собівартість;
- д) Витрати на комерційну собівартість.

7. До змінних витрат відносяться:

- а) Матеріальні витрати;
- б) Витрати по реалізації продукції;
- в) Амортизаційні відрахування;
- г) Заробітна плата виробничого персоналу;
- д) Адміністративні й управлінські витрати.

8. В чому полягає призначення класифікації по кошторисних статтях витрат?

- а) Визначення ціни на придбання деталей, вузлів;
- б) Розрахунок прямих і непрямих витрат;
- в) Розрахунок собівартості одиниці конкретного виду продукції;
- г) Є основою для складання кошторису витрат на виробництво.

9. До групування витрат за економічними елементами відносяться витрати на:

- а) Паливо і енергію на технологічні цілі;
- б) Основну заробітну плату робітникам;
- в) Амортизацію основних фондів;
- г) Витрати на підготовку та овоєння виробництва;
- д) Додаткову заробітну плату робітникам.

10. До невиробничих витрат належать:

- а) Торговельні витрати;
- б) Загальні витрати;
- в) Адміністративні витрати;
- г) Всі відповіді правильні.

ТЕМА 9. ФІНАНСОВЕ ПЛАНУВАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ

- 9.1. Зміст і завдання фінансового плану.
- 9.2. Планування потреби у фінансових ресурсах.
- 9.3. Планування прибутковості підприємства.

9.1. Зміст і завдання фінансового плану.

Фінансування – це залучення необхідних коштів для покриття потреби підприємства в основному і оборотному капіталі.

Джерела фінансування поділяються на *власні та залучені*.

До залучених коштів належать:

- банківські кредити;
- позики інших підприємств;
- кошти від випуску векселів та інших боргових зобов'язань;
- кошти від емісії та реалізації цінних паперів, які належать підприємству;
- іноземні інвестиції.

До фінансових джерел також належить *прибуток* підприємства. Особливе значення мають нерозподілені прибутки, тобто прибутки, накопичені після утримання податків і дивідендів. Здатність розширяти ділові операції з допомогою нерозподілених прибутків є ознакою платоспроможності підприємства в тому розумінні, що можливість постійно використовувати ці кошти вказує на його фінансову самодостатність. Якщо нерозподілених прибутків не досить, то керівництву слід вдатися до складнішого рішення: йому доведеться шукати найкращого поєднання боргів і власного капіталу підприємства.

Особлива увага повинна бути звернена на те, що підприємствам завжди загрожує «криза ліквідності», тобто нестача коштів для сплати за фінансовими зобов'язаннями (погашення і сплата процентів за позики), сплати рахунків постачальників, орендної плати та плати за комунальні послуги тощо. Підприємствам може загрозувати навіть банкрутство, якщо вони не будуть спроможні сплатити свої договірні зобов'язання. Тому необхідно складати на підприємствах фінансові плани, щоб оцінювати поточні і майбутні фінансові потреби.

Мета складання фінансового плану полягає у взаємоузгодженні доходів і витрат. За перевищення доходів над витратами сума перевищення направляється до резервного фонду. Якщо витрати перевищують доходи, визначається сума фінансових ресурсів, якої бракує. Додаткові фінансові кошти можна одержати за рахунок кредитів, позик, випуску цінних паперів тощо.

Поточний фінансовий план складається на рік із розбивкою по кварталах. Розробка фінансового плану розпочинається з розрахунку показників дохідної, а потім витратної частини.

Довгостроковий фінансовий план складається на 3-5 років із розбивкою по роках.

Фінансовий план служить необхідною умовою для раціональної організації роботи на всіх ділянках фінансово-господарської діяльності підприємства.

Фінансове планування – це визначення обсягу фінансових ресурсів, необхідних для виробничо-господарської діяльності підприємства, а також джерел їх надходження.

Основними завданнями фінансового планування є:

– забезпечення виробничої та інвестиційної діяльності необхідними фінансовими ресурсами;

– визначення напрямків ефективного вкладення капіталу, оцінка раціональності його використання;

– виявлення та мобілізація резервів збільшення прибутку за рахунок поліпшення використання матеріальних, трудових та грошових ресурсів.

У процесі розробки довгострокового та поточного фінансових планів виконуються такі роботи:

– проводиться аналіз фінансово-господарської діяльності підприємства за минулі періоди;

– розраховуються основні показники господарської діяльності у поточному та подальших роках: визначаються обсяги збуту продукції або послуг, витрати на їхнє виробництво, прибуток від реалізації основної продукції та іншої діяльності підприємства, розраховуються амортизаційні відрахування, надходження коштів по довгострокових і короткострокових кредитах та ін.;

– визначаються напрямки вкладання інвестицій і джерела їхнього фінансування;

– розробляється оперативний план.

Дуже важливо в комплексі розглянути формування *доходів і витрат по видах діяльності*.

Операційна діяльність – це основна діяльність підприємства, пов'язана із виробництвом і реалізацією продукції. У процесі планування визначається: дохід від реалізації продукції та інший операційний дохід (наприклад, реалізація інших оборотних активів та ін.).

Витрати, пов'язані з основною діяльністю, розраховують за функціями:

– виробництво – визначається виробнича собівартість продукції;

– управління – розраховуються необхідні адміністративні витрати: оплата праці управлінців, витрати на зв'язок, амортизація нематеріальних активів, представницькі витрати та ін.;

– витрати на збут продукції – витрати на тару, рекламу та дослідження ринку (маркетинг), оплата послуг збутових, посередницьких організацій та ін.

Інвестиційна діяльність – придбання та реалізація тих необоротних активів, а також фінансових інвестицій, які не є складовими еквівалентів грошових коштів.

Фінансова діяльність – діяльність, яка призводить до змін розміру та складу власного та позикового капіталу підприємства. У процесі планування доходу та витрат, пов'язаних із цими видами діяльності (інвестиційної та фінансової), встановлюють:

- дохід від участі в капіталі (інвестиції, спільна діяльність);
- інші фінансові доходи (прибутки) – дивіденди, відсотки та ін.;
- фінансові витрати (відсотки за кредит та ін.);
- витрати від участі в капіталі (від інвестицій, спільної діяльності);
- інші витрати.

У процесі складання фінансового плану перевіряється відповідність витрат та відрахувань доходам та надходженням із різних джерел. Так, витрати на виробництво та реалізацію продукції повинні покриватися з виручки від її реалізації (за вирахуванням податку на додану вартість та акцизного збору).

Згідно з класифікацією доходів і витрат за видами діяльності у процесі планування проводиться зіставлення доходів і витрат для визначення чистого прибутку (збитку) у плановому періоді.

Визначається фінансовий результат від операційної, звичайної, надзвичайної діяльності та чистий прибуток у плановому періоді.

Звичайна діяльність – будь-яка діяльність підприємства, а також операції, які забезпечують її виробництво та реалізацію продукції, послуг та ін.

Надзвичайна діяльність – операції або події, які відрізняються від звичайних і не відбуваються часто або регулярно (стихійне лихо, аварії, пожежі та ін.).

Таким чином, у процесі фінансового планування здійснюється ув'язка кожного виду витрат та відрахувань із джерелом фінансування.

Виконання фінансового плану здійснюється у процесі виробничо-господарської діяльності, забезпечуючи стабільну платоспроможність підприємства шляхом оперативного фінансового планування.

Потрібно звернути увагу на оперативне фінансове планування, яке включає розробку та виконання таких оперативних планів:

- оперативного фінансового плану (балансу надходжень і видатків коштів);
- платіжного календаря;
- кредитного плану;
- касового плану.

Оперативний фінансовий план складають на рік із розбивкою по місяцях. У процесі планування проводиться порівняння майбутніх грошових надходжень у кожному місяці з сумами, призначеними до сплати і, таким чином, виявляється надлишок надходжень або дефіцит, визначається, коли у підприємства виникають тимчасово вільні фінансові кошти, а коли воно має

додаткову потребу в них. Це дає можливість тимчасово вільні фінансові кошти вкласти на депозитні рахунки комерційних банків або інвестувати в цінні папери для одержання доходів, а в періоди, коли виникає додаткова потреба, – забезпечити залучення коштів і таким чином підтримувати стан ліквідності підприємства.

Платіжний календар складають на квартал із розбивкою по місяцях або на місяць із розбивкою по декадах. У платіжному календарі відображається весь грошовий оборот підприємства, основна частина якого проходить через розрахунковий, валютний, позиковий та інші рахунки підприємства в банку.

У платіжному календарі фіксуються всі види грошових платежів та надходжень підприємств незалежно від їхніх джерел та напрямків використання, тобто показаний увесь грошовий оборот за певний проміжок планового періоду.

Платіжний календар розробляється та використовується для забезпечення оперативного фінансування виконання розрахункових та платіжних зобов'язань, встановлення поточних змін у платоспроможності підприємства та ліквідності його активів. Він дає можливість контролювати стан оборотних коштів та вказує на необхідність використання позикових.

За допомогою платіжного календаря постійно контролюється платоспроможність підприємства та виконання поточного фінансового плану.

9.2. Планування потреби у фінансових ресурсах.

У процесі фінансового планування визначаються майбутні фінансові потреби: коли і які саме кошти будуть потрібні підприємству у плановому періоді.

Необхідно розрізняти потреби *в основному й оборотному капіталі*, тому що ці дві форми потреби різні за своїм характером так само, як різні можливості їхнього фінансування. Загальним є те, що потреба в капіталі виникає внаслідок незбігу термінів вкладення коштів і надходження доходів.

Потреба в основному капіталі визначається при створенні, розширенні підприємства, а також у разі додаткових капіталовкладень. Розрахунок потреби в капіталі виконується після того, як визначена ефективність запланованих інвестицій. Потреба визначається шляхом складання цін купованих елементів основного капіталу (землі, будівельних і монтажних робіт, машин та устаткування та ін.).

У процесі фінансового планування необхідно також визначити джерела фінансування капітальних вкладень. Відповідно до чинного законодавства можуть використовуватись такі джерела:

- власні фінансові ресурси;
- залучені фінансові ресурси;
- кошти, отримані від продажу цінних паперів, внески членів трудових колективів;

- кошти державного бюджету та місцевих бюджетів;
- кошти іноземних інвесторів.

Власні фінансові ресурси включають внески засновників підприємства, амортизаційні відрахування, прибуток, який залишається в розпорядженні підприємства, резерви, які формуються в процесі господарської діяльності.

Раніше залучені кошти використовувались підприємством за недостатності власних фінансових ресурсів на капітальні вкладення. В сучасних умовах дотримуються інших позицій: залучати кошти слід тоді, коли розрахунки свідчать про те, що їхнє залучення вигідно для підприємства.

Потреба в оборотному капіталі виникає під впливом багатьох чинників, таких як умови реалізації продукції та закупівлі матеріалів, напівфабрикатів, форми розрахунків за матеріальні цінності, тривалість виробничого циклу, термін знаходження матеріалів і товарів у запасі та ін.

Потреба в оборотних коштах є одним із об'єктів фінансового планування. Розмір оборотного капіталу, який утворює кожен складову поточних активів, має відповідати потребам і можливостям підприємства з виробництва й реалізації продукції. На практиці використовуються два методи визначення потреби: *прямий і економічний*.

Економічний метод розрахунку застосовується на діючих підприємствах, на рівні галузевих міністерств, об'єднань у процесі перспективного планування або прогнозування.

Метод прямого розрахунку застосовується на нових підприємствах, а також на діючих тоді, коли необхідно проаналізувати стан оборотних коштів із метою виявлення неліквідних, надлишкових виробничих запасів, причин нагромадження готової продукції на складах, тощо.

Джерелами формування оборотних коштів можуть бути власні та залучені кошти. Мінімальна потреба підприємства в оборотних коштах покривається за рахунок таких власних джерел: статутний капітал (фонд), прибуток, що залишається у розпорядженні підприємства, надходження від емісії цінних паперів та т. ін.

Підприємства, що вводяться в дію, формують оборотні кошти за рахунок внесків членів-засновників, внесків іноземних учасників (для спільних підприємств), надходження від емісії цінних паперів. Ці кошти включаються у статутний фонд підприємства.

У системі ринкової економіки в діяльності підприємств виникає потреба періодичного використання різних форм залучення кредитів (банківський, лізинговий, факторинговий).

Використання різноманітних форм кредитування підприємств прискорює рух грошових і матеріальних ресурсів, забезпечує їхню ліквідність та платоспроможність, сприяє підвищенню ефективності фінансово-господарської діяльності.

9.3. Планування прибутковості підприємства.

Узагальнюючими фінансовими показниками діяльності підприємства є *валовий і чистий прибуток*.

Процедура розрахунку *валового та чистого прибутку* у плановому періоді містить визначення таких складових:

- чистого доходу (виручки) від реалізації продукції, послуг;
- валового прибутку;
- фінансового результату від операційної діяльності до оподаткування;
- прибутку (збитку) від звичайної діяльності;
- чистого прибутку (збитку) у плановому періоді.

Фінансовий результат від операційної діяльності, тобто прибуток (збиток), визначають як суму валового прибутку від операційної діяльності та іншого операційного доходу, вираховуючи адміністративні витрати, витрати на збут та інші операційні витрати.

Фінансовий результат, тобто прибуток (збиток) від звичайної діяльності до оподаткування, складається з:

- фінансового результату від операційної діяльності;
- доходу від участі в капіталі, інших фінансових доходів;
- вирахування фінансових витрат від участі в капіталі та інших витрат.

Прибуток (збиток) від звичайної діяльності визначають як різницю між прибутком до оподаткування і податком на прибуток.

Чистий прибуток – це прибуток від звичайної діяльності, а також дохід від надзвичайної діяльності (події) за мінусом витрат від надзвичайної діяльності та зменшення податку на прибуток від збитків від надзвичайної діяльності. При плануванні цього показника надзвичайні події, доходи та збитки від них не можна визначити, тому що невідомо, які події та коли відбудуться. Тому чистий прибуток плановий – це прибуток від звичайної діяльності.

При плануванні прибутку враховуються *зовнішні та внутрішні умови* діяльності підприємства. *Зовнішні* – це зміни макроекономічних чинників (зміна законодавства, структури попиту, інфляції та інше).

Планування, прогнозування отримання прибутку підприємствами необхідне для складання поточних і перспективних фінансових планів.

Особливу увагу слід приділити вивченню *методів планування*. На підприємствах можуть бути застосовані три методи планування прибутку від звичайної діяльності до оподаткування: *прямий, за показниками витрат на одну гривню продукції, економічний (аналітичний метод)*. У процесі планування також визначаються: валовий прибуток, прибуток від операційної діяльності, прибуток від звичайної діяльності та чистий прибуток.

Прямий метод. Прибуток розраховується за окремими видами продукції, що виробляється та реалізується, за такою формулою:

$$\Pi_p = \sum_{i=1}^n \Pi_{pi} \cdot N_i, \quad (9.1)$$

де P_p – операційний прибуток від реалізації планового обсягу продукції, тис. грн;

P_{pi} – прибуток від реалізації i -го виробу, який визначається відніманням від оптової ціни виробу його повної собівартості.

Прямий метод планування прибутку використовується на підприємствах *масового та крупносерійного виробництва*, де планові калькуляції собівартості виробів складаються на початку планової роботи, а потім за даними таких калькуляцій розраховується прибуток на плановий період.

Планування прибутку на основі показника витрат на 1 гривню продукції застосовується на *підприємствах серійного та одиничного типу* виробництва. Це укрупнений метод, розрахунок прибутку ведеться по підприємству в цілому від випуску, реалізації всієї продукції. Передбачається використання даних про виробничі витрати, реалізацію продукції за попередній період, а також очікувану зміну, що прогнозується в наступному періоді.

Економічний (аналітичний) метод використовується на підприємствах різних типів виробництва. Цей метод дає змогу визначити не лише загальну суму прибутку, але також і вплив на неї зміни окремих чинників: обсягу виробництва та реалізації продукції, її собівартості, рівня оптових цін і рентабельності продукції, асортименту та якості продукції.

Розрахунок прибутку цим методом здійснюється окремо за *порівняною* (що вироблялася в попередньому році) і *непорівняною* (ною) продукцією.

Планування прибутку за порівняною продукцією здійснюється в такій послідовності:

- визначається базовий рівень рентабельності по відношенню до собівартості реалізованої продукції звітного року;
- розраховується прибуток від реалізації планового обсягу порівняної продукції (за її собівартістю) при базовому рівні рентабельності;
- визначається збільшення прибутку в плановому році за рахунок зниження собівартості внаслідок впровадження організаційно-технічних заходів.

Прибуток від випуску (реалізації) непорівняної продукції розраховується методом прямого розрахунку або із використанням показника середньої рентабельності продукції по підприємству.

Плановий прибуток від операційної діяльності визначається відніманням від валового прибутку адміністративних витрат, витрат на збут та інших операційних витрат, які плануються окремо при плануванні собівартості продукції.

Потім розраховується плановий прибуток від звичайної діяльності, при цьому враховуються доходи та витрати від інвестиційної та фінансової діяльності (дохід (витрати) від участі в капіталі, фінансові доходи або витрати). Величина цього прибутку повинна збігатися з прибутком, розрахованим одним із вищенаведених методів. Далі розраховується податок

на прибуток від звичайної діяльності, вираховуючи який від прибутку від звичайної діяльності і визначається плановий чистий прибуток.

Треба розуміти, що прибуток від звичайної діяльності, який отримує підприємство у плановому періоді, підлягає розподілу. У розподілі прибутку можна виділити два етапи:

1) розподіл прибутку; на цьому етапі учасниками розподілу є держава та підприємство, пропорції розподілу складаються під впливом таких чинників: об'єктів і ставок оподаткування, порядку надання податкових пільг;

2) розподіл і використання прибутку, що залишився в розпорядженні підприємств після здійснення платежів у бюджет; на цьому етапі можуть створюватися за рахунок прибутку цільові фонди: резервний, розвитку й удосконалення виробництва, соціальних потреб, заохочення; кошти цих фондів використовуються для фінансування відповідних витрат.

Важливого значення в розподілі чистого прибутку має досягнення оптимального співвідношення фондів нагромадження і споживання. Нині використання чистого прибутку (напрямок і пропорції) визначається самостійно кожним підприємством.

Тести до теми 9

1. *Поняття «прибуток підприємства до оподаткування» включає:*

- а) Виручку, отриману від реалізації продукції;
- б) Різницю між обсягом реалізованої продукції у вартісному вираженні та її собівартістю;
- в) Грошове вираження вартості товарів;
- г) Прибуток від реалізації продукції, результат від іншої реалізації, доходи від позареалізаційних операцій (по цінних паперах, співучасті в інших підприємствах тощо);
- д) Жодна відповідь не правильна.

2. *Поняття «прибуток від реалізації продукції» означає:*

- а) Грошове відображення вартості товарів;
- б) Чистий дохід підприємства;
- в) Витрати на виробництво реалізованої продукції;
- г) Виручку, отриману від реалізації продукції;
- д) Різницю між обсягом реалізованої продукції у вартісному вираженні та її собівартістю.

3. *Рентабельність продукції визначається:*

- а) Відношенням чистого прибутку до обсягу реалізованої продукції;
- б) Відношенням прибутку від реалізації до виручки від реалізації (без ПДВ і акцизу);
- в) Відношенням чистого прибутку до середньої вартості майна підприємства;
- г) Відношенням прибутку до оподаткування до середньої вартості основних фондів і матеріальних оборотних засобів.

4. *До поняття «рентабельність підприємства» відносяться:*

- а) Отриманий прибуток підприємства;
- б) Відносна доходність або прибутковість, що вимірюється у відсотках до витрат коштів або капіталу;
- в) Відношення прибутку до середньої вартості основних фондів та оборотних засобів;
- г) Валовий прибуток на 1 грн обсягу реалізованої продукції;
- д) Відношення прибутку до ціни виробу.

5. *Маржинальний прибуток* – це:

- а) Частина виручки від реалізації, яка залишається на покриття постійних витрат і утворення прибутку;
- б) Максимально можлива сума прибутку;
- в) Частина виручки, що покриває змінні витрати підприємства;
- г) Жодна відповідь не правильна.

6. *Чистий прибуток* – це:

- а) Кінцевий результат діяльності підприємства;
- б) Цільовий прибуток підприємства;
- в) Частина виручки від реалізації, яка залишається на покриття постійних витрат і утворення прибутку;
- г) Валовий прибуток підприємства.

7. *Основними шляхами збільшення прибутку на підприємстві є:*

- а) Зростання виробництва і реалізації продукції та зниження собівартості продукції;
- б) Зростання виробництва і реалізації продукції та підвищення продуктивності праці;
- в) Зниження собівартості продукції та поліпшення якості продукції;
- г) Зростання виробництва і реалізації продукції та розширення асортименту.

8. *Назвіть чинники, які безпосередньо впливають на величину виручки від реалізації продукції:*

- а) Обсяг виробництва;
- б) Стан основних засобів;
- в) Вартість майна підприємства;
- г) Орендна плата.

9. *Основними шляхами збільшення прибутку на промисловому підприємстві є:*

- а) Підвищення продуктивності праці;
- б) Зниження собівартості продукції;
- в) Розширення асортименту;
- г) Підвищення фондівіддачі.

10. *У процесі фінансового планування та оцінювання фінансового плану підприємства використовують такі документи.;*

- а) Баланс підприємства;
- б) Звіт про фінансові результати;
- в) Звіт про власний капітал;
- г) Всі відповіді правильні.

ТЕМА 10. ВИРОБНИЧІ СИСТЕМИ. ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС І ПРИНЦИПИ ЙОГО РАЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ. СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА

- 10.1. Процес виробництва. Виробничі системи.
- 10.2. Виробничий процес. Загальні принципи раціональної організації виробничого процесу.
- 10.3. Організаційні типи виробництва.
- 10.4. Структура підприємства й фактори, що її визначають.

10.1. Процес виробництва. Виробничі системи

Процес виробництва припускає наявність двох факторів: робочої сили і засобів виробництва.

Робоча сила – це здатність людини до праці, сукупність її фізичних, розумових, моральних сил, які використовуються у процесі виробництва споживних вартостей.

Вона не існує поза живим людським організмом. Функцією робочої сили є праця. Праця – це свідомо діяльність людей, спрямована на створення життєвих благ.

Засоби виробництва складаються з предметів праці й засобів праці.

Предмет праці – це все те, на що спрямована праця людини. Наприклад, ґрунт, який обробляє хлібороб; тканина, з якої кравець шиє костюм.

Засобами праці є машини та обладнання, за допомогою яких робітники впливають на предмети праці.

До засобів праці належать виробничі будинки, споруди, комунікації і ін. До засобів виробництва належать природні ресурси (земля): корисні копалини, родючість ґрунту, лісові угіддя, економічні ресурси морів і океанів (для рибальства), клімат (для санаторно-курортної справи) і т. ін.

Робоча сила – це особистий фактор, засоби виробництва – речові фактори виробництва. Найбільш активним елементом процесу виробництва є робоча сила.

Засоби виробництва й працівники завжди складають *речовинний* і *особистий* фактори виробничого процесу. У ринковій економіці вони приймають форми капіталу (зроблені людиною засоби виробництва), землі (природні ресурси), праці й підприємництва (підприємницькі здібності).

Первинними є природа й людина, а капітал і організація є результатом роботи людини, що здійснюється за допомогою природи.

У сукупності особисті й речовинні фактори виробництва утворюють продуктивні сили суспільства.

Виробничі системи призначені для задоволення зростаючих потреб людства в різноманітних товарах і послугах, виготовлення (надання) яких відбувається в умовах дефіциту, обмеженості використовуваних для цього ресурсів. Тому важливо підвищувати ефективність використання цих

ресурсів, їхню віддачу на кожну додатково витрачану одиницю. А це можливо за умови підвищення рівня організованості виробничих систем, тобто ступеня впорядкованості виробничих елементів і процесів.

Системний підхід є одним з найбільш діючих методів дослідження і аналізу таких складних і багатогранних явищ і процесів, до яких належить і виробництво.

Виробнича система – це складно організоване суспільне утворення, яке складається з багатьох різноманітних елементів, що знаходяться між собою у взаємодії й різноманітних відносинах і об'єднані єдиною метою функціонування – виробництво суспільних благ (товарів та послуг).

Як елементи виробничих систем виступають продуктивні сили суспільства: знаряддя праці – техніка, предмети праці (речовина, яка перероблюється) і сама праця (працівники).

Ці елементи, їхні зв'язки й відносини об'єднані в системі за допомогою різноманітних структур, що взаємодіють між собою у виробничому процесі.

Головною метою діяльності будь-якого підприємства є виробництво продукції (робіт), послуг відповідно до потреб суспільства. У зв'язку із цим виробничий процес становить основний зміст діяльності підприємства.

10.2. Виробничий процес. Загальні принципи раціональної організації виробничого процесу

Виробничий процес – сукупність взаємозв'язаних технологічних і трудових процесів, які можуть здійснюватися при участі людини, а іноді і без її участі й спрямовані на виготовлення із сировини і матеріалів закінченої продукції.

Виробничі процеси бувають технологічними і трудовими.

Технологічними називаються процеси, що спрямовані на зміну форм, розмірів, хімічного складу, які необхідні для виготовлення заданого продукту.

Трудові – це процеси, які представляють цілеспрямовану діяльність людини за допомогою знарядь праці, щоб виготовити задану продукцію. Визначальним у виробничому процесі виступає процес праці.

За призначенням й характером виготовленої продукції виробничі процеси ділять на: *основні, допоміжні, обслуговуючі*.

Центральне місце належить *основним процесам*, у результаті яких вихідна сировина й матеріали перетворюються в основну продукцію підприємства, яка призначена для реалізації на сторону. Основна продукція визначає виробничий профіль підприємства, його спеціалізацію.

До *допоміжних* відносять процеси з виготовлення продукції, яка використовується на підприємстві для його власних потреб. Сукупність допоміжних процесів утворює різні допоміжні виробництва: ремонтне, інструментальне, енергетичне.

Обслуговуючі процеси здійснюються з метою забезпечення необхідних умов для нормального протікання основних і допоміжних процесів. До них відносяться: складські, транспортні операції, технічний контроль.

Важливою складовою частиною виробничого процесу є технологічний процес. Складовим елементом технологічного процесу, що використовується для його планування, обліку й контролю, а також для нормування й оплати праці, є технологічна операція.

Технологічна операція – частина технологічного процесу, яка виконується на одному робочому місці (верстат, прес, конвейер), над тим самим предметом праці (заготовка, деталь, вузол), одним робітником (групою робітників або в умовах автоматичного виробництва – без участі робітника) без переналагодження обладнання.

Налагодження – підготовка технологічного обладнання до виконання певної технологічної операції. До налагодження відносяться: установлення пристрою, перемикання швидкості, подачі, настроювання заданої температури й т. ін.

Операції діляться на основні й допоміжні. *Основною* називається операція, в результаті якої змінюються форма, розміри, властивості, взаємне розташування деталей (наприклад, гостріння, фрезерування, зварювання, клепка). Операції, пов'язані з переміщенням виробів від одного робочого місця до іншого, їхнім складуванням або з контролем якості продукції, називаються *допоміжними*.

Залежно від рівня технічної оснащеності операції діляться на: ручні, машинно-ручні, машинні, автоматизовані й апаратурні.

Ручні – це процеси, що виконуються за допомогою ручної праці без застосування механізмів (переміщення вантажу).

Машинно-ручні – це процеси, в яких поряд з операціями машинної обробки є операції ручної праці (обробка деталей на верстатах).

Машинні – це процеси, в результаті яких змінюються форми, розміри, чистота поверхні (прокатка металу на механізованому стані).

Автоматизовані – це процеси зі зміни форми, розмірів, маси та інших характеристик предметів праці, здійснюються автоматично машинами, агрегатами, автоматизованими потоковими лініями, включаючи установлення предмета праці і його витягання.

Апаратурні – це хімічні й фізико-хімічні процеси, які протікають у спеціальних апаратах і агрегатах, у результаті яких відбувається зміна хімічного або агрегатного стану речовини, що переробляється (доменний цех, мартенівський цех).

Усі виробничі процеси й окремі операції повинні раціонально поєднуватися у просторі й в часі.

Загальні принципи раціональної організації виробничого процесу – це спеціалізація, паралельність, безперервність, пропорційність, прямоточність, ритмічність, автоматичність, гнучкість, гомеостатичність.

1. *Принцип спеціалізації* означає звуження номенклатури продукції, яка виготовлена в кожній виробничій ланці, аж до робочих місць, а також

обмеження різновидів виконуваних на підприємстві, у цеху, на робочому місці виробничих процесів. Спеціалізація сприяє поліпшенню використання основних фондів, зниженню собівартості й підвищенню якості продукції, спрощує організацію виробництва й створює умови для підвищення рівня його механізації та автоматизації.

Рівень внутрішньозаводської спеціалізації можна підвищити шляхом проведення конструктивної, технологічної й організаційної уніфікації. Під *уніфікацією* розуміють приведення продукції, способів і методів її виробництва або їхніх елементів до єдиної форми, розмірам, структурі, складу. Уніфікація дозволяє звузити номенклатуру деталей і вузлів, доцільно обмежити технологічні методи ведення виробництва, типи й марки устаткування, маршрути виготовлення деталей.

2. *Принцип паралельності* припускає одночасне, паралельне виконання окремих операцій і процесів з виготовлення продукції. Паралельність виконання робіт на окремому робочому місці досягається багато інструментальною обробкою заготовок, поєднанням часу виконання основних і допоміжних операцій.

3. *Принцип безперервності* вимагає, щоб у процесі виготовлення продукції перерви між послідовно виконуваними технологічними операціями були зведені до мінімуму або повністю ліквідовані. Цей принцип повністю реалізується лише в технологічно безперервних виробництвах – у хімічній, металургійній промисловості.

4. Суть *принципу пропорційності* полягає в тому, що у всіх частинах виробничого процесу, у всій взаємозалежній системі машин повинна бути рівна пропускна спроможність з випуску продукції. Можливості допоміжних і обслуговуючих цехів і господарств повинні відповідати пропускній спроможності основного виробництва.

5. Відповідно до *принципу прямоточності* предмети праці повинні проходити найкоротший шлях за всіма стадіями і операціями виробничого процесу, без зустрічних і зворотних переміщень.

6. Із принципом безперервності тісно зв'язаний *принцип ритмічності*, який означає, що робота всіх підрозділів підприємства й випуск готової продукції повинні підкорятися певному ритму, тобто повторюваності. Забезпечується рівномірне завантаження робочих місць і виконавців.

7. *Принцип автоматичності* передбачає максимально можливе й економічно обґрунтоване звільнення людини від особистої участі у виконанні виробничого процесу.

8. Суть *принципу гомеостатичності* (від грецького *homeo* – подібний, *statis* – нерухомість) полягає у спроможності виробничої системи протистояти порушенню її функції завдяки наявності в системі механізму саморегулювання. Прикладом використання принципу саморегулювання на промислових підприємствах є система планово-попереджувальних ремонтів, що забезпечує постійну підтримку в працездатному стані встановленого на заводі обладнання.

9. *Принцип гнучкості* означає, що виробничий процес ефективно адаптується до швидко мінливих організаційно-технічних вимог випуску продукції.

Принципи спеціалізації, прямоточності, безперервності, пропорційності, ритмічності найбільше повно реалізовані в поточно-масовому виробництві.

10.3. Організаційні типи виробництва

Організація виробничих процесів, вибір методів підготовки, планування та контролю виробництва визначаються типом виробництва на підприємстві.

Тип виробництва – це класифікаційна категорія виробництва, що виділяється за ознаками широти номенклатури, стабільності обсягу випуску продукції і спеціалізації робочих місць.

Існують три типи організації виробництва: одиничне, серійне, масове.

Одиничне виробництво характеризується широкою номенклатурою виробів, які виготовляються, і малим обсягом їх випуску. Наприклад, виготовлення прокатних станів, унікальних екскаваторів великої потужності, парових і гідравлічних турбін.

Серійному виробництву властиві обмежена номенклатура виробів, які виробляються періодично повторюваними партіями, й порівняльно великий обсяг випуску. Наприклад, верстатобудування, літакобудування, комбайнобудування, електровозобудування та ін.

Масове виробництво характеризується вузькою номенклатурою і великим обсягом випуску виробів, які безперервно виготовляються протягом тривалого часу. Наприклад, автомобільні, годинникові, тракторні заводи.

Поняття «тип виробництва» відноситься до робочого місця, дільниці цеху, підприємству в цілому. Найважливішою характеристикою типу виробництва є рівень спеціалізації робочих місць, що кількісно вимірюється за допомогою коефіцієнта закріплення операцій.

Коефіцієнт закріплення операцій ($K_{з.о.}$) – це відношення числа всіх різних технологічних операцій, що виконані або підлягають виконанню протягом місяця, до числа робочих місць

$$K_{з.о.} = \sum_{j=1}^n \frac{m_j}{c} \quad (10.1)$$

де n – кількість найменувань деталей, що оброблюються на даній групі робочих місць (на дільниці, в цеху);

m_j – кількість операцій, які проходить j -а деталь у процесі обробки на даній групі робочих місць;

c – кількість робочих місць, для яких розраховується $K_{з.о.}$

Коефіцієнт закріплення операцій показує середню кількість деталеоперацій, що виконуються на одному робочому місці.

Всі робочі місця з погляду їхньої спеціалізації можна розбити на три групи.

1. *Робочі місця одиничного типу виробництва.* $K_{з.о.} \geq 40$. Устаткування має універсальний характер, розміщується за групами однотипних верстатів (свердлильні, токарські, шліфувальні й т. ін.), через часту зміну предметів праці багато часу втрачає на його переналагодження.

2. *Робочі місця серійного типу виробництва.* Предмети праці запускаються у виробництво періодично повторюваними серіями (партиями). Застосовується спеціалізоване устаткування.

Виробництво ділиться на:

– дрібносерійне $20 \leq K_{з.о.} \leq 40$;

– середньосерійне $10 \leq K_{з.о.} \leq 20$;

– крупносерійне $1 \leq K_{з.о.} \leq 10$.

3. *Робочі місця масового типу виробництва.* Характеризуються вузькою спеціалізацією, за робочими місцями закріплюється виконання однієї операції над однією деталлю, застосовується вузькоспеціалізоване високопродуктивне устаткування, $K_{з.о.} = 1$.

Експериментальне виробництво характеризується виготовленням зразків, партій або серій виробів для проведення дослідницьких робіт або розробки конструкторської технологічної документації для сталого серійного або масового виробництва. Продукція експериментального виробництва в експлуатацію або споживання не надходить.

Підприємства експериментального виробництва часто крім виготовлення зразків виробів займаються відпрацюванням технології, інструмента, оснащення для наступної їхньої передачі підприємствам серійного або масового виробництва, де планується здійснювати випуск нових виробів. Підприємства експериментального виробництва мають більш обмежену номенклатуру продукції, ніж одиничного. Вироби випускаються постійно або періодично повторюваними серіями.

Від типу виробництва залежать виробнича структура підприємства і його цехів, характер технологічних процесів і їхня оснащеність, форми організації виробництва, праці й керування.

10.4. Структура підприємства й фактори, що її визначають

Промислове підприємство складається з підрозділів виробництв, господарств, служб. У свою чергу, кожен виробничий підрозділ може бути розчленований на більш дрібні підсистеми, аж до робочого місця, тобто підсистеми «людина-машина».

Виробнича структура – це склад виробничих підрозділів підприємства із зазначення зв'язків між ними. Основним виробничим підрозділом промислового підприємства є цех.

Цех – це виробничо, територіально та адміністративно відокремлена частина підприємства, в якій виконується обумовлений комплекс робіт відповідно до внутрішньозаводської спеціалізації.

За призначенням та характером продукції, що виготовляється, і робіт, що виконуються на підприємстві, виділяють основне, допоміжне, обслуговуюче й побічне виробництва і відповідні цехи та господарства (рис 10.1).

Основні цехи випускають вироби для поставки зовнішнім споживачам. До основних відносяться цехи, де виконується певна частина виробничого процесу з перетворення сировини, матеріалів, напівфабрикатів у готову продукцію або здійснюється ряд стадій виробничого процесу для виготовлення будь-якого виробу, тобто які беруть участь у виготовленні продукції, що призначена для реалізації.

Допоміжні цехи виробляють засоби, які необхідні для функціонування основного виробництва. До допоміжних цехів відносяться цехи, які виготовляють продукцію, що споживається всередині підприємства, або виконуються роботи для власних потреб (ремонтні, інструментальні та енергетичні цехи).

Обслуговуючі цехи та господарства виконують роботи з обслуговування основних і допоміжних цехів (транспортування та зберігання сировини, напівфабрикатів, готової продукції). До них відносяться транспортні цехи, контрольні служби, складське господарство.

Побічні цехи й підсобні господарства займаються переробкою і використанням відходів основного виробництва (цехи з виробництва товарів народного споживання, переробки вторинної сировини).

Виробнича структура промислових підприємств відрізняється різноманітністю і залежить від конструктивних та технологічних особливостей продукції, обсягу її випуску, рівня механізації та автоматизації виробничих процесів.

Фактори, що визначають структуру підприємства:

– *конструктивні й технологічні особливості продукції*, її вид визначають характер виробничих процесів і тим самим впливають на склад основних цехів;

– *габаритні розміри і маса вироблюваної продукції* також впливають на структуру підприємства, оскільки визначають види технологічного обладнання, конструкцію будівель, транспортних засобів, розміри складського господарства;

– великий вплив на виробничу структуру має *обсяг випуску продукції*, під яким розуміється кількість виробів певного найменування, типорозміру і виконання, які виробляються підприємством протягом планового інтервалу часу;

– *спеціалізація і кооперування*. Чим вище рівень спеціалізації підприємства, тим менше в його складі різноманітних виробничих цехів і простіше виробнича структура; чим більш універсальне підприємство, тим розгалуженіше і складніше його структура;

– вплив на виробничу структуру має *рівень механізації і автоматизації* (потоків і автоматичні лінії);

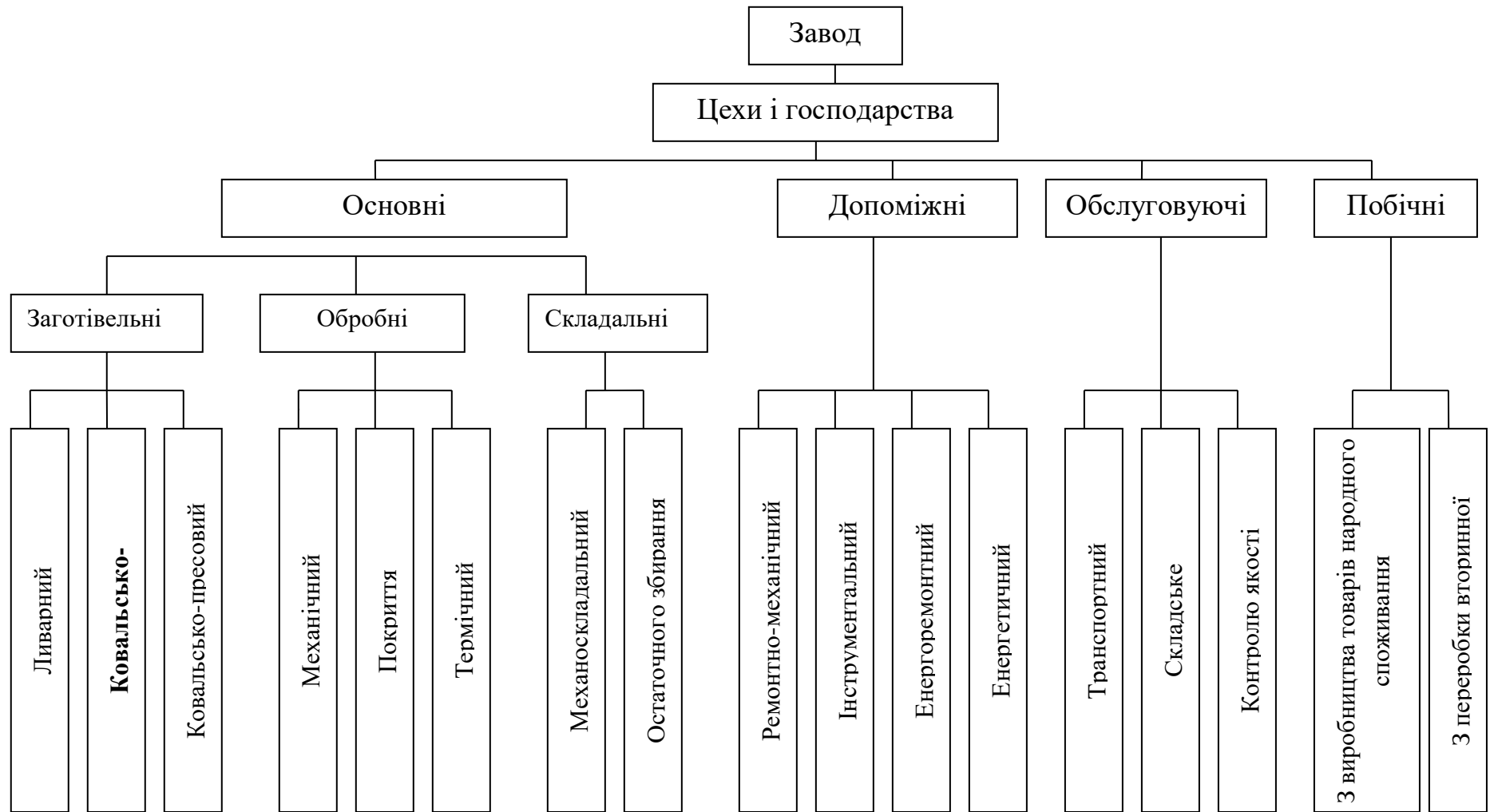


Рисунок 10.1 – Структура промислового підприємства

– на виробничу структуру підприємства впливає *район його місцезнаходження*. Підприємства у віддалених і освоєваних районах повинні мати більш розвинуту виробничу структуру.

Тести до теми 10

1. Організація виробництва – це:

- а) Функція, пов'язана з організацією та управлінням людьми, діяльність яких спрямована на рішення завдань бізнесу;
- б) Координація та оптимізація в часі й просторі всіх матеріальних та трудових елементів виробництва з метою отримання найкращого господарського результату;
- в) Наука, об'єктом якої є зміст діяльності підприємства;
- г) Цілеспрямований вплив на колектив людей з метою організації та координації їхніх дій у процесі виробництва.

2. Завдання технології виробництва полягають у підвищенні показників:

- а) Продуктивності;
- б) Організаційного рівня;
- в) Гнучкості та мобільності;
- г) Якості продукції;
- д) Економії ресурсів;
- е) Обсягів виробництва.

3. Процес виробництва на підприємстві здійснюється завдяки взаємодії:

- а) Засобів праці та персоналу;
- б) Предметів праці, персоналу та засобів праці;
- в) Продуктивної системи, засобів праці та робочої сили.

4. Організація виробництва спирається на методи:

- а) Кваліметриї;
- б) Експертний;
- в) Діалектичний;
- г) Системний;
- д) Органолептичний.

5. Організація виробництва належить до наук:

- а) Економічних;
- б) Точних;
- в) Прикладних;
- г) Природних.

6. Промислове підприємство являє собою:

- а) Складну виробничу систему;
- б) Техніко-технологічний комплекс машин та механізмів;
- в) Виробничо-екологічну систему;
- г) Соціально-економічну систему.

7. Головна мета підприємства полягає у:

- а) Виготовленні продукції (послуг);
- б) Задоволенні зацікавлених сторін;
- в) Одержуванні прибутку;

- г) Споживанні ресурсів;
- д) Підвищенні якості продукції.

8. Для промислового підприємства характерні такі властивості:

- а) Виробничо-технологічна єдність;
- б) Організаційно-економічна єдність;
- в) Господарська самостійність;
- г) Універсальність.

9. Із погляду економічних відносин промислове підприємство являє собою:

- а) Підприємницьке утворення;
- б) Формальну організацію;
- в) Виробничо-технологічний комплекс;
- г) Виробничу систему.

10. Основним об'єктом організації виробництва є:

- а) Підприємство в цілому;
- б) Локальні частини системи (підрозділи, процеси і компоненти);
- в) Функціональні зв'язки підприємства з фінансовими структурами.

ТЕМА 11. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ В ЧАСІ: ВИРОБНИЧИЙ ЦИКЛ ТА ЙОГО ТРИВАЛІСТЬ

- 11.1. Поняття і структура виробничого і технологічного циклів.
- 11.2. Економічне значення скорочення тривалості виробничого циклу.
- 11.3. Розрахунок тривалості виробничого й технологічного циклів.
- 11.4. Види руху деталей партії з операцій технологічного процесу.
- 11.5. Перерви партійності й очікування.
- 11.6. Шляхи скорочення тривалості виробничого циклу.

11.1. Поняття і структура виробничого і технологічного циклів

Одним з найважливіших завдань при побудові виробничого процесу в часі є досягнення мінімально можливої тривалості виробничого циклу.

Виробничим циклом називається проміжок часу від моменту запуску у виробництво виробу до моменту повного його виготовлення, комплектації, риймання і здачі на склад. Виробничим циклом виготовлення партії деталей вважається час від надходження матеріалу у виробництво до закінчення виготовлення деталей.

Тривалість виробничого циклу є однією з найважливіших характеристик рівня організації процесу виробництва. Показник тривалості виробничого циклу широко застосовують у внутрішньозаводському плануванні:

- при обґрунтуванні величини виробничої програми підприємства, цеху, дільниці;
- у процесі розробки календарного графіка руху предметів праці в процесі виробництва;
- при розрахунку розмірів незавершеного виробництва й величини оборотних коштів.

Співвідношення витрат часу на різні види робіт і перерв у процесі виробництва називається *структурою виробничого циклу*, що визначається характером виробленої продукції, особливостями технологічного процесу її виготовлення, типом виробництва. Тому структура виробничого циклу неоднакова на підприємствах різних галузей. Так, на підприємствах з безперервним процесом виробництва (металургійні, хімічні заводи) найбільшу питому вагу має робоча частина циклу. На підприємствах з партійним методом організації виробництва (машинобудування) у виробничому циклі найбільшу частку часу займають перерви з різних причин, які часто становлять 60-80 % від тривалості виробничого циклу.

Тривалість структурних складових виробничого циклу залежить також від конструктивно-технологічних і організаційно-економічних факторів.

Складність конструкції, габарити, вага виробу визначають число використовуваних виробничих процесів, їхній взаємозв'язок, загальну трудоемкість робіт, а отже і тривалість виробничого циклу. Тривалість виробничого циклу залежить від оснащеності технологічного процесу

різноманітними видами інструментів і приладів, що впливає на час обробки або збирання виробу.

Організаційно-економічні фактори пов'язані з методами руху предметів праці у виробничому процесі (послідовний або паралельний), з рівнем організації робочих місць (чи зручно робітникам здійснювати трудові рухи), із системами матеріального стимулювання (формами оплати праці й показниками преміювання). Організаційно-економічні умови впливають на тривалість різного роду перерв у виробничому циклі.

11.2. Економічне значення скорочення тривалості виробничого циклу

Економічне значення скорочення тривалості виробничого циклу полягає в тому, що його тривалість визначає розмір незавершеного виробництва, вартість якого є однією з найбільш вагомих частин оборотних коштів підприємства. Так, на підприємствах машинобудування, що мають відносно тривалий виробничий цикл, незавершене виробництво становить 30-50 % оборотних коштів у запасах товарно-матеріальних цінностей підприємств. На підприємствах, де тривалість циклу особливо велика, – суднобудівні заводи, заводи з виготовлення потужного енергетичного обладнання та ін., – у незавершеному виробництві перебуває 60-80 % оборотних коштів.

Скорочення тривалості виробничого циклу приводить до зменшення потреби в оборотних коштах, тому що чим більше тривалість виробничого циклу, тим більше оборотних коштів потрібно підприємству, тим триваліше період їхнього обороту, тим на більший строк вони «змертвляються» у виробництві, тобто залишаються без руху.

Скорочення тривалості виробничого циклу веде до зменшення потрібної площі складських приміщень для зберігання незавершеного виробництва, запасів сировини й матеріалів, до поліпшення використання основних фондів, зниження собівартості продукції.

Виробничий цикл – це інтервал від початку до закінчення виготовлення продукції, тобто час, протягом якого предмети праці (сировина, матеріали, напівфабрикати і т. ін.), що запускаються у виробництво, перетворюються в готову продукцію.

До вступу у виробничий процес предмети праці перебувають якийсь час у вигляді виробничих запасів. Цей час у виробничий цикл не включається.

Для визначення розмірів незавершеного виробництва, правильної розробки виробничої програми і забезпечення її виконання окремими цехами розраховують тривалість виробничого циклу ($T_{\text{ц}}$).

На основі розрахунків тривалості виробничого циклу встановлюють строки запуску деталей у виробництво, виходячи зі строків випуску готової продукції, обсяги незавершеного виробництва й валової продукції.

Склад виробничого циклу показано на рис. 11.1.

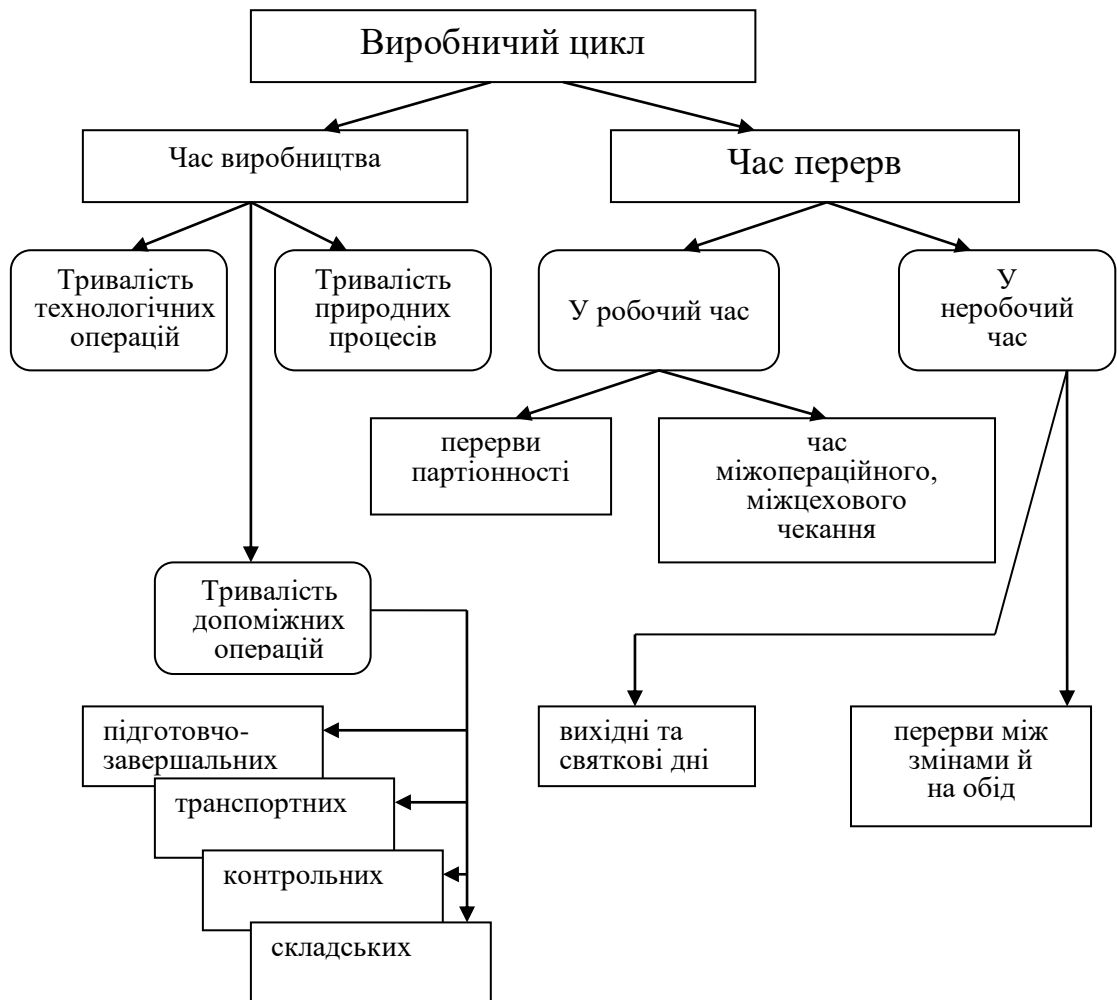


Рисунок 11.1 – Структура виробничого циклу

11.3. Розрахунок тривалості виробничого і технологічного циклів

При визначенні тривалості виробничого циклу звичайно розраховують тривалість трьох його складових: тривалість технологічної частини циклу, час перерв з різних причин і час природних перерв, якщо вони передбачені технологічним процесом. Інші елементи тривалості виробничого циклу або мають незначну величину, наприклад, підготовчо-заклучний час, або вони виконуються протягом часу перерв з різних причин, наприклад, час на виконання транспортних операцій, час обліку й упакування продукції.

Тривалість технологічного циклу залежить від трудоемкості виконуваних операцій і способу передачі партій оброблюваних деталей з операції на операцію, з одного робочого місця на наступне, тобто від виду руху предметів праці у виробничому процесі.

Тривалість виробничого циклу складається з часу виробництва ($T_{\text{вир}}$) і часу перерв ($T_{\text{пер}}$). $T_{\text{вир}}$ складається з тривалості виконання технологічних операцій ($T_{\text{тех}}$), природних процесів (t_e), допоміжних операцій – підготовчо-заклучних ($t_{\text{п-з}}$), транспортних ($t_{\text{т}}$), контрольних ($t_{\text{к}}$). Час перерв поділяється на перерви в робочий і неробочий час. Перерви в робочий час складаються з перерв партійності й перерв міжопераційного ($t_{\text{мо}}$) та міжцехового ($t_{\text{мц}}$)

очікування. Перерви партійності розраховують не окремо, а спільно з тривалістю технологічних операцій, складаючи так названий операційний цикл (T_o). Перерви очікування виникають у тому випадку, коли предмети праці, які надходять на робоче місце, не можуть оброблятися через його зайнятість.

Перерви очікування виникають також при різночасному виготовленні деталей, що входять в один комплект. Їх іноді називають перервами очікування комплектації, вони можуть бути внутрішньоцеховими й міжцеховими.

Перерви в неробочий час визначаються режимом роботи підприємства (вихідні й святкові дні, перерви між робочими змінами й на обід).

Структура виробничого циклу, тобто склад та співвідношення елементів, які в нього входять, залежать від особливостей продукції, технологічних процесів на її виготовлення, типу виробництва і т. ін.

У безперервних виробництвах (хімічне, металургійне й т.п.) найбільшу питому вагу у виробничому циклі забирає час виробництва. У дискретних виробництвах перерви становлять нерідко 70-75 % загальної тривалості виробничого циклу. З підвищенням серійності виробництва питома вага перерв знижується.

Тривалість виробничого циклу може визначатися для окремих деталей, вузлів, виробів, а також для їхніх партій.

У загальному вигляді тривалість виробничого циклу розраховується за формулою:

$$T_{ц} = \sum T_o + \sum t_k + \sum t_r + \sum t_{п-з} + \sum t_{мо} + \sum t_{мц} . \quad (11.1)$$

У ряді випадків час виконання контрольних, транспортних робіт може частково або повністю збігатися із часом перерв.

Час перекриття окремих елементів виробничого циклу в його тривалість не включається, тому тривалість циклу звичайно менше суми всіх його складових.

Величина $T_{ц}$ для різних об'єктів може коливатися від декількох хвилин (найпростіші деталі) до декількох місяців і навіть років (унікальне обладнання, великі технічні комплекси й т.п.), тому розраховується у хвилинах, годинах, змінах, робочих і календарних днях.

При розрахунку $T_{ц}$ у календарних днях у нього включають всі складові, за винятком часу елементів, що перекривають. Якщо $T_{ц}$ визначається в робочих днях, то вихідні й святкові дні не враховують; при розрахунку $T_{ц}$ у годинах не враховують також перерви між робочими змінами.

11.4. Види руху деталей партії з операцій технологічного процесу

Існують три види руху деталей партії з операцій технологічного процесу: послідовний, паралельний та паралельно-послідовний.

1. *Послідовний рух предметів праці* характеризується тим, що партія деталей передається з операції на операцію повністю. Кожна наступна

операція починається тільки після закінчення обробки всієї партії на попередній операції.

Послідовний вид руху предметів праці організувати просто. Він переважає у виробництвах, де обробляється партіями невелика кількість однойменних предметів праці (деталей). Кожна деталь, пройшовши обробку на робочому місці, перед виконанням наступної операції затримується (пролежує) тут же, чекаючи закінчення обробки всіх деталей партії. У зв'язку з цим збільшується загальна тривалість проходження партії деталей по всіх операціях, тобто збільшується технологічний цикл, і отже, ростуть незавершене виробництво й зв'язування в ньому оборотних коштів.

Тривалість технологічного циклу обробки партії предметів (деталей) при послідовному способі їх передачі з одних операцій на інші $T_{\text{посл}}$ визначається за формулою:

$$T_{m.\text{посл}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{M_i} \quad (11.2)$$

де n – кількість предметів (деталей) в партії;

m – кількість операцій технологічного процесу;

t_i – тривалість обробки одного предмета (деталі) на i -ї операції;

M_i – кількість робочих місць, на яких виконується i -та операція.

Для скорочення тривалості виробничого циклу можна передачу предметів праці (деталей) з однієї операції на іншу здійснювати частинами (транспортними, передаточними партіями). Така передача предметів праці відбувається при паралельному виді руху предметів праці у виробничому процесі.

Недоліком послідовного виду руху предметів праці є більша тривалість операційного циклу. Застосовується він в одиничному й серійному виробництві при партійній обробці деталей.

2. *Паралельний рух предметів праці* характеризується тим, що предмети праці передаються на наступну операцію й обробляються негайно після виконання попередньої операції незалежно від готовності всієї партії.

При паралельному виді руху предметів праці тривалість технологічного циклу різко знижується в порівнянні з послідовним видом руху.

Технологічний цикл обробки предметів (деталей) при умові паралельного з'єднання операцій $T_{\text{пар}}$ дорівнює тривалості обробки партії деталей на максимальній (найбільшій за тривалістю) операції і транспортній партії – на інших операціях, тобто для визначення величини $T_{\text{пар}}$ використовують формулу:

$$T_{m.\text{посл}} = n_m \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{M_i} + (n - n_t) \times t_{\text{max}} \quad (11.3)$$

де n_m – розмір передаточної (транспортної) партії (при умові передачі деталей з однієї операції на другу поштучно $n_m = 1$);

t_{max} – найбільша тривалість однієї з операцій, що виконується, хв.

Однак паралельний вид руху викликає простої обладнання на робочих місцях, де тривалість операції менше, ніж найбільш трудомісткої операції. Ця проста тим більше, чим значніше різниця між часом виконання самої тривалої (головної) операції і часом, витраченим на виконання інших операцій. У зв'язку з цим паралельний вид руху виправданий у тому разі, коли час різних операцій приблизно дорівнює або кратний один одному, тобто в умовах безперервно-поточкового виробництва.

Операції не рівні й не кратні за тривалістю, тобто не синхронізовані. Паралельний рух застосовують в масовому й крупносерійному виробництві при виконанні операцій рівної або кратної тривалості.

3. *Паралельно-послідовний рух (змішаний) предметів праці* характеризується тим, що виготовлення предметів праці на наступній операції починається до закінчення обробки всієї партії на попередній операції, тобто є деяка паралельність виконання операцій. При цьому ставиться умова, щоб партія безупинно оброблялася на кожному робочому місці.

Паралельно-послідовний вид руху предметів праці скорочує час пролежування деталей на робочому місці тим більше, чим більше час паралельного виконання суміжних операцій.

Технологічний цикл обробки предметів (деталей) при паралельно-послідовному з'єднанні операцій буде найбільш короткий при умові послідовного їх з'єднання на відрізок часу паралельного виконання суміжних операцій ϕ , тобто

$$T_{\text{пар.-посл}} = T_{\text{посл}} - \sum_{i=1}^{m-1} \tau_i \quad (11.4)$$

Паралельно-послідовний вид руху предметів праці виключає недоліки послідовного виду, де більша тривалість виробничого циклу, і паралельного виду, де більші простої устаткування, яке виконує короткі операції при обробці партії деталей. Однак змішаний вид руху потребує ретельної організації виробничого процесу в часі, тому що треба постійно підтримувати на розрахунковому рівні мінімальні, але досить надійні запаси предметів праці (деталей) між операціями для забезпечення безперебійної роботи суміжних робочих місць.

Аналіз особливостей видів руху предметів праці дозволяє зробити наступні висновки:

– по-перше, рівень паралельності, безперервності й величина технологічного циклу істотно залежить від виду руху предметів у виробничому процесі;

– по-друге, в умовах наявності несинхронізованих операцій всі види рухів предметів праці не забезпечують мінімальної тривалості технологічного циклу, а отже, мають більші резерви раціональності;

– по-третє, збільшення розміру партії оброблюваних деталей особливо доцільно при паралельному виді руху предметів праці, тому що при цьому технологічний цикл збільшується повільніше, ніж розмір партії;

– по-четверте, зміна норм часу по операціях значно впливає на тривалість технологічного циклу, однак цей вплив при різних видах руху партії деталей економічно суперечливий.

Так, скорочення трудоемкості коротких операцій при паралельно-послідовному переміщенні предметів праці підвищує продуктивність праці (виробіток) на цих операціях, але в той же час викликає втрати на виробництві через подовження технологічного циклу внаслідок збільшення пролежування деталей на робочих місцях, де трудоемкість виконання операцій більш висока.

11.5. Перерви партійності й очікування

Всі види руху предметів праці не враховують тривалості різного роду перерв, що виникають на виробництві. Перерви можна розділити на такі групи: міжопераційні (внутрішньоциклові), міжциклові перерви через некомплектність незавершеного виробництва, перерви через затримку виконання частини допоміжних операцій і режимні перерви. До міжопераційних перерв відносяться перерви через партійність й перерви через серійність завантаження устаткування, так звані перерви очікування.

Перерви через партійність обумовлені самою природою роботи партіями деталей. Кожна деталь, надходячи на робоче місце в складі партії, пролежує двічі: один раз до початку обробки, очікуючи настання черги, другий раз – після закінчення обробки, очікуючи закінчення обробки останньої деталі в партії.

Перерви через серійність завантаження устаткування при обробці партії деталей виникають у тих випадках, коли обробка їх закінчена на одному робочому місці й деталі підвезені до іншого робочого місця для подальшої обробки. Однак це робоче місце зайняте в цей момент обробкою партії деталей для іншого серійного виробу.

Перерви через некомплектність незавершеного виробництва відбуваються при комплексно-вузловій системі планування, коли готові деталі, вузли пролежують у зв'язку з відсутністю інших заготовок, деталей, що входять разом з першими в один комплект.

Погана організація робочих місць, несвоєчасна подача матеріалів і інструменту, погана якість технічної документації або затримка в її підготовці, недоліки ремонту – все це може призвести до змушених перерв, і отже, до збільшення тривалості виробничого циклу. Режимні перерви регламентовані режимом роботи підприємства (перерви на обід, між змінами, неробочі зміни, неробочі дні). Ці перерви будуть найменшими при безперервному робочому тижні. Перерви, пов'язані з режимом роботи підприємства, звичайно враховують шляхом перекладу виробничого циклу, розрахованого за витратами робочого часу, в календарний час, дотримуючи при цьому розмірність всіх доданків циклу.

Слід мати на увазі, що тривалість виробничого циклу всього виробу не є арифметичною сумою часу циклів виготовлення деталей і складальних

вузлів, тому що багато з них обробляються або збираються одночасно, іншими словами, паралельно.

Підготовчо-заклучний час визначається за нормативами трудоемкості, розроблюваними у процесі технічного нормування праці.

Тривалість природних процесів приймається за мінімальним часом їхнього здійснення відповідно до вимог технології.

Час контролю і транспортування незначний, звичайно перекривається часом міжопераційного очікування.

Міжопераційні перерви мають значну питому вагу в тривалості виробничого циклу. Використовують різні методи щодо визначення їхньої величини: експериментальний, статистичний, графічний, аналітичний.

Міжцехові перерви визначають за експериментальними даними, виходячи з конкретних умов виробництва й прийнятої системи оперативного планування.

11.6. Шляхи скорочення тривалості виробничого циклу

Одним з актуальних завдань всіх служб підприємства є розробка заходів, пов'язаних зі скороченням тривалості виробничого циклу. Її скорочують одночасно за двома напрямками: зменшують робочий період циклу й повністю ліквідують або зводять до мінімуму різні перерви. Всі практичні заходи щодо скорочення тривалості виробничого циклу впливають з принципів побудови виробничого процесу, у першу чергу з принципів пропорційності, паралельності й безперервності.

Шляхами скорочення тривалості виробничого циклу є науково-технічний прогрес і вдосконалення організації праці, виробництва й керування.

Технічний прогрес викликає скорочення тривалості виробничого процесу у результаті:

- впровадження більш досконалих технологічних процесів, наприклад, точного лиття, що дозволяє одержати заготовки, за своїми розмірами дуже близькими до готових деталей, що знижує потім час механічної обробки їх;
- повного виключення деяких операцій або заміни одних іншими, більш продуктивними, наприклад, поєднання в одному робочому циклі декількох різних технологічних операцій;
- інтенсифікації виробничих процесів, наприклад, у металургійній промисловості широко застосовують швидкісні методи плавок, що дозволяють скорочувати час плавки на 25-30 %.

Тривалість природних процесів значно скорочується в результаті заміни їх відповідними технологічними операціями. Наприклад, природне сушіння пофарбованих деталей може бути замінено сушінням у полі струмів високої частоти зі значним прискоренням цього процесу.

Скорочення трудоемкості може бути досягнуте за рахунок зміни початкових матеріалів. Міняючи матеріал, з якого виробляють заготовку, можна домогтися при механічній обробці економії живої праці. Значний

ефект дає заміна металевих деталей пластмасовими, що не потребує наступної механічної обробки.

Скорочення підготовчо-заключного часу досягається впровадженням потокового методу організації виробництва, типових і універсальних приладів.

Зменшення тривалості контролю якості виконуваних операцій досягається їхньою механізацією і автоматизацією, поєднанням часу виконання технологічних і контрольних операцій.

Технічний прогрес знаходить вираження в підвищенні технологічності конструкції, що проявляється в максимальному наближенні конструкції до вимог технологічного процесу. Так, раціональна конструкція виробу є необхідною умовою для паралельного збирання окремих частин виробу, а отже і для скорочення тривалості складальних робіт.

Удосконалення організації виробництва робить часто вирішальний вплив на тривалість виробничого циклу, тому що величина міжопераційних перерв на підприємствах з партійним або одиничним методами організації виробництва, як ми вже відзначали, може бути в кілька разів більше тривалості технологічного циклу.

Удосконалення організації праці й виробництва знаходить своє конкретне вираження:

1) у раціональному плануванні робочих місць відповідно до послідовності технологічних операцій і вдосконалення організації передачі деталей з операції на операцію усередині дільниці, цеху;

2) у скороченні часу перерв, які викликані аваріями устаткування, для чого необхідна чітка організація планово-попереджувального ремонту устаткування;

3) у прискоренні допоміжних процесів шляхом широкої їхньої механізації й автоматизації, завдяки чому не тільки швидше виконуються, але й підвищується надійність обслуговування основних процесів;

4) в удосконаленні роботи транспортного господарства з метою організації рівномірного обслуговування транспортом всіх цехів протягом всіх змін шляхом організації кільцевих рейсів, впровадження твердого розкладу транспортних операцій, застосування лічильно-мірної тари, ваги-автоматів, впровадження конвейерів і контейнерів;

5) в організації підготовчої зміни, протягом якої виконують налагодження устаткування, підготовку до виробництва матеріалів, інструменту, приладів;

6) у впровадженні змінно-добового планування й організації робіт з погодинного графіка;

7) у поліпшенні організації виробництва в обслуговуючих і допоміжних господарствах;

8) у впровадженні паралельного й паралельно-послідовного способів передачі деталей у виробничому процесі;

9) у визначенні найбільш раціонального порядку запуску партії виробів виробництво, що приводить до скорочення часу пролежування деталей у робочих місцях;

10) у застосуванні потокового методу організації виробництва, що характеризується повною відсутністю міжопераційного пролежування у випадку повної синхронізації виробничих операцій або значним скороченням міжопераційного залежування в умовах часткової синхронізації операцій, тобто на перервно-потокових лініях;

11) у підвищенні рівня спеціалізації робочих місць, що дозволяє ліквідувати або значно скоротити час очікування звільнення робочих місць, зайнятих виконанням операцій з виготовлення партій деталей іншого серійного виробу, одночасно усуваються переналагодження устаткування й тим самим скорочується підготовчо-заклучний час, що є складовою частиною робочого часу циклу.

Розкриттю резервів скорочення тривалості виробничого циклу сприяють фотографії робочого дня зайнятих у різних стадіях виробничого циклу, які дозволяють визначити фактичну тривалість робочого часу циклу й час перерв, як залежних, так і незалежних від робітників. Для виявлення резервів скорочення виробничого циклу можуть бути використані дані спеціальних спостережень або дані планово-облікової документації.

Заходи щодо скорочення тривалості виробничого циклу дають комплексний економічний ефект. Вони створюють передумови поліпшення використання виробничих потужностей, зниження питомої ваги накладних витрат у собівартості продукції. Таким чином, скорочення тривалості всіх елементів виробничого циклу є важливою умовою поліпшення багатьох техніко-економічних показників роботи підприємства.

Тести до теми 11

1. Від яких факторів залежить тривалість виробничого циклу:

- а) кількості робочого часу, необхідного для отримання готового виробу;
- б) тривалості нетехнологічних операцій;
- в) тривалості перерв у виробничому процесі;
- г) всіх вище перелічених.

2. Інтервал часу від початку до закінчення процесу виробництва продукції називають...

- а) виробничим циклом;
- б) технологічним циклом;
- в) тактом потокової лінії;
- г) виробничим часом;
- д) темпом потокової лінії.

3. Сукупність територіально відокремлених робочих місць, на яких виконуються технологічно однорідні роботи або виготовляється однотипна продукція, називають:

- а) корпусом;

- б) цехом;
- в) відділом;
- г) виробничою дільницею;
- д) департаментом.

4. На підприємствах, де здійснюються багатостадійні процеси виробництва, характерною ознакою яких є послідовність процесів переробки сировини, використовується виробнича структура:

- а) цехова;
- б) безцехова;
- в) корпусна;
- г) комбінатська.

5. Виробнича структура підприємства – це:

а) склад, кількісне співвідношення і розміри внутрішніх підрозділів, форми їх побудови і взаємозв'язку;

- б) чисельність суб'єктів – засновників та взаємовідносини між ними;
- в) частка капіталу кожного засновника у статутному фонді;
- г) організаційно-правова форма існування підприємства.

6. Тривалість виробничого циклу не залежить від:

- а) кількості деталей у партії;
- б) види руху предметів праці у процесі виробництва;
- в) трудомісткості обробки виробу;
- г) виробничої потужності підприємства;
- д) тривалості перерв у виробничому процесі.

7. До шляхів скорочення тривалості виробничого циклу не належать:

- а) вдосконалення організації виробництва;
- б) вдосконалення техніки;
- в) вибір виду поєднання операцій;
- г) концентрація виробництва;
- д) вдосконалення технології.

8. Основою виробничого циклу є:

- а) міжопераційні перерви;
- б) технологічний цикл;
- в) транспортні операції;
- г) складування;
- д) контрольні операції.

9. Тривалість технологічного циклу є найкоротшою при...

- а) послідовному поєднанню операцій;
- б) паралельному поєднанню операцій;
- в) паралельно-послідовному поєднанню операцій.

10. У структурі виробничого циклу час виробництва складається із:

- а) тривалості технологічних і допоміжних операцій, тривалості природних процесів;
- б) перерв партійності та тривалості міжопераційного очікування;
- в) перерв партійності та тривалості природних процесів.

ТЕМА 12. ОРГАНІЗАЦІЯ ДОПОМІЖНИХ ВИРОБНИЦТВ І ОБСЛУГОВУЮЧИХ ГОСПОДАРСТВ

12.1. Організація роботи ремонтного господарства.

12.2. Організація роботи інструментального господарства. Система індексації інструменту.

12.3. Роль і значення енергетичних ресурсів у виробництві. Організація роботи енергетичного господарства підприємств.

12.4. Організація роботи внутрішньозаводського транспорту.

Для виконання функцій технічного обслуговування на всіх промислових підприємствах існують допоміжні й обслуговуючі цехи і господарства. Вони прямо не беруть участь у створенні основної продукції, але сприяють основним цехам і забезпечують їх ритмічну роботу.

Це ремонтне, інструментальне, енергетичне й складське господарства, а також внутрішньозаводський транспорт і відділ технічного контролю (ВТК).

До допоміжних цехів належать цехи й підрозділи, які роблять продукцію для власних потреб підприємства: запасні частини для ремонту обладнання, ремонт і модернізацію обладнання, інструмент, оснащення й нестандартне обладнання, електроенергію, пару, стиснене повітря.

До допоміжних належать цехи і підрозділи, які роблять продукцію для власних потреб підприємства (ремонтні, інструментальні, енергетичні цехи).

Обслуговуючі підрозділи не роблять продукцію, а тільки забезпечують нормальну роботу основних і допоміжних цехів (внутрішньозаводський транспорт, контрольні служби, складське господарство).

У сфері технічного обслуговування виробництва на підприємствах промисловості зайнято від 40,0 до 50,0% усього промислово-виробничого персоналу, рівень механізації їхньої праці ~ 35,0-40,0 %, а основних робітників - 67,0 - 70,0%.

12.1. Організація роботи ремонтного господарства

Ремонт – це процес відновлення первісної дієздатності знаряддя праці, яка частково була втрачена ними в результаті виробничого використання.

Ремонтні роботи підрозділяють: на попереджуючу інтенсивність зношування (мастильні, регулювальні, кріпильні, огляди стану деталей і вузлів) і пов'язані із частковим відшкодуванням фізичного й морального зношування (поточні, середні, капітальні ремонти й модернізація). Перший вид ремонтних робіт називають технічним обслуговуванням.

Існують такі види ремонтів: *технічне обслуговування, малий, середній і капітальний ремонти.*

Функції підтримки обладнання у справному стані на підприємствах здійснює спеціальна ремонтна служба, до складу якої входять ремонтномеханічні цехи, цехові ремонтні бази, склади запчастин та ін.

Очолює ремонтне господарство головний механік, у підпорядкуванні якого є відділ.

Система керування ремонтами буває:

а) **централізована система** – весь ремонтний персонал підлеглий головному механіку, його силами здійснюється технічне обслуговування й всі види ремонтів обладнання;

б) **децентралізована система** – проведення всіх видів ремонтнопрофілактичних робіт силами цехової ремонтної бази, персонал якої безпосередньо підпорядкований начальнику виробничого цеху.

Недолік: важко здійснювати єдину технічну політику в області ремонту, утруднене його планування, облік і контроль;

в) **змішана система** – технічне обслуговування і малий ремонт здійснюється ремонтним персоналом виробничих цехів, а середній і капітальний – персоналом, безпосередньо підпорядкованим головному механіку.

Технічне обслуговування полягає в усуненні дрібних несправностей, оглядах стану вузлів, деталей, зміні мастила, регулюванні окремих механізмів.

Роботи з технічного обслуговування виконують в міжзмінний час і регламентують спеціальним графіком.

Різні види ремонту відрізняються обсягом виконуваних робіт.

Малі ремонти (поточні) включають: огляд, часткове розбирання обладнання, заміну швидкозношуваних деталей, вивірку окремих вузлів, заміну змащення, перевірку зазорів, кріплень та ін. Поточні ремонти проводять у дні планових зупинок обладнання відповідно до графіка роботи цеху або сполучають з вихідними днями. Всі роботи з поточного ремонту виконують ремонтні бригади цеху за участю експлуатаційного й чергового персоналу із залученням у необхідних випадках (у великих цехах) персоналу ремонтного куца.

Середні ремонти за обсягом робіт займають проміжне положення між поточними й капітальними ремонтами й здійснюються силами й засобами кушових або загальнозаводських ремонтних цехів за участю персоналу виробничого цеху.

Капітальні ремонти мають відбудовний характер і помітно відрізняються від поточних і середніх ремонтів як обсягом робіт, так і цілями ремонту. Капітальні ремонти передбачають демонтаж обладнання, заміну всіх деталей, що зносилися, заміну або виправлення фундаментів, наступний монтаж і вивірку всього обладнання в цілому. При капітальному ремонті можна здійснювати конструктивні поліпшення вузлів і механізмів, їхню модернізацію. Капітальні ремонти проводять силами й засобами ремонтних цехів підприємства, кушовими майстернями, ремонтними бригадами спеціалізованих сторонніх організацій. На відміну від поточних і середніх ремонтів, витрати на які відносяться на собівартість продукції виробничих цехів, вартість капітальних ремонтів оплачується за рахунок амортизаційних відрахувань.

Модернізація обладнання проводиться з метою підвищення його технічного рівня.

Міжремонтний цикл – це відрізок часу між двома черговими капітальними ремонтами або між введенням в дію обладнання і першим його капітальним ремонтом.

Міжремонтний період – це проміжок часу роботи обладнання між двома найближчими плановими ремонтами.

Міжоглядовий період – час між оглядом і ремонтом, що передують огляду.

На більшості комунальних підприємств діє система плановопереджувального ремонту (СППР), що об'єднує заходи з догляду за основними фондами, їх періодичний огляд, поточний і капітальний ремонт.

По електростанціях і мережах СППР передбачає також профілактичні випробування обладнання для виявлення його технічного стану.

Повсякденний догляд за обладнанням і спорудами відіграє важливу роль в подовженні міжремонтних циклів й забезпечує високу продуктивність агрегатів.

Основні завдання ремонтного господарства:

1. Організація такої системи експлуатації і ремонту обладнання, що дозволила б підтримувати обладнання у працездатному стані.

2. Систематичне підвищення культури експлуатації, догляду й технічного обслуговування з метою продовження терміну служби деталей, збільшення міжремонтного періоду функціонування машини, скорочення обсягу ремонтних робіт.

3. Зниження трудоемкості й вартості ремонтних робіт при підвищенні їхньої якості.

4. Паспортизація, атестація і модернізація обладнання.

5. Удосконалення організації праці робітників, які зайняті у ремонтному господарстві. Основні напрямки вдосконалення ремонтного виробництва – це зниження трудоемкості й вартості ремонтних робіт при підвищенні їх якості.

12.2. Організація роботи інструментального господарства. Система індексації інструмента

Важливою умовою підвищення ефективності виробництва на підприємстві є раціональна організація інструментального господарства.

Інструмент підрозділяють на:

1) *нормальний*, що використовується для виконання багатьох операцій з виготовлення різних виробів;

2) *спеціальний*, що призначений для виконання будь-якої операції конкретного виробу.

Найважливішою ознакою класифікації є виробничо-технічне призначення інструменту. Залежно від цієї ознаки він підрозділяється на класи, підкласи, групи, підгрупи, види, різновиди.

Існує декілька систем індексації інструменту: цифрова, буквена й мішана.

При цифровій системі індекс інструменту або технологічного оснащення складається тільки з цифр, кожна з яких означає клас, підклас, групу, підгрупу й т.д., при цьому кожному індексу інструменту привласнюється номер від нуля до десяти. Ця система індексації ще називається десятковою системою класифікації.

При буквеній системі індекс інструменту утворює з початкових букв їхніх найменувань і характеристик.

При змішаній системі індекс інструменту складається з цифр і букв.

У нашій країні існує цифрова система (десяткова система класифікації). Так, весь інструмент, все оснащення розподіляються на наступних 10 класів: 1 – ріжучий; 2 – абразивний; 3 – міряльний; 4 – слюсарно-монтажний; 5 – ковальський; 6 – допоміжний; 7 – штампи; 8 – пристосування; 9 – прес-форми; 0 – різний.

Кожний клас підрозділяється на підкласи за ознакою основних різновидів інструменту всередині класу. Наприклад, різальний інструмент ділиться на 10 підкласів: різці, свердла, мітчики, плашки, фрези, розгортки, зенкери, довбики, протягання та ін.

Підкласи розбиваються на групи, що визначають характер інструменту, оснащення. Наприклад, підклас різців ділиться на 10 груп різців: токарських, стругальних, довбальних, зуборізних, револьверних та ін.

Група підрозділяється на підгрупи, що характеризують безпосереднє технологічне призначення інструменту. Наприклад, токарські різці діляться на 10 підгруп: обдирні, чистові, підрізні, відрізні, прорізні, фасочні, різьбові, фасонні та ін.

Підгрупи розділяються на види, що характеризують конструкцію оснащення. Наприклад, різці токарські обдирні діляться на 10 видів: прямі, відігнуті, лопаткові, дискові, чашкові, вигнуті та ін.

Ефективність десяткової системи класифікації полягає в тому, що вона дає повну технічну характеристику інструменту, відрізняється простотою і легкістю заповнення, виключає можливість їх змішування і допускає застосування механізованого обліку, полегшує роботу з нормалізації і стандартизації інструменту.

Шляхи підвищення ефективності роботи інструментального господарства:

1. На середніх, великих за масштабами виробництва машинобудівних заводах доцільна організація централізованого загострення інструменту, що забезпечує підприємству значний економічний ефект.

2. На заводах ще низький відсоток задоволення потреби в інструменті, оснащенні, що покривається за рахунок їхнього відновлення. Під відновленням технологічного оснащення розуміється ремонт інструментів,

які прийшли у непридатність і зняті з експлуатації, приладів для надання їм первісного вигляду, властивостей і розмірів. Відновлення працездатності інструменту може бути багаторазовим і полягати також у переробці його на інші розміри.

3. Необхідно підвищити рівень стандартизації й уніфікації інструменту, розширити області застосування універсально-складальних і групових приладів, ширше застосовувати типові технологічні процеси.

4. Концентрація виробництва однотипного спеціального інструменту в інструментальних цехах великих підприємств, розширення обсягу відновлення інструментів, оснащення на спеціалізованих підприємствах.

5. При організації цехового інструментального господарства треба звести до мінімуму втрати часу робітників на одержання й здачу інструменту.

6. Широке впровадження на підприємствах системи «максимум-мінімум», що дає можливість вести постійне спостереження за рухом запасів і постачанням цехів, робочих місць інструментом, і отже, дотримувати нормативних величин оборотних фондів і страхових запасів, вчасно замовляти потрібний інструмент або технологічне оснащення.

12.3. Роль і значення енергетичних ресурсів у виробництві. Організація роботи енергетичного господарства підприємств

У сучасних умовах важливе значення має правильне витрачання і всіляка економія енергетичних ресурсів. На промислових підприємствах цими питаннями займається спеціальна енергетична служба. Значення енергетичного господарства безупинно зростає, тому що енергетика все інтенсивніше й глибше проникає в технологію виробництва й все тісніше зв'язується з організацією виробничих процесів. Використання різних видів енергії дозволяє здійснювати виробництво безперервно-потокowymi методами, широко механізувати й автоматизувати виробничі процеси, операції контролю і керування, що значною мірою підвищує технічну культуру виробництва, полегшує умови праці робітників, збільшує продуктивність праці.

Структура енергетичного господарства промислового підприємства характеризується організаційною й технологічною сторонами. В організаційному відношенні енергетичне господарство підрозділяється на дві частини – загальнозаводське й цехове.

Загальнозаводська частина включає спеціальні енергетичні цехи із установками і приладами, що генерують, приймають, перетворюють, передають й акумулюють, які обслуговують все підприємство, а також цехи, що здійснюють обслуговування, ремонт і монтаж енергогосподарства. До цехової частини відносяться первинні енергоприймачі й різна енергоапаратура, цехові перетворювальні й розподільні установки, різні вентиляційні пристрої.

У технологічному відношенні енергетичне господарство промислового підприємства ділиться на:

1) виробляючі цехи, що мають генеруючі й перетворювальні установки (заводські електростанції, парокотельні, насосні та інші станції, випрямні й трансформаторні станції);

2) передавальні й розподільні цехи й установки, що здійснюють розподіл і подачу енергії споживачам і мають для цього загальнозаводські мережі й різні розподільні пристрої;

3) споживаючі цехи й установки, до яких відносяться первинні приймачі енергії всіх виробничих цехів і господарств підприємства;

4) експлуатаційні й ремонтно-монтажні цехи, що роблять відповідні послуги перерахованим вище цехам.

Склад цехів енергетичного господарства сучасного підприємства наступний: теплоелектроцентраль (ТЕЦ), цех мереж і підстанцій, газовий цех, цех водопостачання, цех контрольно-вимірювальних приладів і автоматики, цех зв'язку, електроремонтний цех, ремонтно-енергетичний цех, теплотехнічна й електрична лабораторії.

На чолі енергетичного господарства підприємства стоїть *головний енергетик*, який має підлеглий йому відділ головного енергетика.

Основними завданнями енергетичного господарства є:

– забезпечення безперервного постачання підприємства всіма видами енергії;

– ефективне використання й економні витрати в процесі виробництва палива й енергії; – зростання енергооснащеності праці;

– раціональна експлуатація енергетичного устаткування, його ремонт і обслуговування.

Енергопостачання підприємства має специфічні особливості, які полягають в одночасності виробництва й споживання енергії.

Виробництво електроенергії на кожний даний момент повинне регулюватися обсягом споживання. Недостатньо повне її споживання веде до неминучих втрат, знижене – до недовикористання потужності. При підвищеному проти графіка споживанні виникають «пікові» навантаження.

У даний час енергопостачання більшості промислових підприємств побудовано на системі централізованого забезпечення. Електроенергію, пару й гарячу воду підприємства одержують від районних енергосистем і теплоцентралей, природний газ - від мережі далекого газопостачання. Наприклад, металургійні підприємства самі виробляють на ТЕЦ пару й гарячу воду й частково електроенергію. Визначення потреби підприємства в енергії й паливі ґрунтується на складанні енергетичних і паливних балансів. Балансовий метод планування дає можливість розрахувати потребу підприємства в різних видах палива й енергії, виходячи з обсягу виробництва й прогресивних норм, а також визначити найбільш раціональні джерела покриття цієї потреби за рахунок одержання енергії із сторони й власного виробництва її на підприємстві.

Енергетичні баланси класифікують за наступними ознаками:

- 1) призначенням (перспективні, поточні, звітні);
- 2) видами енергоносія (часткові - за окремими видами енергоносія - вугілля, нафти, газу; зведені – за сумою всіх видів палива);
- 3) характером цільового використання енергії (силового, технологічного й виробничо-господарського призначення).

Перспективні баланси складають на тривалий строк і використовують при проектуванні, реконструкції виробництва й для розвитку енергогосподарства підприємства.

Поточні планові баланси складають на рік з розбивкою по кварталах і є основною формою планування й споживання енергії. Основним завданням розробки планового балансу є обґрунтування планової потреби підприємства в паливі й енергії для виконання виробничої програми з випуску продукції – це видаткова частина балансу. Обґрунтування найбільш раціональних способів покриття цієї потреби, одержання енергії із сторони, на власних установках, що генерують, - прибуткова частина балансу.

Звітні (фактичні) баланси служать засобом контролю споживання енергоносіїв і виконання планових балансів, а також основним матеріалом для аналізу використання енергоносіїв, оцінки роботи в області раціоналізації енергогосподарства й економії палива та енергії.

Визначення потреби промислового підприємства в енергоресурсах базується на використанні прогресивних норм витрат. На промислових підприємствах для палива й енергії застосовуються питомі норми.

Під прогресивною питомою нормою витрати енергії й палива розуміють максимально припустиму її витрату, необхідну для виготовлення одиниці продукції або виконання одиниці роботи в найбільш раціональних умовах організації виробництва й експлуатації устаткування. Основним методом визначення норм витрати є розрахунково-аналітичний.

Загальну потребу в енергії й паливі (E_o) визначають за формулою

$$E_o = N_p \cdot Q_{пл} + E_{всп} + E_{ст} + E_{пот} , \quad (12.1)$$

де N_p – планова норма витрати енергії на одиницю продукції, кілограм умовного палива/одиницю (кг у.п.) ;

$Q_{пл}$ – плановий обсяг випуску продукції, од.;

$E_{всп}$ – витрата енергії на допоміжні потреби (висвітлення, опалення, вентиляція), кг у.п.;

$E_{ст}$ – енергія, що відпускає на сторону, кг у.п.;

$E_{пот}$ – втрати енергії в мережах, кг у.п.

Основою організації первинного енергетичного обліку є організація контрольно-вимірювального господарства підприємства, для чого необхідна достатня насиченість цеху вимірювальними приладами. Лічильники енергоресурсів повинні бути встановлені на кожній одиниці енергетичного обладнання. Дані первинного обліку реєструють в журналах, відомостях. У результаті розрахунку загальної потреби встановлюють ліміт за видами

палива й енергії в натуральному й грошовому вираженні для підприємства в цілому.

Основними напрямками раціоналізації енергоспоживання є:

- 1) правильний вибір енергоносіїв;
- 2) ліквідація прямих втрат;
- 3) удосконалення технології та організації виробництва;
- 4) орієнтація на ресурсозберігаючі технології.

12.4. Організація роботи внутрішньозаводського транспорту

Транспортне господарство промислового підприємства створюється для переміщення основних і допоміжних матеріалів, напівфабрикатів, готової продукції, обладнання між цехами, робочими місцями та операціями технологічного процесу.

Транспортні операції у всіх ланках виробничого процесу є необхідними сполучними елементами, які відповідно до заданої технології забезпечують своєчасну подачу предметів праці до робочих місць для подальшої їхньої обробки.

Роль транспорту у виробничому процесі визначає і його завдання. Основним завданням внутрішньозаводського транспорту є забезпечення безперервності протікання виробничого процесу шляхом своєчасного й безперебійного його обслуговування відповідно до заданого режиму роботи. Безпосереднє здійснення цього завдання припускає наступні роботи:

- 1) транспортування всіх видів сировини, матеріалів, палива й устаткування із заводських сортувальних станцій або станцій примикання Укрзалізниці на склади підприємства;
- 2) подачу сировини, матеріалів, палива та інших матеріальних ресурсів зі складів у цехи до агрегатів і робочих місць;
- 3) передачу матеріалів і напівфабрикатів із цеху в цех або від агрегату до агрегату;
- 4) вивезення готової продукції зі складів цехів на сортувальні станції заводу або станції примикання Укрзалізниці;
- 5) збирання відходів виробництва.

У завдання транспорту підприємства також входить своєчасне й безперебійне обслуговування ремонтів усіх видів і забезпечення послуг капітальному будівництву. Склад транспортного господарства залежить від характеру продукції, що випускається, типу й масштабу виробництва, виробничої структури підприємства.

Вибір тих або інших видів транспорту залежить від ряду факторів, найважливішими з яких є масштаби (обсяги) перевезень, характер вантажів, відстані, швидкість і частота переміщення вантажів, спеціальні вимоги технологічних процесів, що обслуговують, методи й умови вантажнорозвантажувальних робіт, топографія заводської майданчика.

Це визначає класифікацію транспортних засобів: за видами, за сферами діяльності, за призначенням, за родом дії, за місцем дії.

За видами транспортні засоби підрозділяються на: – залізничний (мото- і тепловози, вагони, платформи, цистерни, спеціальні вагони);

– безрейковий (автомобілі, трактори, моторолери, електрокари, причепа);

– водний (буксири, катери, баржі);

– підйомно-транспортні (ліфти, підйомники, стаціонарні крани, кран-балки, талі, лебідки та ін.);

– підвісні дороги (канатні й монорейкові);

– конвейєрні пристрої (стрічкові, пластинчасті, ланцюгові, скребкові);

– інші транспортні засоби (пневматичний, гідравлічний, жолоба, лотки).

У середині кожного виду внутрішньозаводський транспорт має свої підрозділи. Так, тягові засоби залізничного транспорту підрозділяють за видами локомотивів на паровози, тепловози, електровози. Весь залізничний транспорт може бути підрозділений на транспорт широкої (нормальної) колії і вузькоколійний. Автомобільний транспорт розрізняють за видами споживаного палива, за вантажопідйомністю машин і потужності двигунів.

Спеціальні транспортні засоби представлені різними вантажопідйомними й вантажотранспортуєчими машинами й механізмами найрізноманітніших видів і конструкцій, які можна підрозділити на дві групи:

1) транспортуєчі пристрої безперервної дії, до яких відносяться різного роду транспортери, рольганги, елеватори, конвейєри, механізовані скати, підвісні канатні дороги);

2) вантажопідйомні машини періодичної дії, до яких відносяться різні крани (портальні, рудно-грейферні, мостові, велосипедні та ін.), вагоноперекидачі стаціонарні й пересувні, різні підйомники (нахилені, вертикальні).

За сферами діяльності транспортні засоби підрозділяються на зовнішні й внутрішні.

Зовнішній транспорт (як правило, залізничний) доставляє на територію підприємства всі вантажі й порожні вагони, що прибули на його адресу із зовнішньої мережі. Поряд з цим він забезпечує відправлення готової продукції й вагонів, що звільнилися, з території підприємства на зовнішню мережу залізниць загального користування. Межами дії зовнішнього транспорту є склади відповідних цехів і сортувальні станції підприємства, з одного боку, і пункти примикання підприємства до магістральних залізниць МШС, - з іншого.

За призначенням транспортні засоби підрозділяються на міжцехові й внутрішньоцехові.

Міжцеховий транспорт призначений для переміщення вантажів між сортувальними станціями, складами, цехами й заводськими станціями.

Внутрішньоцеховий транспорт робить переміщення вантажів усередині цехів і складів між окремими агрегатами й робочими місцями, забезпечуючи передачу оброблюваних матеріалів від однієї технологічної операції до іншої.

Внутрішньоцеховий транспорт органічно пов'язаний з технологічним процесом, що й визначає вибір відповідних транспортних засобів.

За родом дії транспортні засоби підрозділяються на періодичні й безперервні.

За місцем дії транспортні засоби підрозділяються на пересувні й стаціонарні.

Раціональна організація внутрішньозаводського транспорту вимагає своєчасного й точного визначення обсягу транспортних робіт на майбутній період. Обсяг роботи внутрішньозаводського транспорту характеризується величиною загального вантажообігу, що залежить від масштабів діяльності підприємства. Правильне визначення величини вантажообігу, а також і вантажопотоків заводу дозволяє встановити обсяги перевезень за видами вантажів, напрямки потоків вантажів, місця й обсяги вантажнорозвантажувальних робіт, потребу в рухомому ешелоні й тягових засобах всіх видів, вантажонапруженість станцій, шляхів, створює необхідні передумови для забезпечення безперебійної подачі й прибуття вагонів до місць і з місць навантаження й вивантаження.

За видами транспортні засоби підрозділяються на: залізничний, безрейковий, конвеєрні пристрої та ін.

Потік вантажів – це кількість вантажів (в т, мЗ, штуках), які переміщуються за одиницю часу (година, доба, місяць, квартал, рік) за заданим напрямком або через визначений пункт. Сума усіх потоків вантажів, які здійснює внутрішньозаводський транспорт, є оборотом вантажів підприємства.

Планово-економічні розрахунки проводять на базі найбільшого добового обороту вантажів ($Q_{сут}$) за формулою

$$Q_{сут} = Q_r / Д \cdot K_n, \quad (12.2)$$

де Q_r – річний оборот вантажів, т/рік;

$Д$ – число робочих днів у році;

K_n – коефіцієнт нерівномірності перевезень.

Необхідну кількість транспортних засобів, які задіяні на регулярних потоках вантажів, визначають за формулою

$$N = \Gamma \cdot K_n / P_{\text{ч}} \cdot \Phi_{\text{п}}, \quad (12.3)$$

де Γ – потік вантажів за розрахунковий період, т;

$P_{\text{ч}}$ – годинна продуктивність транспортних засобів, т/год.;

$\Phi_{\text{п}}$ – корисний фонд часу роботи транспортних засобів за розрахунковий період, год.

Внутрішньозаводські перевезення за характером організації їх виконання підрозділяються на разові (за окремими випадковими заявками) і маршрутні (за заздалегідь установленими напрямками).

Маршрутні перевезення бувають: маятникові й кільцеві.

Маятниковими називаються маршрути, при яких рух транспортних засобів між пунктами багаторазово повторюється. Вони можуть бути *односторонніми*, коли транспорт в одну сторону йде завантаженим, а назад – порожняком, *двосторонніми* – при прямуванні з вантажем або без вантажу в обох напрямках.

Кільцева система передбачає послідовно здійснюваний регулярний зв'язок між рядом пунктів. Вона буває розвозочною (з одного пункту вантаж розвозить по ряду цехів), складальною – з різних цехів вантаж збирають й перевозять в одне місце, змішаною.

Внутрішньозаводські перевезення за характером організації їх виконання підрозділяються на разові й маршрутні.

Основні шляхи удосконалення транспортних перевезень – це наукова розробка маршрутів переміщення предметів праці в просторі і на цій основі раціональне розміщення усіх видів основного й допоміжного обладнання, складів, пунктів контролю.

Раціональна організація внутрішньозаводських перевезень поряд з чітким контактуванням транспорту з виробничими цехами й безперебійним пересуванням вантажів включає також питання економічності. При тій самій кількості вантажів велику роль відіграє раціональність схеми їхнього переміщення між цехами, що безпосередньо відображається на загальному обсязі перевезень. Тому дуже важливо перед проектуванням графіків організації роботи транспорту визначити раціональні схеми переміщення вантажів від складів і виробників до споживачів. У ряді випадків оптимальні варіанти можна знайти за допомогою відповідних математичних методів.

Для значного поліпшення роботи й підвищення економічності внутрішньозаводського транспорту підприємств необхідно здійснення ряду технічних і організаційних заходів, зв'язаних у першу чергу з відновленням і реконструкцією матеріальних засобів транспорту.

На вантажно-розвантажувальних і складських роботах необхідно здійснювати комплексну механізацію вантажних робіт, забезпечити часткову й повну автоматизацію керування машинами й механізмами.

В області організації внутрішньозаводського транспорту необхідно:

- подальше вдосконалення планування єдиного технологічного процесу;
- підвищення ступеня маршрутизації перевезень;
- поліпшення розробки й впровадження контактних графіків;
- широке використання прогресивного досвіду транспортних цехів передових підприємств.

Тести до теми 12

1. *Запас інструменту, який дорівнює мінімальному запасу та партії інструменту, що одночасно замовляється:*

- а) поточний запас;
- б) страховий запас;

- в) максимальний запас;
 - г) середній запас.
2. *Поточний ремонт устаткування – це:*
- а) заміна мастила та регулювання окремих механізмів;
 - б) заміна або відновлення окремих частин (деталей, вузлів) устаткування, регулювання його механізмів;
 - в) повне розібрання устаткування, ремонт зношених деталей та вузлів, заміна тих, що не підлягають ремонту, регулювання та випробування під навантаженням його механізмів;
 - г) процес підвищення технічного рівня діючого устаткування шляхом внесення до його конструкції часткових змін.
3. *Міжремонтний період – це відрізок часу роботи обладнання:*
- а) між двома ремонтами;
 - б) між проведенням технічного обслуговування та плановими ремонтами;
 - в) між двома середніми ремонтами;
 - г) між двома капітальними ремонтами.
4. *В енергетичних балансах відображуються:*
- а) джерела постачання та напрями використання енергоресурсів;
 - б) централізоване постачання;
 - в) собівартість виробництва енергії;
 - г) чисельність працівників енергосистеми.
5. *Комплекс підрозділів підприємства, що займається вантажно-розвантажувальними роботами та переміщенням вантажів, утворює:*
- а) інструментальне господарство;
 - б) транспортне господарство;
 - в) енергетичне господарство;
 - г) складське господарство.
6. *Величина вантажообігу виражається:*
- а) натуральними показниками;
 - б) трудовими показниками;
 - в) вартісними показниками;
 - г) усі відповіді правильні.
7. *Склади зі зберігання готової продукції підпорядковано:*
- а) відділу головного енергетика;
 - б) відділу збуту;
 - в) відділу матеріально-технічного постачання;
 - г) відділу головного механіка.
8. *Основними функціями енергогосподарства є:*
- а) забезпечення всіма видами енергії;
 - б) контроль використання енергоресурсів;
 - в) вибір ефективних видів енергоносіїв.
 - г) усі відповіді вірні.
9. *Норми витрат інструменту характеризуються:*
- а) стійкістю інструменту;

- б) кількістю інструментів, необхідною для виробництва продукції;
- в) кількістю часу роботи інструменту;
- г) усі відповіді правильні.

10. Страховий запас інструменту створюється з метою забезпечення:

- а) безперебійної роботи;
- б) економії ресурсів;
- в) екологічності виробництва;
- г) якості продукції.

11. Капітальний ремонт устаткування – це:

- а) заміна мастила та регулювання окремих механізмів;
- б) заміна або відновлення окремих частин (деталей, вузлів) устаткування, регулювання його механізмів;
- в) повне розібрання устаткування, ремонт зношених деталей та вузлів, заміна тих, що не підлягають ремонту, регулювання та випробування під навантаженням його механізмів;
- г) процес підвищення технічного рівня діючого устаткування шляхом внесення до його конструкції часткових змін.

12. Структура ремонтного циклу – це:

- а) співвідношення між капітальним, середнім, малим ремонтами та техоглядами;
- б) співвідношення між малим і середнім ремонтами.
- в) співвідношення між капітальним ремонтом і оглядами;
- г) співвідношення між середнім ремонтом і оглядами.

13. Проблемами водопостачання та каналізації на великих підприємствах займається керівництво:

- а) ремонтного господарства;
- б) інструментального господарства;
- в) транспортного господарства;
- г) енергетичного господарства.

14. В основі планування транспортного господарства лежить визначення:

- а) загальної відстані за всіма напрямками перевезень;
- б) обсягів перевезень;
- в) швидкості перевезень за окремими напрямками;
- г) усі відповіді правильні.

ТЕМА 13. ОРГАНІЗАЦІЯ ТРУДОВИХ ПРОЦЕСІВ І РОБОЧИХ МІСЦЬ

- 13.1. Сутність трудового процесу і його роль в організації виробництва.
- 13.2. Операція, її елементи. Метод праці. Класифікація робочих рухів.
- 13.3. Фотографія робочого часу, хронометраж.
- 13.4. Організація і обслуговування робочих місць. Функції обслуговування робочого місця.

13.1. Сутність трудового процесу і його роль в організації виробництва

Незалежно від економічного розвитку країни основою будь-якого виробництва є трудовий процес, його відповідна організація.

Працівник, виконуючи трудові дії, змінює форму, розміри, властивості предметів праці, керує знаряддями виробництва, контролює хід виробництва.

Сукупність дій виконавців і є *трудоим процесом*.

Організація трудового процесу спрямована на забезпечення якісного виконання виробничих операцій з мінімальними витратами робочого часу, створення сприятливих і безпечних умов праці працівників, ефективне використання устаткування, організаційного й технологічного оснащення.

Процес праці включає *три елементи*:

- безпосередньо праця;
- засоби праці;
- предмети праці.

Зміст і структура трудового процесу залежать від виробничого завдання, застосовуваної технології (доцільна зміна форми, розмірів, стану, структури предмета праці), використовуваних матеріальних і технічних засобів. Всі види технологічних, організаційних і управлінських процесів на підприємстві є результатом праці його працівників.

За характером предмета й продукту праці трудові процеси поділяють на:

- 1) речовинно-енергетичні (характерні для робочих);
- 2) інформаційні (характерні для спеціалістів).

Предметом і продуктом праці є сировина, матеріали, напівфабрикати, деталі, механізми машин і т. п., а також усі види енергії.

Для спеціалістів і предмет, і продукт трудового процесу є інформацією (економічна, технологічна, науково-технічна, інтелектуальна та ін.).

Диференціація трудового процесу здійснюється відповідно до функціональних обов'язків працівників.

До функцій робітників відносяться випуск продукції в основних і допоміжних цехах, ділянках, обслуговування устаткування і робочих місць.

У функції фахівців, керівників входить одержання, обробка й передача інформації, організація виробничого й трудового процесів, науково-

інформаційні розробки, прийняття управлінських рішень, спрямованих на ефективну роботу підприємства.

За ступенем участі робітників *трудові процеси* бувають:

- ручні;
- машинно-ручні;
- машинні;
- автоматизовані.

13.2. Операція, її елементи. Метод праці. Класифікація робочих рухів

Основним елементом трудового процесу є операція. Вона являє собою закінчений цикл діяльності працівника або групи працівників на певному робочому місці, спрямованої на зміну характеристик предметів праці (розмірів, форми, маси, механічних і фізичних властивостей).

Тривалість операції залежить від багатьох факторів: предмета праці (сировина, заготовки, напівфабрикати), знарядь праці (устаткування, інструментарій), організації праці й робочого місця, професії й кваліфікації працівника, який виконує операцію.

Складова частина операції – *перехід*, який виконується тим самим інструментом, без зміни режиму роботи й технології.

Одним з головних напрямків організації праці на підприємствах є раціоналізація трудового процесу, тобто впровадження прогресивних методів і прийомів праці.

Метод праці – це спосіб здійснення процесу праці, який характеризується комплексом прийомів, операцій і заданою послідовністю їх виконання. Для того, щоб вивчити методи праці, операцію треба розчленувати на більш дрібні операції: трудові рухи, трудові дії, трудові заходи, комплекси заходів.

Трудові рухи – це однократні переміщення рук, ніг, пальців, корпусу, які виконує робітник у процесі праці. Призначення трудових рухів – взяти, покласти, перемістити предмет праці.

Трудові дії – це комплекс трудових рухів, що виконуються безперервно та мають загальне цільове призначення протягом всього часу їх виконання.

Трудові заходи – це частина операції, що складається з певного комплексу трудових дій, що зв'язані між собою єдиним цільовим призначенням.

Комплекси заходів – це сукупність трудових заходів, що відповідають одній певній частині операції, яка виконується при одному режимі роботи одним і тим же інструментом.

Існує наступна класифікація робочих рухів.

Рухи бувають:

- 1) короткі й довгі;
- 2) горизонтальні й вертикальні;
- 3) прямолінійні й радіальні;

- 4) індивідуальні й об'єднані;
- 5) перервні й безперервні;
- 6) рухи з постійним й змінним напрямком;
- 7) приноровлені й рішучі;
- 8) робочі й холості.

При вивченні трудових процесів застосовують різні методи. На методи дослідження впливають особливості процесів праці на підприємствах.

13.3. Фотографія робочого часу, хронометраж

За допомогою візуальних спостережень, опитувань, анкетування, тестування, фотографій робочого дня, хронометражу, спеціальних технічних пристроїв (кіно-, телеобладнання, осцилографів, пристроїв для визначення стану зовнішнього середовища, що дозволяють спостерігати одночасно за великою кількістю працівників, не відволікаючи їх від роботи) досліджують існуючі трудові процеси (рис. 13.1).

Якщо завданням дослідження є досвід передових робітників, можна обмежитися візуальними спостереженнями безпосередньо на робочому місці. Звичайно візуальні спостереження доповнюють *усними* або *письмовими опитуваннями (анкетуванням)* виконавців. Для цих цілей можуть також застосовуватися *дистанційні спостереження* за допомогою промислових телевізійних установок. Це дозволяє спостерігати за багатьма робітниками, не відволікаючи їх від роботи.

Якщо метою дослідження є аналіз трудових процесів, то візуальні проводять через певні проміжки часу.

Маршрутну фотографію спостереження доповнюють проведенням вимірів часу за допомогою секундомірів, хроноскопів і т. п.

Якщо ставиться мета раціоналізації трудових процесів, проводять точні дослідження із застосуванням спеціальних реєструючих приладів (фотокінозйомка, відеомагнітозапис, осцилографія).

Фотографія робочого часу – це спостереження, вимір і послідовний запис усіх без винятку витрат часу робітником або групою робітників протягом зміни або іншого періоду.

Метою фотографії робочого дня є:

- виявлення усіх витрат часу протягом робочого дня і на цій основі складання технологічного балансу робочого дня робітника;
- групування витрат часу за категорією робочого часу (основний, допоміжний і т. ін.);
- виявлення причин втрат і непродуктивних витрат робочого часу і на цій основі розробка організаційно-технічних заходів з усунення втрат;
- складання нормального балансу робочого часу, що передбачає поліпшення використання робочого дня за рахунок ліквідації або скорочення втрат відповідно до розробленого плану організаційно-технічних засобів;
- одержання початкових даних для нормування окремих категорій робочого часу (підготовчо-заключного, основного і т.п.);



Рисунок 13.1 – Дослідження трудових процесів

– визначення чисельності робітників, які необхідні для обслуговування окремих агрегатів;

– визначення кількості одиниць обладнання, що обслуговується одним робітником.

За допомогою фотографії робочого часу виявляють недоліки в організації праці, що призводять до втрат робочого часу.

Фотографії робочого часу використовують для вивчення досвіду передових робітників, установлення норм обслуговування і нормативів чисельності обслуговуючого персоналу, норм витрат часу на підготовчо-заклучні операції, обслуговування робочого місця, відпочинок і особисті потреби.

Фотографії робочого часу можуть бути *індивідуальними й груповими*. *Способи їхнього проведення* – безпосередні виміри й миттєві спостереження.

Самофотографія – робітники самі ведуть облік свого робочого часу, відзначаючи його втрати і їхні причини.

За технікою проведення спостережень розрізняють:

– безперервну фотографію робочого дня, коли заміри часу проводяться протягом всього дня безперервно;

– перервну (маршрутну) фотографію робочого дня, при якій заміри часу проводять через певні проміжки часу.

Маршрутну фотографію застосовують при вивченні виробничого процесу в умовах переміщення об'єкта спостереження по робочих місцях.

Спостереження проводять протягом установленого часу, звичайно зміни. В листок спостереження записують відповідно до прийнятої класифікації елементи витрат часу і поточний час закінчення кожного елемента. Належним чином фіксують всі перерви в роботі із зазначенням їх причин.

Хронометраж (індивідуальний або груповий) – це різновид спостерегань, при якому вивчають тривалість циклічно повторюваних елементів оперативної або підготовчо-закінченої роботи, або роботи з обслуговування робочого місця.

Хронометраж застосовують для проектування раціонального складу і структури операції, встановлення їх нормальної тривалості й розробки на цій основі технічно обґрунтованих норм часу. Його використовують для перевірки норм, що встановлені розрахунковим шляхом, при вивченні передових методів роботи з метою їх розповсюдження.

Хронометраж складається з таких етапів: підготовка до спостереження, самого спостереження, обробка і аналіз результатів.

Підготовка до проведення хронометражного спостереження полягає в ознайомленні з робочим місцем і операцією. Завданням спостереження є запис тривалості елементів операцій в листку спостереження, а також фіксація усіх перерв та різних відхилень, що були протягом проведення хронометражу.

Хронометражний ряд підлягає аналізу і статистичній обробці: виключають дефекти спостережень; обчислюють фактичний коефіцієнт

стійкості хронометражного ряду; обчислюють середню арифметичну норму часу.

13.4. Організація і обслуговування робочих місць. Функції обслуговування робочого місця

У розвитку ринкової економіки важливе місце займають питання вдосконалення організації і обслуговування робочих місць. Робоче місце – первинна ланка виробництва, де відбувається з'єднання робочої сили з предметами й засобами праці.

Робоче місце – це зона трудової діяльності одного або декількох виконавців, яка оснащена необхідними засобами для виконання виробничих завдань.

В організаційно-технічному аспекті робоче місце припускає раціональні вибір і розміщення технічних засобів, що забезпечують безпечну й ефективну діяльність працівників у відповідних підрозділах підприємства.

Організація робочого місця – це система заходів, спрямованих на його спеціалізацію, оснащення необхідними засобами й предметами праці, їхнє розміщення в певному порядку, зовнішнє оформлення і створення сприятливих і безпечних умов праці.

Організація обслуговування робочого місця припускає забезпечення робочого місця засобами, предметами праці й послугами, необхідними для здійснення трудового процесу відповідно до встановленого регламенту.

Функції обслуговування робочого місця: підготовчо-технологічна, транспортна, інструментальна, налагоджувальна, енергетична, ремонтно-профілактична, контрольна, складська, ремонтно-будівельна, господарсько-побутова (рис. 13.2).

Основні й допоміжні роботи на підприємствах взаємозалежні. Це обумовлює необхідність розробки й впровадження комплексної технології процесу виробництва: від одержання сировини, матеріалів, напівфабрикатів до відвантаження і реалізації готової продукції. У цьому зв'язку організація праці допоміжних робіт передбачає вдосконалення організації праці не тільки окремих виконавців, але й всієї системи обслуговування. Наприклад, організація і механізація вантажно-розвантажувальних, складських, транспортних операцій, робіт з контролю якості продукції, спеціалізація і централізація інструментального виробництва й ремонтних робіт, механізація збору й переробки виробничих відходів, прибирання робочої території, організація культурно-побутового обслуговування працюючих є важливими резервами підвищення продуктивності праці, полегшують працю, сприяють його охороні й збереженню здоров'я людей.

При вивченні питань оснащення й обслуговування робочих місць необхідно чітко уявляти, що слід відносити до основного й допоміжного устаткування, технологічного й організаційного оснащення, засобів зв'язку й сигналізації, а також знати вимоги до них. Правильне оснащення робочого



Рисунок 13.2 – Функції з обслуговування робочого місця

місця припускає наявність повного комплексу інструмента, документації і приладів, які постійно використовуються при виконанні роботи.

За *ступенем централізації* допоміжних процесів розглядають три системи обслуговування робочих місць:

- *централізовану* – обслуговування здійснюється з одного центра, підлеглого цеху, відділу, центральному складу підприємства;
- *децентралізовану* – функцію обслуговування виконують або безпосередньо працівники, або допоміжний персонал;
- *змішану (комбіновану)* – частину функцій обслуговування виконують централізовано, частину – децентралізовано.

За *формою* обслуговування робочих місць може бути:

- *стандартне* – за заздалегідь розробленим планом;
- *планово-попереджувальне* – на основі розроблених планів-графіків обслуговування робочих місць;
- *чергове* – на основі разових замовлень (за викликами або змінно-добовими замовленнями).

Залежно від *місця розташування, спеціалізації, механізації, кількості устаткування, просторового розташування* робочі місця класифікують за такими ознаками:

- професіями;
- кількістю виконавців – індивідуальні, колективні (бригадні);
- типом виробництва – одиничні, серійні, масові;
- видом виробництва – основні, допоміжні;
- ступенем спеціалізації – універсальні, спеціалізовані, спеціальні;
- рівнем механізації – ручні, механізовані, напівавтоматизовані, автоматизовані;
- кількістю основного технологічного обладнання – одноверстатні, багатостатні, агрегатні;
- місцем знаходження – у приміщенні, на відкритому повітрі, на висоті, у морі, під землею й ін.;
- кількістю змін роботи – однозмінні, багатозмінні;
- основною робочою позою – сидячи, стоячи або перемінна;
- ступенем рухливості – стаціонарні, пересувні.

Раціональна організація робочих місць і їхнє обслуговування залежать від різних факторів: галузі промисловості й виконуваних технологічних і трудових процесів, типу виробництва, характеру праці (розумова або фізична, легка або важка, різноманітна або монотонна), технічної, організаційної оснащеності й умов праці (сприятливі або несприятливі), рівня кооперації й розподілу праці, ступеня рухливості робочих місць та ін. Ці фактори прямо або побічно впливають на спеціалізацію, оснащення і планування робочих місць.

Під *плануванням робочого місця* розуміють найбільш зручне й ефективне просторове (в горизонтальній і вертикальній площинах) розміщення матеріальних елементів виробництва (устаткування, технологічного й організаційного оснащення, предметів праці й т.п.) для

виконання виробничих трудових операцій. Планування робочого місця повинне забезпечувати необхідні зручності при виконанні трудових операцій, сприяти економії рухів працівника, забезпечувати безпеку праці, раціональну робочу позу, ощадливе використання виробничої площі.

Проводячи раціоналізацію планування робочого місця, не слід забувати про специфічні особливості того чи іншого підприємства або його підрозділу.

Тести до теми 13

1. Які з перелічених витрат часу відносяться до регламентованих:
 - а) час на відпочинок та особисті потреби;
 - б) час перерви у зв'язку з порушенням трудової дисципліни;
 - в) в час простою з вини адміністрації.
2. До якого часу відноситься час на встановлення та зняття деталей на верстаті?
 - а) основного;
 - б) допоміжного;
 - в) обслуговування робочого місця.
3. До якого часу відноситься час, необхідний робітникові для ознайомлення із дорученим йому завданням ?
 - а) оперативний;
 - б) підготовчо-заклучний час;
 - в) час обслуговування робочого місця.
4. Частина виробничого процесу, що виконується на одному робочому місці над предметом праці без переналагодження обладнання, називається
 - а) технологічним процесом;
 - б) технологічним циклом;
 - в) технологічною операцією.
5. Частина виробничої площі, оснащена всім необхідним для виконання трудових операцій певної частини виробничого процесу, що є неподільною у організаційному відношенні – це:
 - а) дільниця;
 - б) робоче місце;
 - в) цех;
 - г) бюро.
6. Робочі місця якого типу виробництва характеризуються постійним виконанням операцій над одним предметом праці?:
 - а) масове
 - б) одиничне
 - в) крупно-серійне
 - г) дрібно-серійне
7. До основних напрямів організації робочого місця належать:
 - а) нормування;
 - б) умови праці;

- в) розміщення елементів;
- г) усі відповіді вірні.

ТЕМА 14. НОРМАТИВИ ТА МЕТОДИ НОРМУВАННЯ ПРАЦІ

- 14.1. Сутність, функції і принципи нормування праці.
- 14.2. Види норм праці.
- 14.3. Методи обґрунтування норм праці.
- 14.4. Нормативні матеріали з праці.

14.1. Сутність, функції і принципи нормування праці

Нормування праці виникає з потреби порівняння витрат праці на виконання тієї або іншої конкретної роботи. Воно є однією з передумов раціональної організації праці й виробництва.

Сутність нормування праці полягає у визначенні необхідних витрат праці на виконання одиниці заданої роботи або визначенні продукції, яку треба виконати в одиницю часу.

Нормування праці включає: аналіз виробничого процесу, розділення його на частини, вибір оптимального варіанта технології і організації праці, проектування режимів роботи обладнання, прийомів і методів праці, систем обслуговування робочих місць, режимів праці й відпочинку, розробку норм та їх впровадження.

Норми праці використовують для планування праці й виробництва. Вони необхідні для обґрунтування планових об'ємів виробництва продукції, розрахунку витрат виробничого обладнання, визначення чисельності робітників і розмірів фонду заробітної плати, розрахунку собівартості продукції.

Нормування праці є необхідною умовою і найважливішим засобом впровадження заходів з наукової організації праці. Норми закріплюють раціональні форми організації праці. На основі норм праці здійснюється її розділення і кооперація.

Раціональна організація погодинної оплати можлива тільки при наявності норм, що визначають необхідний результат, тому що повинен оплачуватися не час перебування працівника на виробництві, а його робота, що відповідає встановленій кількості і якості.

Залежність між нормою праці й заробітком працівника найбільш наочна при відрядній формі оплати праці. Розцінку при відрядній оплаті праці встановлюють за одиницю продукції, тому, чим більше виготовлено продукції, тим більше заробіток. Розцінка являє собою добуток тарифної ставки на норму часу.

Існують такі *принципи нормування праці*: комплексності; прогресивності; конкретності; групової диференціації; загальності; рівної напруженості.

Принципи нормування праці:

комплексності – вимагає обліку при нормуванні праці комплексу технічних і економічних факторів, пов'язаних зі здійсненням виробничих

процесів, психофізіологічних, санітарно-гігієнічних і соціальних факторів, що задовольняють інтереси працівників;

прогресивності – вимагає, щоб в основу розрахунку норм праці були покладені передові науково-технічні й виробничі досягнення, що забезпечують економію витрат праці, які поліпшують умови праці, а також стимулюють застосування ефективних форм його організації;

конкретності – вимагає, щоб норми праці встановлювалися на основі досить точного й об'єктивного обліку особливостей і характеристики конкретного виробничого підрозділу, а також умов, складності й масштабів виробництва;

групової диференціації – означає, що інтенсивність праці й час на відпочинок, які відображені в нормах, відповідають статі і віку працівників і враховують психофізіологічні особливості відповідних груп працівників;

загальності – означає необхідність нормування праці всіх без винятку категорій працівників: робітників, службовців, інженерно-технічних працівників, керівників і т.п.;

рівної напруженості – означає, що нормування повинне забезпечувати об'єктивно рівні можливості й передумови праці для всіх працівників;

загальнодержавного підходу – означає, що при нормуванні праці необхідно виходити із загальнодержавних інтересів, тобто проводити єдину політику в області нормування праці.

14.2. Види норм праці

До видів норм праці відносяться: норма часу (H_B); норма виробітку ($H_{\text{вир}}$); норма обслуговування (H_o); норма чисельності ($H_{\text{ч}}$); нормоване завдання ($H_{\text{зав}}$).

Норма часу H_B визначає витрати робочого часу, які необхідні для виконання одиниці заданої роботи (продукції) одним робітником (групою робітників) потрібної професії та кваліфікації, в люд.-год., люд.-хв.

Норма виробітку $H_{\text{вир}}$ визначає кількість продукції (роботи), яку необхідно виготовити одному робітнику (групі робітників) в одиницю робочого часу, шт/год., кг/год.

Норма обслуговування H_o визначає необхідну кількість обладнання (робочі місця, виробничу площу), яку повинен обслуговувати один робітник (група робітників) в зміну. Різновидом H_o є норма керованості, що визначає кількість робітників, які можуть бути підпорядковані безпосередньо одному керівнику.

Норма чисельності $H_{\text{ч}}$ визначає кількість робітників відповідної категорії і професії, необхідну для виконання заданого обсягу робіт або обслуговування конкретних об'єктів в одиницю часу (місяць, рік).

Нормоване завдання $H_{\text{зав}}$ визначає сукупність робіт (з асортименту та обсягу), яку повинен виконати один робітник (бригада) за встановлений період часу (зміну, добу, місяць). $H_{\text{зав}}$ застосовують при виготовленні різнорідної продукції.

Витрати робочого часу діляться на нормовані й ненормовані.

До складу нормованого часу входить:

- оперативний час $t_{оп}$;
- час обслуговування робочого місця $t_{об}$;
- час на відпочинок і особисті потреби $t_{отп}$;
- перерви з організаційно-технічних причин $t_{пт}$;
- підготовчо-заключний час $t_{пз}$.

До складу ненормованого часу входить: час, витрачений на непродуктивну роботу, втрати часу з організаційно-технічних причин і з вини робітника.

Норма тривалості операцій (H_d)

$$H_d = t_{оп} + t_{об} + t_{отп} + t_{пт} + t_{пз} . \quad (14.1)$$

Склад оперативного часу

$$t_{оп} = t_o + t_{всп}, \quad (14.2)$$

де t_o – основний (технологічний) час;

$t_{всп}$ – допоміжний час, що не перекривається основним.

Основними методами вивчення робочого часу є хронометраж і фотографія робочого часу. При хронометражі об'єктом вивчення є оперативний час на конкретний вид роботи. На підставі вивчення дані фотографії робочого часу складають фактичний і нормативний баланси робочого часу, визначають співвідношення між елементами витрат робочого часу.

14.3. Методи обґрунтування норм праці

Необхідно вести комплексне дослідження трудових процесів, урахувати фактори, що впливають на них, проектувати раціональну технологію, прийоми й методи праці. Норми праці, розрахунок яких здійснюється на основі таких досліджень, називаються технічно обґрунтованими, а метод — аналітичним.

Сутність *аналітичного методу* нормування праці полягає в розділенні нормованої операції на технологічні й трудові елементи з наступним аналізом кожного елемента окремо і в сполученні одного з одним. Такий аналіз дозволяє всебічно обґрунтувати витрати праці на основі проектування раціонального регламенту виконання роботи.

Аналітичний метод нормування передбачає таку послідовність робіт з нормування праці:

- поділ нормованої операції на її складові технологічні й трудові процеси;
- визначення факторів, що впливають на час виконання окремих елементів і операцій в цілому;
- проектування раціонального трудового змісту операції і послідовності виконання її елементів;

– розробка організаційних і технічних засобів з впровадження і освоєння робочими запроєктованих режимів роботи обладнання і прийомів виконання роботи;

– визначення тривалості елементів і операції в цілому.

За способом визначення необхідних витрат часу розрізняють два різновиди аналітичного методу встановлення норм: аналітично-розрахунковий і аналітично-дослідний.

Аналітично-розрахунковий метод передбачає визначення витрат часу на операцію за нормативами режимів роботи обладнання і нормативами часу, які беруть зі спеціальних довідково-розрахункових таблиць, номограм або аналітичних залежностей. При аналітично-дослідному методі тривалість окремих елементів операції визначають за даними спеціальних хронометражних замірів, які проводять в раціональних організаційно-технічних умовах.

При *експериментально-статистичному* методі нормування норму часу встановлюють в цілому на операцію без аналізу умов виконання її окремих елементів (трудових рухів, трудових дій, прийомів). Основою визначення норми часу при цьому методі є систематизовані дані про фактичні витрати праці в попередньому періоді на цю або аналогічну роботу й особистий досвід нормувальника.

Фактори, які впливають на норми праці:

– *До технічних факторів* відносяться: устаткування, інструменти, прилади, а також параметри технологічного процесу, вимоги до якості продукції, характеристика системи обслуговування робочих місць і устаткування.

– *До економічних факторів* відносяться: ступінь використання технологічного устаткування й фонду часу робітників, а також виробничих ресурсів (витрати матеріалів), підсумкові показники виробництва (продуктивність праці, собівартість).

– *До психофізіологічних факторів* відносяться: показники, що характеризують вплив трудового процесу на організм працюючого, витрати його фізичної енергії (інтенсивності праці), ступінь стомлення, напруженість уваги та інші фізіологічні характеристики трудового процесу.

– *До санітарно-гігієнічних факторів* відносяться: фізико-хімічні характеристики виробничого середовища (температура, вологість повітря, освітленість робочого місця, шум, вібрація і т.п.).

– *До соціальних факторів* відносяться: змістовність праці, її розмаїтість, наявність творчих елементів, характер взаємин у колективі.

14.4. Нормативні матеріали з праці

Установлення норм праці на конкретні види робіт передбачає наявність ряду регламентуючих документів, які називаються нормативними.

На відміну від норм праці, що регламентують витрати праці на конкретну роботу при строго заданому значенні певного фактора, нормативи

праці встановлюють для безлічі значень факторів, що враховують різні умови виробництва.

Розрізняють наступні нормативи:

– *нормативи режимів роботи обладнання*, що містять параметри, на основі яких установлюють найбільш ефективні режими технологічних процесів, що забезпечують задану продуктивність обладнання;

– *нормативи часу*, що встановлюють необхідні витрати часу на виконання окремих елементів технологічних і трудових процесів.

Нормативи часу бувають:

– *диференційовані*, якщо вони визначають необхідні витрати часу на виконання окремих трудових рухів, дій і прийомів;

– *укрупнені*, якщо витрати часу встановлюються на виконання комплексу технологічних або трудових прийомів.

Нормативи часу, що містять всі види нормованих витрат робочого часу, називаються нормативами *трудоємкості*.

Нормативи бувають наступними:

– *нормативи чисельності*, що встановлюють чисельність працівників певної професії й кваліфікаційного складу, яка необхідна для виконання встановленого обсягу робіт;

– *нормативи обслуговування*, що визначають число робочих місць і кількість устаткування або виробничих об'єктів, що обслуговуються одним робітником (групою робітників);

– *нормативи співвідношень* чисельності працюючих за категоріями, що регламентують раціональну структуру й співвідношення між працівниками виробництва.

До нормативних матеріалів відносяться також єдині й типові норми витрат праці.

Єдиними називають норми праці, які розробляються на однорідні роботи, що виконуються у всіх виробництвах і здійснюються за однаковою або подібною технологією.

Типовими називаються норми праці, які розробляються на однорідні роботи, але виконуються за типовою технологією.

Залежно від *сфери застосування* нормативи з праці підрозділяються на:

– *місцеві (заводські)*;

– *галузеві (відомчі)*;

– *міжгалузеві*.

Норма часу на операцію (H_T) дорівнює

$$H_T = H_{\text{ч}}/H_0 \times H_{\text{до}}, \quad (14.3)$$

де $H_{\text{ч}}$ – норма чисельності робітників;

H_0 – норма обслуговування обладнання;

$H_{\text{до}}$ – норма тривалості операції.

Якщо один робітник обслуговує один верстат, то $H_T = H_{\text{до}}$.

Норма виробітку (H_B) дорівнює

$$H_B = T \times H_{\text{ч}}/H_T, \quad (14.4)$$

де T – період часу, за який розраховується H_v .

Норма тривалості операції складається з:

– *прямих витрат часу* – витрати оперативного часу, які можна відносити безпосередньо на одиницю продукції, тому їх включають $H_{до}$ в повному обсязі;

– *непрямих витрат часу* – всі інші складові робочого часу, які відносяться до всієї продукції, що виготовлена на робочому місці (обладнанні).

Оперативний час установлюють, як правило, аналітично-розрахунковим методом на основі оптимізації режимів роботи обладнання і прийомів праці.

Оперативний час складається з:

– *основного (технологічного)* – витрачається на цілеспрямовані впливи на предмети праці. Витрати основного часу повторюються при виробництві кожної одиниці продукції або певного обсягу робіт. Їх розраховують на підставі нормативів режимів роботи обладнання й нормативів часу на трудові рухи;

– *допоміжного* – витрачається на завантаження сировини, заготовок, знімання готової продукції, керування обладнанням, контроль за технологічними процесами і якістю продукції.

Час на обслуговування робочого місця $t_{об}$ дорівнює

$$t_{об} = t_{оп} \times a_{об} / 100 \quad (14.5)$$

де $a_{об}$ – норматив часу на обслуговування робочого місця, % до оперативного часу.

Час на відпочинок і особисті потреби $t_{отп}$ визначається

$$t_{отп} = - 0,58 \times Y \quad (14.6)$$

де Y – показник стомлення у відносних одиницях.

Величина Y – від 10 до 77 од., $t_{отп}$ – не менше 20 хв.

Підготовчо-заклучний час $t_{пз}$ установлюють для вивчення робітником технічної й планово-облікової документації (креслення, технологічні й маршрутні карти, наряди), налагодження обладнання, одержання матеріалів, заготовок, інструменту, здачі готової продукції.

Час перерв у роботі обладнання й зайнятості робітників $t_{пз}$ ураховують у нормі тривалості, якщо усунення цих перерв практично неможливе або економічно недоцільне.

Норма тривалості (норма часу) має вигляд

$$H_d = t_{оп} [1 + (a_{об} + a_{отп}) / 100] + t_{пз} / r, \quad (14.7)$$

де $a_{отп}$ – норматив часу на відпочинок і особисті потреби, % до оперативного часу;

r – продукція (обсяг роботи), виготовлена за зміну, од.

Норма виробітку ($H_{вир}$) визначають в такий спосіб:

$$H_{вир} = r_d [(T_{см} - T_{рп}) / T_{см}] \quad (14.8)$$

де $T_{см}$ – тривалість робочої зміни, год.;

$T_{рп}$ – час регламентованих перерв для налагодження, обслуговування.

Норма обслуговування (H_o) дорівнює

$$H_o = T_{см}/H_{во} \quad (14.9)$$

де $H_{во}$ – норма часу обслуговування, що характеризує витрати часу за зміну на обслуговування одного об'єкта (верстата, m^2 площі) одним робітником або їх групою в конкретних виробничих умовах.

Норму чисельності ($H_ч$) визначають за формулою

$$H_ч = N/H_o \quad (14.10)$$

де N – кількість об'єктів обслуговування для робітників даної групи.

Питання для контролю знань

1. Норма як міра праці, її економічне й соціальне значення. Науково-методичні основи нормування праці.
2. Які існують принципи нормування праці?
3. Види технічних засобів, що застосовуються в нормуванні праці.
4. Назвати види норм витрат праці.
5. Де використовуються норми витрат праці і для чого?
6. Визначити фактори, що впливають на норми праці.
7. Аналітичний метод нормування праці.

ТЕМА 15. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ВИРОБНИЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ Й КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ

15.1. Поняття і показники якості продукції.

15.2. Оптимальний рівень якості й завдання підприємства при його досягненні.

15.3. Технічний контроль. Види й засоби технічного контролю.

15.1. Поняття і показники якості продукції

Конкурентоспроможність продукції пов'язана з двома показниками – рівнем цін і рівнем якості продукції. Якість продукції - один з найважливіших показників діяльності підприємств.

Якість – це сукупність властивостей продукції, що обумовлюють її здатність задовольняти певні потреби відповідно до її призначення.

Поняття «якість» тісно пов'язане з поняттям технічного рівня продукції - відносної характеристики якості продукції, що базується на відношенні показників, які визначають її технічну досконалість з певними базовими показниками. Якість продукції - це сукупність властивостей. Властивості продукції кількісно відображаються в показниках якості.

Показник якості продукції – це кількісна характеристика властивостей продукції, що визначає її якість і розглянута стосовно до певних умов створення і експлуатації.

Рівень якості продукції – кількісне вираження ступеня придатності продукції для задоволення певної потреби при порівнянні з відповідними базовими показниками.

Система оцінки рівня якості сучасної продукції включає такі показники: одиничні – характеризують окремі властивості виробу; комплексні – з їхньою допомогою виміряють групу властивостей виробу; узагальнюючі – 90 характеризують рівень якості продукції в цілому на підприємстві, в об'єднанні, галузі, народному господарстві; показники якості праці.

1. Одиничні показники об'єднані в наступні групи:

Показники призначення характеризують ефект від використання продукції за призначенням й обумовлюють область застосування продукції. Для продукції виробничо-технічного призначення основним є показник продуктивності, що визначає обсяг продукції, яка може бути зроблена за допомогою продукції, що ми оцінюємо, або обсяг виробничих послуг, що може бути представлений за певний проміжок часу.

Показники надійності.

Надійність – це властивість об'єкта зберігати в часі у встановлених межах значення всіх параметрів, що характеризують здатність виконувати необхідні функції в заданих режимах і умовах застосування, техобслуговування, ремонтів, зберігання і транспортування. Надійність

виробу характеризується безвідмовністю, збереженістю, ремонтпридатністю, а також довговічністю виробу.

Безвідмовність – це властивість виробу безупинно зберігати працездатність протягом деякого наробітку без змушених перерв через несправність виробу. Безвідмовність є основним, а іноді і єдиним показником надійності. Дуже важливою є безвідмовність побутових електроприладів, деяких механізмів автомобілів та ін. Для літаків і гелікоптерів безвідмовність є єдиним і основним показником якості.

Для характеристики збереженості – властивостей виробу зберігати свої показники протягом збереження і транспортування – поширені такі показники, як середній строк збереженості. Збереженість має велике значення для харчової промисловості.

Ремонтпридатністю називається пристосованість виробу до відновлення його експлуатаційних властивостей.

Довговічність – властивість виробу довгостроково (з можливими перервами на ремонт) зберігати працездатність до встановленого граничного стану, що залежить від умов забезпечення, безпеки або економічних факторів.

Показники технологічності характеризують виріб як об'єкт виготовлення і дають уявлення про ефективність конструктивно-технологічних рішень (маса виробу, трудомісткість виготовлення, енергоємність).

За допомогою *технологічності* забезпечується масовий випуск продукції, раціональний розподіл матеріальних і трудових витрат, а також витрат часу при технологічній підготовці виробництва, виготовлення і експлуатації продукції.

Показники стандартизації й уніфікації відображають ступінь використання у виробі стандартизованих і уніфікованих вузлів, деталей.

Естетичні показники характеризують гармонійність форми, кольори, що відповідають моді, стилю, середовищу, оригінальність виробу.

Ергономічні показники дозволяють визначити відповідність виробу антропометричним, фізіологічним і психологічним властивостям людини, вимогам гігієни й безпеки праці людини. Це може бути освітлення, температура, вологість, вібрація, концентрація водяної пари і т.д.

Екологічні показники – це рівень шкідливого впливу на навколишнє середовище, що виникає при експлуатації або споживанні продукції, наприклад, вірогідність викидів шкідливих часток, випромінювання при збереженні, транспортуванні й експлуатації продукції.

Показники транспортбельності виражають пристосованість продукції до транспортування.

Патентно-правові показники характеризують патентно-правовий рівень виробів, а також їхню конкурентоспроможність на світовому ринку.

Показники безпеки характеризують особливості продукції для безпеки покупця і обслуговуючого персоналу, тобто створюють безпеку при монтажі,

обслуговуванні, ремонті, зберіганні, транспортуванні й споживанні продукції.

Економічні показники (собівартість виробу, його ціна) використовують при економічному обґрунтуванні заходів з поліпшення якості продукції.

2. *Комплексні показники* характеризують кілька властивостей продукції, що дозволяє розподіляти її за сортами, марками, класами.

Вони використовуються в металургії, хімічній, легкій, харчовій промисловості, деяких галузях машинобудування.

3. До узагальнюючих показників якості продукції відносяться: обсяг виробництва прогресивних видів продукції й частка їх у загальному обсязі.

Узагальнюючими є також показники економічної ефективності й витрат, пов'язаних з підвищенням якості виробів.

4. Показники якості праці безпосередньо не відображають якості продукції, а характеризують рівень якості її виготовлення.

Показниками якості праці є:

- частка продукції, що здається відділу технічного контролю з першого подання, у загальному обсязі продукції, що випускається;
- коефіцієнт якості праці;
- вихід придатної продукції;
- кількість рекламаций і т.д.

15.2. Оптимальний рівень якості й завдання підприємства при його досягненні

Завдання промислового підприємства при досягненні оптимального рівня якості являють собою:

1. Постійне відновлення номенклатури виробів, розробка й постановка на виробництво нових високоефективних видів продукції.

2. Впровадження прогресивної технології і організації праці, передової культури виробництва.

3. Здійснення систематичного й ефективного контролю за рівнем якості продукції, строге дотримання вимог технічної документації, стандартів і технічних умов.

4. Розробка й впровадження системи збору, аналізу й узагальнення інформації споживачів про рівень якості зробленої продукції.

5. Забезпечення випуску високоякісної продукції при найменших витратах виробничих ресурсів.

Рівень якості продукції промислового підприємства визначається безліччю факторів.

До виробничих факторів якості продукції відносяться: технічний рівень устаткування, рівень технічної оснащеності контрольних операцій.

Стан технологічної дисципліни, рівень організації технічного контролю якості, дотримання принципів раціональної організації виробничих процесів включають у групу організаційних факторів.

Особливе місце займають фактори кваліфікаційного рівня промислово-виробничого персоналу підприємства, знання і досвід робітників, інженерно-технічного персоналу і службовців.

Якісний рівень продукції залежить від економічних факторів: ціноутворення з урахуванням якісного рівня виробів, фінансового забезпечення підвищення якості продукції, системи матеріального й морального стимулювання за досягнення в цій області.

До зовнішніх факторів якості продукції відносяться: рівень якості сировини, матеріалів і комплектуючих виробів, які поставляються підприємству, умови доставки готової продукції споживачеві й т. п.

15.3. Технічний контроль. Види й засоби технічного контролю

Важливою ланкою на підприємстві є технічний контроль.

Головне завдання технічного контролю - забезпечення випуску високоякісної й комплектної продукції, що відповідає стандартам і технічним умовам.

Основними об'єктами технічного контролю є:

- сировина, матеріали, паливо, комплектуючі вироби, які надходять на підприємство;
- стан виробничого устаткування, технологічного оснащення, інструментів;
- дотримання технологічної дисципліни на робочих місцях; – деталі, вузли, складальні одиниці, готова продукція.

Організація технічного контролю повинна відповідати наступним вимогам: 1) профілактичність - попередження виникнення браку;

2) достатній ступінь точності й об'єктивності при визначенні якості продукції й виявленні браку;

3) економічність - мінімальні витрати праці й засобів на проведення технічного контролю;

4) широке залучення до виконання контрольних функцій робітників і інженерно-технічних працівників, які беруть участь у виготовленні продукції й відповідають за її якість.

Залежно від характеру й змісту виробничого процесу методи контролю на кожній контрольній точці можуть бути різними: візуальними, геометричними, фізичними, хімічними, механічними, технологічними.

Візуальний контроль передбачає безпосередній зовнішній огляд виробів з метою перевірки виконання всього комплексу виробничих операцій і виявлення поверхневих дефектів.

Геометричний контроль полягає головним чином у перевірці відповідності розмірів деталей креслярським розмірам, а також правильності форми виробів (відсутність бочкоподібності, елєпсності, овальності циліндричних виробів, непаралельності окремих поверхонь та ін.).

Фізичний контроль полягає в перевірці ряду фізичних властивостей виробів (щільності, теплопровідності й т.п.). До фізичного методу контролю

відноситься також дефектоскопія, що дозволяє виявити сховані у виробі дефекти за допомогою магнітного поля, ультразвуку, гамма-опромінення й ін.

Хімічний контроль полягає в перевірці хімічного складу речовини.

Механічний контроль роблять у спеціальних механічних лабораторіях, де з випробуваних матеріалів виготовляють зразки, що піддаються розтяганню, стисненню, ударним навантаженням, випробуванням на в'язкість, твердість та ін.

Технологічний контроль полягає в перевірці дотримання встановленого на даному виробництві технологічного режиму. У процесі технологічного контролю перевіряють по черзі виконання всіх операцій або етапів виробничого процесу й відповідність його технологічним інструкціям. Перевірці підлягають основні параметри процесів: температурні режими, швидкості нагрівання або охолодження, тиски та ін.

I. За призначенням технічний контроль підрозділяється на:

- попередній;
- проміжний;
- остаточний;
- інспекційний.

Попередній (вхідний) контроль полягає в перевірці якості сировини, матеріалів і напівфабрикатів до початку їхньої обробки, а також комплектуючих виробів і деталей для зборки з метою запобігання надходженню у виробництво бракованих предметів праці.

Проміжний (поточний) контроль здійснюють у процесі виготовлення деталей (виробів) за окремими операціями.

Він може бути:

- а) поопераційним – контроль після кожної операції;
- б) груповим – після декількох (групи) операцій, пов'язаних з повним або частковим відпрацюванням окремої деталі.

Остаточний (приймальний) контроль передбачає перевірку придатності деталей, вузлів, виробів після їхньої повної обробки для виявлення неякісної продукції.

Інспекційний контроль полягає в перевірці продукції, що вже пройшла контрольні операції, з метою з'ясування вірогідності первісних результатів контролю, а також для оцінки роботи контролерів.

II. За місцем виконання контрольних операцій розрізняють:

- а) стаціонарний контроль;
- б) рухливий (ковзкий) контроль.

Стаціонарний контроль виконують на спеціально обладнаному контрольному пункті, куди доставляються об'єкти контролю.

Рухомий контроль здійснюють безпосередньо на місці виконання технологічних операцій і застосовують для перевірки громіздких і незручних для транспортування об'єктів, а також у тих випадках, коли не потрібне використання для контролю спеціальних складних приладів і апаратів.

III. За ступенем охоплення контроль може бути:

- а) безперервним;
- б) вибірковим.

При безперервному контролі перевірці піддають всі без винятку об'єкти одного найменування. Застосовують його при виготовленні відповідальних деталей, після операцій, що мають вирішальне значення для наступної обробки виробів, а також супроводжуються великим відсотком браку.

Вибірковий контроль передбачає перевірку частини партії однорідних об'єктів з використанням статистичних методів контролю.

Застосовується він для перевірки великої кількості однакових об'єктів, а також у тому випадку, коли контроль тих чи інших якісних параметрів виробу приводить до його руйнування або інших змін. При виборі засобів контролю насамперед необхідно забезпечити надійність і об'єктивність результатів.

У процесі контролю використовують різні контрольно-вимірювальні інструменти, прилади, апарати, пристрої, які розділяються на дві групи:

- а) що дозволяють визначати абсолютні розміри або значення величин, які контролюються (масштабні лінійки, мікрометри, манометри);
- б) за допомогою яких об'єкти сортують за групами якості.

Це вимірювальні прилади й пристрої з двома граничними значеннями вимірюваних величин: найменшою і найбільшою, припустимою технічною документацією. До них відносяться калібри, скоби, пробки та ін.

IV. За характером впливу на якісний результат технологічних операцій розрізняють засоби пасивного й активного контролю:

а) засоби пасивного контролю дозволяють оцінювати якість продукції після виконання відповідної операції. Пасивний контроль зводиться до простої реєстрації результатів виробничого процесу й не попереджає виникнення браку. Це відбраковочний контроль. До пасивних засобів контролю відносяться різні універсальні (штангенциркулі, мікрометри та ін.) і спеціальні вимірники (калібри, скоби та ін.), контрольно-сортувальні автомати й напівавтомати, що відокремлюють придатну продукцію від браку або сортують її на групи за певними ознаками;

б) засоби активного контролю пов'язані з виконавчими органами технологічного устаткування. З їхньою допомогою якість продукції перевіряють безпосередньо у процесі обробки. До засобів активного контролю відносяться різного роду вимірники (індикатори, електроконтактні, радіоелектронні та ін.). Вони вбудовані в устаткування і являють собою невід'ємну частину верстатів, печей та інших агрегатів. До активних засобів контролю належать також автоматичні подналадчики, вмонтовані у верстати.

Застосування приладів активного контролю сприяє підвищенню якості продукції і продуктивності праці, вивільненню контролерів, скороченню тривалості виробничого циклу. Активний контроль насамперед попереджає появу браку й дозволяє керувати технологічними операціями, забезпечуючи належну якість.

Тести до теми 15

1. Під якістю продукції розуміють:

- а) її відповідність стандартам підприємства;
- б) сукупність властивостей, що обумовлюють її спроможність задовольняти певні потреби відповідно до призначення;
- в) сукупність її естетичних характеристик;
- г) усі відповіді неправильні.

2. При суцільному контролі здійснюється:

- а) перевірка якості кожного окремого екземпляра виробу та його складових частин;
- б) перевірка якості лише частини продукції;
- в) перевірка якості деякої кількості екземплярів, яка визначається нерегламентованою вибіркою і черговістю перевірки;
- г) перевірка якості продукції, яка вже пройшла контрольні операції, з метою з'ясування достовірності початкових результатів контролю, а також для оцінки роботи контролерів

3. Сертифікат продукції – документ, який:

- а) дозволяє купувати продукцію;
- б) потрібен лише для захисту права власності на продукцію;
- в) засвідчує рівень якості продукції;
- г) передбачає реалізацію продукції на біржі через певний час за певною ціною.

4. Контроль за якістю продукції, що здійснюється у спеціально обладнаних приміщеннях шляхом проведення випробувань, аналізів, називається:

- а) вихідним;
- б) поточним;
- в) вхідним;
- г) лабораторним.

5. При вибіркового контролі здійснюється:

- а) перевірка якості кожного окремого екземпляра виробу та його складових частин;
- б) перевірка якості лише частини продукції;
- в) перевірка якості деякої кількості екземплярів, яка визначається нерегламентованою вибіркою і черговістю перевірки;
- г) перевірка якості продукції, яка вже пройшла контрольні операції, з метою з'ясування достовірності початкових результатів контролю, а також для оцінки роботи контролерів.

ТЕМА 16. ОДИНИЧНИЙ І ПАРТІОННИЙ МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

- 16.1. Одиничний метод організації виробництва. Його характерні риси.
- 16.2. Шляхи удосконалення одиничного методу організації виробництва.
- 16.3. Партіонний метод організації виробництва. Його характерні риси.
- 16.4. Резерви підвищення ефективності партіонного методу організації виробництва

16. 1. Одиничний метод організації виробництва.

Його характерні риси у тих випадках, коли продукція виготовляється одиницями або дрібними партіями, застосовують *одиничний (індивідуальний) метод організації виробництва*.

Одиничний метод організації виробництва (одиничний МОВ) характерний для заводів і цехів, які виготовляють різні вироби в обмежених кількостях, як правило, без повторення їхнього випуску надалі або з повторенням через великий проміжок часу, коли конструкція виробу значно зміниться. Наприклад, за одиничним методом організації виробництва виготовляють турбіни, унікальні верстати, кораблі, металургійне обладнання.

Одиничний МОВ властивий також заводам і цехам, виробнича програма яких містить у собі виготовлення великого числа систематично мінливої продукції в обмежених кількостях, наприклад, експериментальне виробництво, спеціальне інструментальне виробництво.

На заводах важкого машинобудування виробничу програму встановлюють на тривалий період (більше року) і уточнюють за 6 місяців до початку звітної періоду, тому що тільки при цих умовах органи технічної підготовки виробництва зможуть встигнути розробити необхідну технічну документацію. Обсяг виробництва вимірюють в натуральному й вартісному вираженні.

Якщо виробнича програма складається з великого числа постійно мінливої продукції, то номенклатура цієї продукції не завжди відома на початок року, а якщо й відома, то відсутні нормативи, що характеризують замовлену продукцію. Тому обсяг виробництва при такому різновиді одиничного методу організації виробництва визначається у вартісних або в умовно-натуральних показниках.

Одиничний МОВ характеризується такими рисами:

1. Вироби запускають у виробництво в розмірі, рівному всій кількості виробів у замовленні. Деталі запускають у виробництво, як правило, партіями, рівними всій потреби в них для виконання замовлення.

2. Замість подетальної технології розробляють маршрутну технологію, в якій визначають тільки цехи-виготовники, види обробки, інструмент. Причому маршрутна технологія передбачає виконання можливо більшої кількості наступних одна за одною операцій на одному верстаті, тому що

вигідно переналадити верстат, де вже перебуває деталь (часто великогабаритна), і тим самим скоротити витрати на транспортування. Розробка подетальної технології недоцільна ще й тому, що повна технологічна підготовка надовго затримала б початок випуску виробу й значно підвищила б собівартість виготовлення виробу.

3. Виготовлення деталей і вузлів виробу не закріплюють за конкретним робочим місцем.

4. Обладнання розташовують групами однорідних верстатів.

5. Застосовують, як правило, універсальне обладнання, що забезпечує виготовлення деталей широкої номенклатури, а також унікальні верстати, верстати високої потужності й точності.

6. Застосовують, як правило, універсальні прилади, придатні для закріплення на верстаті самих різних деталей; універсальний різальний інструмент, що допускає виконання декількох типових операцій; універсальний вимірювальний інструмент, що дозволяє вимірювати деталі різних розмірів.

7. На роботі використовують робітників-універсалів високої кваліфікації, які мають певні навички виконання значної кількості різноманітних операцій, яким дозволяється самостійно вирішувати питання деталізації технології.

8. В умовах одиничного виробництва ускладнене матеріально-технічне забезпечення, тому що для виробництва потрібні величезні асортименти матеріалів і висока оперативність органів постачання.

Перераховані особливості одиничного методу організації виробництва збільшують витрати на виробництво, що обумовлені складністю робіт, універсалізацією устаткування і збільшенням виробничого циклу. Тому тут необхідно підтримувати не тільки високий рівень організації виробництва, але й прагнення до концентрації виробництва однотипних виробів, тому що це створює можливість переходу від одиничного й дрібносерійного виробництва до партійного методу організації виробництва.

Техніко-економічні розрахунки в одиничному виробництві охоплюють розрахунки завантаження устаткування, величину заділів тривалості виробничого циклу, розробку циклових графіків виконання замовлення, що передбачають максимальне поєднання в часі окремих робіт.

Тривалість виробничого циклу виготовлення при одиничному методі організації виробництва визначають шляхом побудови циклового графіка виготовлення виробу, тобто встановлюють робочий (технологічний) час виробничого циклу. В основу цього графіка покладено тривалість циклу виготовлення найбільш трудоміємкої деталі кожної складальної одиниці з кожного цеху окремо. Обробку інших, менш трудоміємких деталей, можна виконувати паралельно з виготовленням трудоміємкої провідної деталі. До технологічного циклу треба додати ще час міжопераційних перерв і час природних перерв.

16.2. Шляхи удосконалення одиничного методу організації виробництва

При одиничному (індивідуальному) методі організації виробництва календарне планування є складним, з огляду на такі його особливості.

По-перше, для виробів з тривалим виробничим циклом треба тісно погоджувати план виготовлення і випуску продукції з технологічною підготовкою виробництва.

По-друге, у момент складання календарних планів-графіків випуску продукції відсутні норми витрат живої праці, уречевленої праці, тобто норми часу, витрати матеріалів, паливно-енергетичних ресурсів.

По-третьє, складно розподіляти виробничі процеси в часі й у просторі з урахуванням найбільш повного завантаження всіх робочих місць і забезпечення виконання замовлення у встановлений замовником строк.

Шляхами вдосконалення одиничного МОВ є:

– Організація паралельної роботи конструкторів, технологів і поєднання технічної підготовки виробництва з виконанням виробничої програми, що значно скорочує тривалість виробничого циклу.

– Використання уніфікованих і нормалізованих деталей і вузлів як передумови організації потокового методу організації виробництва, що веде до зростання завантаження устаткування, продуктивності праці.

– Типізація технологічних процесів, тобто вибір найбільш раціональних технологічних процесів і поширення їх на виготовлення однотипної за технологією продукції, що дозволить скоротити витрати на оснащення.

Характерні риси одиничного МОВ:

1. Вироби запускаються у виробництво в розмірі, що дорівнює всій кількості виробів у замовленні.

2. Розробляють маршрутну технологію.

3. Виготовлення виробів не закріплюють за конкретним робочим місцем.

4. Обладнання розташоване групами однорідних верстатів.

5. Застосовують унікальне обладнання, універсальний інструмент, робітників-універсалів.

16.3. Партіонний метод організації виробництва. Його характерні риси

Партіонний метод організації виробництва (партіонний МОВ) являє собою побудову виробничого процесу при виготовленні партії виробів. Такий метод виробництва доцільний, економічно виправданий в умовах, коли на підприємстві велика номенклатура виробів, кожне з яких випускається в невеликій кількості.

Партіонний метод організації виробництва застосовують на підприємствах серійного й на окремих ділянках масового виробництва, він має наступні *характерні риси*:

1. Виготовлення продукції серіями й запуск деталей у виробництво партіями. Серія – всі конструктивно й технологічно подібні вироби. Партія – кількість деталей, що одночасно запускаються у виробництво. Ця особливість методу потребує від виробництва гнучкості, тобто можливості швидко перебудовуватися на випуск нової продукції.

2. Періодичне переналагодження устаткування, кількість якого залежить від розміру партії деталей і частоти їхньої повторюваності.

3. Розташування устаткування за групами однорідних верстатів і агрегатів, тому що за кожним робочим місцем закріплене виконання не строго певної деталеоперації, а декілька деталеоперацій, тому організаційно й економічно не вигідно розташовувати устаткування за ходом технологічного процесу однієї, нехай навіть самої трудоміскої у виготовленні деталі. У цеху таких деталей може бути кілька десятків. Але всі вони мають, як правило, різну послідовність виконання технологічних операцій.

4. Використання транспортних засобів загального призначення (крани, візки, електрокари та ін.), тому що передача виробів з операції на операцію робиться партіями й виконання операцій за часом на окремих робочих місцях строго не регламентується.

5. Застосування універсального й спеціального устаткування.

6. Досягнення рівномірної роботи забезпечується не синхронізацією операцій стосовно такту потоку або ритму, а розробкою й дотриманням у виробництві ряду нормативів, що організують виробничий процес. Найважливішими з них є: величина партії деталей; тривалість виробничого циклу виготовлення різних партій деталей; період повторюваності запуску партій; розміри заділу; стандартні графіки запуску-випуску, в яких визначаються тільки крайні точки - дні запуску й випуску даної партії деталей.

7. Закріплення за робочим місцем декількох періодично повторюваних деталеоперацій, що пов'язане з виготовленням продукції серіями й запуском деталей у виробництво партіями.

8. Значний обсяг недовершеного виробництва як між робочими місцями, так і між виробничими ділянками, що пов'язане із запуском деталей у виробництво партіями. Розміри партій деталей, що запускають у виробництво, досягають великих величин і передаються з операції на операцію, після закінчення обробки всієї партії деталей або в розмірі транспортної партії.

Партійний метод організації виробництва має кілька різновидів залежно від обсягу випуску й широти номенклатури виробів. Розрізняють три різновиди партійного методу організації виробництва:

1) дрібносерійний, що наближається за своїми особливостями до одиничного методу організації виробництва;

2) середньосерійний – це класична форма партійного методу;

3) крупносерійний - значною мірою за особливостями своєї організації наближається до потокового методу.

Перед партійним МОВ стоять такі завдання:

- перенесення в умови партійного виробництва якомога більшого числа елементів потокового виробництва;
- забезпечення рівномірної роботи на всіх ділянках виробництва;
- скорочення тривалості виробничого циклу.

Найважливіше організаційно-економічне значення для партійного методу організації виробництва мають величина й повторюваність партій деталей, що запускаються у виробництво.

Дрібні партії деталей знижують завантаження устаткування внаслідок великої кількості переналагоджень, вони погіршують такі показники роботи, як продуктивність праці, собівартість продукції, але одночасно знижують розміри недовершеного виробництва й потребу у виробничій площі для його зберігання.

Великі партії деталей дозволяють налагодити ритмічність виробництва, підвищити завантаження устаткування, скоротити час на його переналагодження, підвищити продуктивність праці, поліпшити якість, знизити собівартість продукції. Разом з тим великі партії збільшують залишки недовершеного виробництва, подовжують виробничий цикл, вимагають більших виробничих площ для зберігання недовершеного виробництва.

Тому треба запускати у виробництво не мінімальний і не максимальний розміри партій деталей, а оптимальний розмір. Тільки така партія дозволить цеху, підприємству знизити поточні виробничі витрати.

Вимоги до розміру партії деталей:

1. Кількість деталей в партії повинна забезпечити повнозміне завантаження робочого місця.
2. Кратність розміру партії деталей місячній програмі випуску.
3. Для великогабаритних, важких деталей розмір партій повинен варіювати залежно від наявності виробничої площі й вантажопідйомності транспортних засобів.
4. Необхідність забезпечення економічно доцільного завантаження дорогого унікального обладнання.
5. Дроблення розміру партії деталей, що обумовлено терміновістю виконання замовлення.

Якщо виробнича програма виготовлення деталей більше оптимальної партії ($O_{п}$), то визначають кількість повторень запуску партії у виробництво ($K_{п}$) за формулою:

$$K_{п} = P_{р} / O_{п}, \quad (16.1)$$

де $P_{р}$ – виробнича програма виготовлення деталі за одиницю часу (місяць, квартал).

Підлягає розрахунку проміжок часу, який характеризує повторюваність запуску партії одноіменних деталей у виробництво (A) і визначається за формулою:

$$A = O_{п} / C_{п}, \quad (16.2)$$

де $C_{п}$ – середньодобова потреба в деталях для виконання складальних робіт, шт.

При партійному МОВ збільшуються частка витрат на оплату праці й умовно-постійні витрати на одиницю продукції.

16.4. Резерви підвищення ефективності партійного методу організації виробництва

Резерви підвищення ефективності партійного МОВ:

- збільшення рівномірності виробництва продукції;
- пропорційності;
- паралельності;
- безперервності;
- спеціалізації виробництва у прямоточності вантажних потоків.

1. *Резерв рівномірності* являє собою додаткову кількість продукції, яку підприємство може одержати при її виготовленні рівними партіями в рівні проміжки часу.

2. Підвищення рівня рівномірності виробництва призводить до покращання використання активної частини основних виробничих фондів, у першу чергу робочих машин і обладнання.

3. Резерв підвищення пропорційності представляє собою додатковий обсяг продукції, який підприємство може отримати внаслідок усунення диспропорцій у виробничій потужності ділянок, цехів або окремих груп обладнання.

4. *Резерв паралельності* визначається виявленням можливості скорочення тривалості виробничого циклу внаслідок переходу з послідовного на змішаний або паралельний рух предметів праці. Робочий час скорочується при змішаному виді – на 30-40 %, при паралельному – на 45-50 % із зрівнянням з послідовним сполученням операцій.

5. *Принцип безперервності* передбачає безперервний рух предметів праці по операціях виробничого процесу.

Коефіцієнт безперервності менше одиниці свідчить про пролежування деталей, перервах в обробці предметів праці.

Треба скорочувати час перерв внаслідок пролежування деталей внаслідок:

- серійності виробництва, тобто час очікування початку обробки партії деталей через зайнятість робочого місця обробкою деталей іншого серійного виробу, який виготовлюється в цьому ж цеху;

- партійності виробництва, тобто час очікування закінчення обробки останньої деталі в конкретній партії, оскільки тільки після цього вся партія деталей буде подана на інше робоче місце для подальшої обробки;

- несинхронності суміжних робочих місць, що знаходяться на виробничій ділянці цеху;

- недоліків в організації обслуговування робочих місць, наприклад, через порушення графіка ремонтного обслуговування робочих місць, поставки матеріалів, комплектуючих деталей.

При просторовому розміщенні виробничих ділянок визначальним є принцип прямоочності. При визначенні резервів прямоочності аналізують шляхи руху деталепотоків. Визначають коротший шлях різних партій деталей, починаючи від запуску їх у виробництво і закінчуючи випуском готової продукції, що виключає їх зворотні рухи у процесі виробництва.

Ефективність партійного МОВ в цілому поступається потоковому. Перевагою партійного методу організації виробництва перед поточним є легкість переходу з виробництва одного на випуск іншого виду продукції.

Тести до теми 16

1. Поточному виробництву властиві такі ознаки:
 - а) спеціалізовані робочі місця розташовуються за ходом технологічного процесу;
 - б) на робочих місцях обробляються різні за конструкцією та технологією виготовлення предмети праці;
 - в) предмети праці переміщуються в процесі обробки складними маршрутами;
 - д) робочі місця не мають певної спеціалізації.
2. За структурою поточної лінії можна класифікувати як:
 - а) однономенклатурні;
 - б) багатнономенклатурні;
 - в) рухомопоточні;
 - г) поточно-стаціонарні.
3. Поточний метод організації виробництва характеризується такими ознаками:
 - а) прямоочність;
 - б) паралельне виконання операцій на всіх чи кількох робочих місцях;
 - в) поділом виробничого процесу на операції;
 - г) послідовним виконанням операцій;
 - д) застосуванням універсального інструменту; е) використанням неперервно діючого транспорту.
4. Такт – це проміжок часу між:
 - а) запуском двох сусідніх окремих виробів;
 - б) випусками партій виробів;
 - в) випусками окремих виробів; г) запусками партій виробів.
5. Ритм – це проміжок часу між:
 - а) запуском окремих виробів;
 - б) випуском партії виробів;
 - в) випуском окремих виробів;
 - г) запуском сусідніх транспортних партій виробів.
6. Перелічіть методи організації виробництва:
 - а) партійний чи груповий;
 - б) індивідуальний;
 - в) серійний;
 - г) поточний;

- д) масовий;
- е) одиничний.

7. Груповий метод організації широко використовується в і таких типах виробництва:

- а) крупносерійному;
- б) масовому;
- в) одиничному;
- г) серійному;
- д) дрібносерійному.

8. Вкажіть формулу для розрахунку швидкості руху транспортних засобів на потоковій лінії:

- а) б) CL
- в) IR
- г) д) rn

9. Норма запуску виробів на поточну лінію за формулою:

- а)
- б) CL
- в)
- г)

10. Довжина потокової лінії при двосторонньому розміщенні робочих місць розраховується за формулою:

- а)
- б) CL ;
- в)
- г)

ТЕМА 17. ОРГАНІЗАЦІЯ ПОТОКОВОГО Й АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА

17.1. Умови застосування потокового методу організації виробництва і його характерні ознаки.

17.2. Потокова лінія і її види.

17.3. Ефективність потокового методу організації виробництва.

17.4. Етапи розвитку автоматизації виробництва.

17.5. Робототехніка й гнучке автоматизоване виробництво.

17.1. Умови застосування потокового методу організації виробництва і його характерні ознаки

Найбільш ефективним методом організації виробництва, що забезпечує високий рівень безперервності виробничого процесу, є потоковий, де всі робочі процеси виконують одночасно в єдиному ритмі.

Потоковий метод організації виробництва (потоковий МОВ) економічно доцільно застосовувати при наявності *трьох умов*:

1) масового або крупносерійного виробництва, що забезпечує високий рівень завантаження робочих місць потокової лінії протягом тривалого періоду часу;

2) ретельного відпрацьовування конструкції і технологічного процесу, тому що різка зміна конструкції і технологічного процесу виготовлення виробу веде до значних втрат на виробництві у зв'язку з перестановкою (переплануванням) устаткування;

3) чіткої організації обслуговування робочих місць потокової лінії, постачання їх матеріалами, комплектуючими деталями з метою запобігання незапланованим простоям протягом робочої зміни.

Для потокового виробництва характерні наступні ознаки:

1) за групою робочих місць закріплюють обробку й збирання предмета одного найменування або обмеженої кількості найменувань предметів, близьких у конструктивно-технологічному відношенні;

2) робочі місця розташовують за ходом технологічного процесу;

3) технологічний процес виготовлення виробу розбивають на операції і на кожному робочому місці виконують одну або кілька близьких операцій;

4) предмети передають з операції на операцію поштучно або невеликими передаточними (транспортними) партіями відповідно до заданого ритму роботи потокової лінії, завдяки чому досягається високий ступінь паралельності й безперервності;

5) основні й допоміжні операції внаслідок вузької спеціалізації робочих місць відрізняються високим рівнем механізації і автоматизації. Широко застосовують спеціальний міжопераційний транспорт, який виконує не тільки функції переміщення оброблюваних предметів, але й підтримки ритму виробництва.

17.2. Потокова лінія і її види

Вперше потокове виробництво в його найбільш досконалій формі було організовано Г.Фордом на початку ХХ ст. при виготовленні автомобілів.

Основною ланкою потокового виробництва є потокова лінія, що являє собою групу робочих місць, за якими закріплено виготовлення одного або обмежену кількість найменувань предметів праці й виробничий процес на яких здійснюється відповідно до ознак потокового виробництва (рис. 17.1).

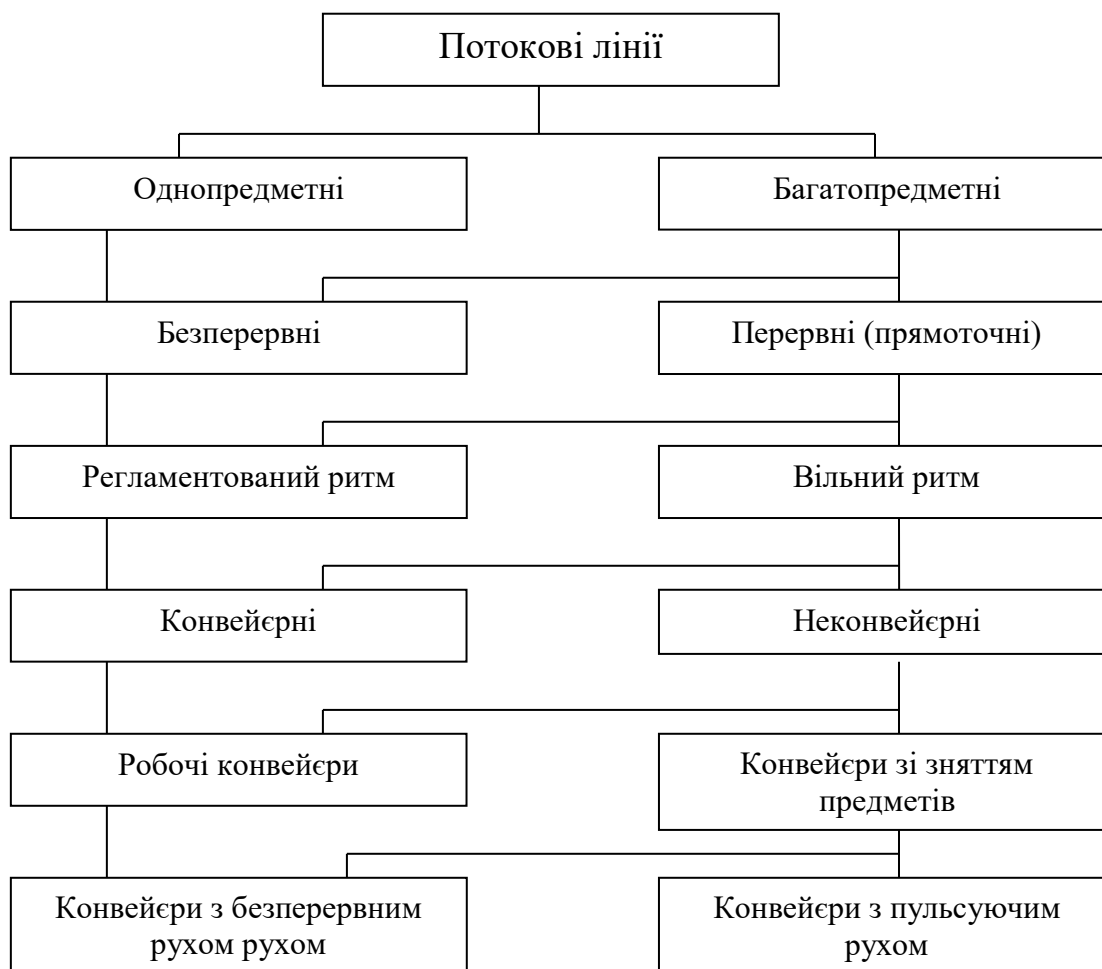


Рисунок 17.1 – Види поточкових ліній

Потокові лінії розподіляються:

1. За номенклатурою виробляючих предметів – однопредметні й багатопредметні.

Однопредметною називається потокова лінія, на якій обробляють або збирають предмет одного типорозміру протягом тривалого періоду часу.

Для переходу на виготовлення предмета іншого типорозміру потрібна перебудова лінії (перестановка, заміна устаткування, зміна планування та ін.). Однопредметні потокові лінії застосовують при тривалому випуску виробів у великих кількостях, тобто в масовому виробництві

Багатопредметною називається потокова лінія, за якою закріплене виготовлення декількох типорозмірів предметів, подібних за конструкцією й

технологією обробки або збирання. Такі лінії характерні для серійного виробництва, коли обсяг випуску предметів одного типорозміру є недостатнім для ефективного завантаження робочих місць лінії.

Багатопредметні потокові лінії можуть бути:

- а) постійними-потокowymi (груповими);
- б) змінно-потокowymi.

Постійно-потоковою (груповою) називається потокова лінія, на якій обробляють або збирають групу близьких у технологічному відношенні предметів без переналагодження устаткування. Для цього кожне робоче місце повинне бути оснащено груповими приладами, необхідними для обробки виробів, закріплених за лінією.

На змінно-потоковій лінії різні предмети обробляють або збирають партіями, що чергуються послідовно. Після обробки або збирання партії одних предметів проводять переналагодження устаткування й запускають у виробництво наступну партію.

2. За ступенем безперервності процесу – безперервні й перервні.

Безперервною є потокова лінія, на якій предмети, що оброблюються або збираються, переміщуються за всіма операціями лінії безупинно, тобто без міжопераційного простою. Такий рух предметів за операціями називається паралельним.

Умова безперервності – рівна продуктивність на всіх операціях лінії (тобто тривалість кожної операції на лінії рівна або кратна єдиному такту роботи лінії). Безперервні потокові лінії є найбільш досконалою формою поточкового виробництва. Вони забезпечують строгу ритмічність у роботі й саму коротку тривалість виробничого циклу.

Переривною, або прямоточною називається потокова лінія, операції якої не синхронізовані й, отже, не можуть бути порівняні за продуктивністю.

Між операціями утворюються оборотні заділи (запаси) оброблюваних предметів, внаслідок чого безперервність процесу порушується. Прямоточні лінії застосовують при обробці трудоемких деталей на різнотипному устаткуванні, коли перерозподіл робіт між операціями з метою синхронізації неможливий.

3. За способом підтримання ритму – з регламентованим і вільним ритмом.

На лінії з **регламентованим ритмом**, на якій предмети, що оброблюються або збираються, передають з операції на операцію через точно фіксований час, тобто із заданим ритмом, підтримуваним за допомогою спеціальних пристроїв.

Лінії з регламентованим ритмом характерні для безперервно-поточкового виробництва.

На лінії з **вільним ритмом** дотримання останнього покладається на робочі лінії і майстра. Передача окремих предметів може здійснюватися з відхиленнями від розрахункового ритму роботи, тоді на лінії утворюються міжопераційні запаси оброблюваних предметів.

Лінії з вільним ритмом застосовують як у безперервно-потоківому, так і прямоточному виробництві.

4. За способом транспортування – конвейерні й неконвейерні.

Для транспортування, а також підтримки заданого ритму роботи на поточкових лініях широко застосовують транспортні засоби безперервної дії з механічним приводом, які називаються конвейєрами. Конвейєри можуть бути різних конструкцій: стрічкові, пластинчасті, візкові, підвісні та ін.

На лініях *неконвейєрного типу* (в основному переривано-потоківі лінії) застосовують різноманітні транспортні засоби, які підрозділяють на: безприводні гравітаційної дії – рольганги, ринви, сковзали й т.п. і циклічної дії – крани, електровізки, автотранспортувачі.

При збиранні, наприклад, великих і важких машин простіше організувати так звану стаціонарну поточкову лінію, на якій виріб, що збирається, установлюють нерухомо на складальному стенді, а переміщуються бригади робітників, за якими закріплені окремі операції. Стаціонарні поточкові лінії організують в літакобудуванні, суднобудуванні, при виробництві важких верстатів.

5. Залежно від місця виконання операцій – з робочими конвейєрами й конвейєрами зі зніманням предметів для обробки.

Робочий конвейєр крім транспортування і підтримки ритму служить ще місцем виконання операцій безпосередньо на його несучій частині. Типовим прикладом таких конвейєрів є складальні конвейєри.

Конвейєри зі зняттям предметів характерні для обробки деталей на різному устаткуванні.

6. У залежності від характеру переміщення – конвейєри з безперервним і пульсуючим рухом.

На конвейєрі з безперервним рухом несуча частина рухається безупинно із установленою швидкістю.

На конвейєрі з пульсуючим рухом під час обробки (збирання) предметів несуча частина конвейєра перебуває в нерухомому стані й приводиться в рух періодично через проміжок часу, що дорівнює такту лінії.

Поточкові лінії можна об'єднати в наступні чотири групи:

1) однопредметні безперервно-поточкові лінії, що більше зустрічаються у складальних цехах з масовим і крупносерійним виробництвом;

2) однопредметні переривано-поточкові (прямоточні) лінії, що характерні для обробних цехів масового й крупносерійного виробництва;

3) багатопредметні безперервно-поточкові лінії, характерні для складальних цехів серійного й дрібносерійного виробництва;

4) багатопредметні переривано-поточкові (прямоточні) лінії, характерні для обробних цехів серійного й дрібносерійного виробництва.

17.3. Ефективність потокового методу організації виробництва

Широке застосування потокового методу організації виробництва в різних галузях промисловості обумовлено необхідністю виготовлення виробів у великих кількостях і високою економічністю виробничого процесу.

Ефективність потокового МОВ проявляється у поліпшенні ряду важливих техніко-економічних показників.

По-перше, значно підвищується продуктивність праці. Це відбувається тому, що скорочується штучний час (тривалість) майже кожної операції потоку внаслідок проведення заходів з синхронізації операцій потокової лінії. Заходи з синхронізації операцій скорочують час виготовлення об'єкта на поточковій лінії на 25-35%.

На поточковій лінії механізується передача деталей з операції на операцію, що скорочує потребу в допоміжних (транспортних) робітниках.

Чітка регламентація режиму роботи потокової лінії і раціональна система обслуговування робочих місць приводять до ущільнення робочого дня. В умовах безперервно-поточної лінії втрати робочого часу скорочуються на 15-20 %.

Стабільність випуску вузької номенклатури виробів у великій кількості обумовлює спеціалізацію робочих місць на виконанні, як правило, однієї постійно закріпленої операції, що приводить до формування у робочого необхідної навички виконання операції. Тільки за рахунок цього фактора продуктивність праці робітників потокової лінії збільшується на 3-5%.

Закріплення за кожним робочим місцем точно визначеної операції дозволяє використовувати у виробничому процесі спеціалізоване обладнання і високопродуктивне оснащення. Трудоемкість робіт, що виконуються на спеціалізованому оснащенні, на 10-15% нижче в порівнянні з універсальним обладнанням і універсальним оснащенням.

По-друге, скорочується тривалість виробничого циклу передусім за рахунок скорочення його технологічного циклу, часу транспортування деталей і часу міжопераційного пролежування. Технологічний цикл, або робочий час циклу скорочується внаслідок зниження трудоемкості виконуваних робіт, що досягнуто у процесі синхронізації операції, на основі впровадження прогресивної технології, правильної організації трудових процесів, раціональної організації обслуговування робочих місць.

Робочий час циклу скорочується також за рахунок застосування паралельно-послідовного або паралельного видів руху предметів праці, відповідно на 35 і 45%.

Тривалість транспортного елемента виробничого циклу скорочується за рахунок розташування робочих місць за ходом технологічного процесу і в безпосередньому приближенні один до одного. Час транспортування скорочується також внаслідок застосування великопродуктивних транспортних засобів і збігання часу транспортування з часом виконання технологічних операцій.

Міжопераційне пролежування предметів праці повністю відсутнє, якщо працює безперервно-поточкова лінія, де всі операції синхронізовані і, отже, відсутні обігові заділи.

По-третьє, скорочуються розміри незавершеного виробництва, так як деталі передаються з операції на операцію поштучно, не чекаючи нагромадження транспортної партії. Технологічні й транспортні заділи мінімальні. Обіговий заділ створюється тільки на безперервно-поточкових лініях, якщо не вдається синхронізувати деякі операції потокової лінії.

По-четверте, скорочується розмір обігових коштів у запасах товарно-матеріальних цінностей внаслідок зниження заділів незавершеного виробництва, скорочення тривалості виробничого циклу.

По-п'яте, знижується собівартість виробів і, отже, зростають прибуток і рентабельність продукції та виробництва внаслідок дії всіх таких факторів: ретельної регламентації технологічного процесу, що виключає втрати робочого часу; синхронізації поточкових операцій; високого рівня технологічної оснащеності робочих місць; використання високопродуктивного спеціалізованого обладнання і оснащення; зменшення браку на виробництві.

При поточковому МОВ мають місце значні втрати часу і засобів, якщо необхідна його реорганізація на випуск нової продукції, що пов'язано з великою трудоемкістю підготовчих робіт. Щоб уникнути таких втрат і навіть зупинки виробництва, практикують декілька способів використання діючих поточкових ліній для випуску традиційної і знову освоюваної продукції. Як приклад може бути досвід автомобільних заводів, які освоюють нові моделі автомобілів.

Гнучкість поточкового виробництва досягається декількома способами:

По-перше, шляхом створення достатнього запасу заготовок для подальшої обробки їх і збирання замінюваної моделі, потім наступає демонтаж старого і монтаж нового обладнання, починаючи від заготівельної стадії виробництва. Обробка і збирання старої моделі продовжується за рахунок спеціально створених заділів. Це послідовний спосіб.

Сутність *другого способу* полягає в тому, що поряд з діючими поточковими лініями монтують окремі агрегати, окремі поточкові лінії, які необхідні для виготовлення деталей вузлів нової моделі виробу, наприклад автомобіля. У міру забезпечення комплектного випуску деталей для нової моделі старі агрегати і лінії демонтують. Це паралельний спосіб.

При третьому способі в спеціально відведені зміни і години, користуючись наявністю заздалегідь підготовлених штампів, моделей і приладів, що необхідні для виготовлення нової моделі автомобіля, роблять переналадку обладнання ліній з таким розрахунком, щоб можна було виготовляти як деталі старої, так і нової моделі виробу. Це суміщений спосіб.

17.4. Етапи розвитку автоматизації виробництва

Процес розвитку автоматизації на підприємствах пройшов ряд етапів.

На I етапі розвитку проводилася автоматизація окремих операцій або їхніх груп з повним або частковим звільненням робітника від виконання трудоемких, шкідливих, монотонних операцій. У цих умовах створювалися напівавтомати й автомати.

Напівавтомат – це така машина, цикл роботи якої наприкінці виконаної операції автоматично переривається і для його поновлення необхідне втручання робітника.

Автомат являє собою саморегулюючу робочу машину, яка здійснює всі елементи обробки, крім контролю і налагодження.

При застосуванні автоматів і напівавтоматів для виконання окремих операцій застосовують непотокові методи організації виробництва, організують багатOVERстатне обслуговування.

II етап розвитку автоматизації характеризується появою автоматичної лінії, тобто автоматичної системи машин, розташованих за ходом технологічного процесу й здійснюючих без особистої участі людини в певній послідовності й із заданим ритмом технологічні операції з виготовлення продукції.

Людина виконує функції налагодження і керування.

Автоматичні лінії є подальшим розвитком поточкових. Вони можуть бути одно- і багатопредметними. Важливою характеристикою автоматичних верстатних ліній є спосіб кінематичного зв'язку устаткування, що може бути твердим й гнучким.

При жорсткому кінематичному зв'язку все устаткування лінії зв'язане у тверду систему єдиним транспортером, який переміщує оброблювані предмети з операції на операцію одночасно відповідно до заданого ритму. Основний недолік – зупинка одного з верстатів вимагає зупинки всієї лінії.

На лініях із гнучким кінематичним зв'язком між кожною парою верстатів суміжних (або їхньою групою) є незалежний транспортний пристрій і накопичувач деталей (бункер). У разі відмови одного з верстатів інші працюють за рахунок наявного заділу в міжопераційних накопичувачах. Лінія більш складна в конструктивному відношенні, дорожча, збільшує незавершене виробництво.

III етап розвитку автоматизації – це організація комплексно-автоматизованих ділянок, цехів і заводів у цілому з використанням електронно-обчислювальної техніки.

Найбільш просто піддається автоматизації масове виробництво, що характеризується вузькою спеціалізацією робочих місць, чіткою й стійкою спрямованістю потоків заготовок, матеріалів, деталей від одного робочого місця до іншого, а також між цехами.

У серійному виробництві автоматизація виробничих процесів пов'язана з великою оновленістю виробничої програми (у машинобудуванні - 20% у рік). Одночасно у виробництві може перебувати кілька серій різних виробів.

Це вимагає гнучкого використання устаткування, створення групових потокових ліній.

Більші труднощі зустрічаються при автоматизації дрібносерійного й одиничного виробництва. Їхньому подоланню сприяло створення систем числового програмного керування (ЧПК) робочими циклами верстатів. У верстатах зі ЧПК програма роботи верстатів задається цифрами, одержуваними безпосередньо з креслень оброблюваних деталей.

Переваги верстатів із ЧПК перед звичайними верстатами:

- 1) продуктивність верстатів з ЧПК вище в 3-5 разів;
- 2) трудомісткість переналагодження нижче на 60-70%;
- 3) значно скорочується потреба у виробничих площах;
- 4) менше потрібно витрат на оснащення;
- 5) заощаджується час на контроль;
- 6) підвищується якість продукції.

Верстати з ЧПК застосовують в серійному й масовому виробництвах.

Автоматизація допоміжних операцій сприяла появі обробних центрів. Вони еквівалентні 3-4 верстатам з ЧПК та 8-12 звичайним верстатам.

У вирішенні завдань комплексної автоматизації особливе місце належить впровадженню у виробництво автоматичних маніпуляторів з програмним керуванням – промислових роботів.

17.5. Робототехніка і гнучке автоматизоване виробництво

Робототехніка – це нова прогресивна область техніки, що вирішує завдання створення окремих промислових роботів і роботизованих ліній.

Промислові роботи й лінії знайшли застосування у всіх виробничих процесах завдяки їхній універсальності й гнучкості при переході без великих витрат на виконання принципово нових операцій.

1. *Промислові роботи I покоління* (автоматичні маніпулятори) працюють за задалегідь заданою «жорсткою» програмою.

2. *Промислові роботи II покоління* оснащені системами адаптивного керування (технічний зір і т.п.).

3. *Промислові роботи III покоління* мають певний штучний технічний інтелект, що дозволяє їм виконувати самі складні функції при заміні у виробництві людини.

Промислові роботи виконують від декількох десятків до декількох сотень послідовних команд. Їхня універсальність, можливість швидкого переналагодження при зміні умов або об'єктів виробництва, висока надійність, тривалий термін служби дозволяють здійснювати гнучку автоматизацію серійного й дрібносерійного виробництва, звільняють людину від виконання монотонних, стомлюючих операцій, а також процесів, що протікають у шкідливому середовищі.

Сучасна виробнича система повинна поєднувати гнучкість нижчих (одиничного, дрібносерійного) і високу продуктивність вищих (крупносерійного, масового) типів виробництва. При цьому під гнучкістю

виробництва розуміється його здатність без яких-небудь істотних змін техніки, технології й організації виробництва забезпечувати освоєння нових виробів у найкоротший термін і з мінімальними витратами трудових і матеріальних ресурсів поза залежністю від зміни конструктивних і технологічних характеристик виробів.

Гнучке автоматизоване виробництво являє собою організаційно-технічну виробничу систему, що функціонує на основі комплексної автоматизації, що володіє здатністю (в діапазоні технічних можливостей) з мінімальними витратами й у короткий термін замінити продукцію, що випускається, на нову шляхом перебудови технологічного процесу (у межах наявного верстатного парку й обслуговуючого комплексу) за рахунок заміни керуючих програм.

Гнучке автоматизоване виробництво складається з трьох компонентів:

- автоматизованої системи керування виробництвом;
- автоматизованих ділянок підготовки виробництва;
- гнучких автоматизованих виробничих комплексів.

Гнучкість автоматизованих виробництв забезпечується:

- 1) зв'язком всіх одиниць автоматизованого технологічного устаткування в єдиний виробничий комплекс за допомогою автоматичних транспортно-складських систем і ділянок комплектування;
- 2) широким використанням мікропроцесів;
- 3) уніфікованим модульним складом всіх компонентів гнучкого автоматизованого виробництва;
- 4) примусовою синхронізацією роботи всіх виробничих компонентів від електронно-обчислювальної техніки;
- 5) можливістю програмування технології й керування.

Автоматизація докорінно міняє характер організації виробничого процесу й праці. Якщо в потоковому виробництві праця має одноманітний характер, тому що робітник тривалий час виконує невелику за обсягом операцію диференційованого технологічного процесу, то в автоматизованому виробництві висококваліфіковані наладчики й диспетчери контролюють роботу машин і регулюють їхні дії. Це потребує від робітників великих знань і навичок, оволодіння ними сприяє стиранню розходжень між фізичною й розумовою працею.

ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Які умови доцільні при застосовуванні потокового методу організації виробництва?
2. Ознаки, що характеризують потоковий метод організації виробництва?
3. Де застосовують потоковий метод організації виробництва?
4. Принципи класифікації та види поточкових ліній.
5. Резерви підвищення ефективності потокового методу організації виробництва.

6. Які етапи розвитку пройшов процес автоматизації?

7. Перевага верстатів з числовим програмним керуванням перед звичайними верстатами.

ТЕМА 18. КОМПЛЕКСНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА ДО ВИПУСКУ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ. ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ

18.1. Поняття і значущість нової продукції для підприємства. Процес розробки і освоєння нової продукції на підприємстві.

18.2. Стадії науково-технічної підготовки виробництва складного принципово нового виробу.

18.3. Теоретичні й прикладні дослідження. Нововведення, винахід, раціоналізаторська пропозиція.

18.4. Конструкторська підготовка виробництва.

18.5. Технологічна підготовка виробництва.

18.1. Поняття і значущість нової продукції для підприємства. Процес розробки і освоєння нової продукції на підприємстві

В сучасних умовах створення принципово нової продукції повинно засновуватися на використанні найновіших відкриттів і винаходів.

Комплексна підготовка виробництва до випуску нової продукції включає в себе в самому загальному вигляді **наступні роботи**:

1) проектування нових видів продукції і забезпечення виробників усією необхідною документацією цієї продукції;

2) проектування нових технологічних процесів;

3) експериментальна перевірка і впровадження нових удосконалених технологічних процесів безпосередньо в цехових умовах, на робочих місцях;

4) проектування і виготовлення технологічного оснащення, що включає в себе прилади, всі види робочого і вимірювального інструменту, моделі, прес-форми;

5) розробка технічно обґрунтованих норм і нормативів для визначення трудоемкості й матеріалоемності продукції, потреби в обладнанні, оснащенні, виробничих і допоміжних площах, технологічному паливі, енергії, розрахунки з визначення самої потреби в цих ресурсах;

6) розміщення і раціональне розставлення обладнання по виробничих підрозділах;

7) підготовка кадрів виконавців за новими професіями;

8) розробка і впровадження нових систем планування і керування рухом виробничого процесу.

Випуску нової продукції передують великий комплекс робіт, який одержав назву підготовки виробництва (рис. 18.1).

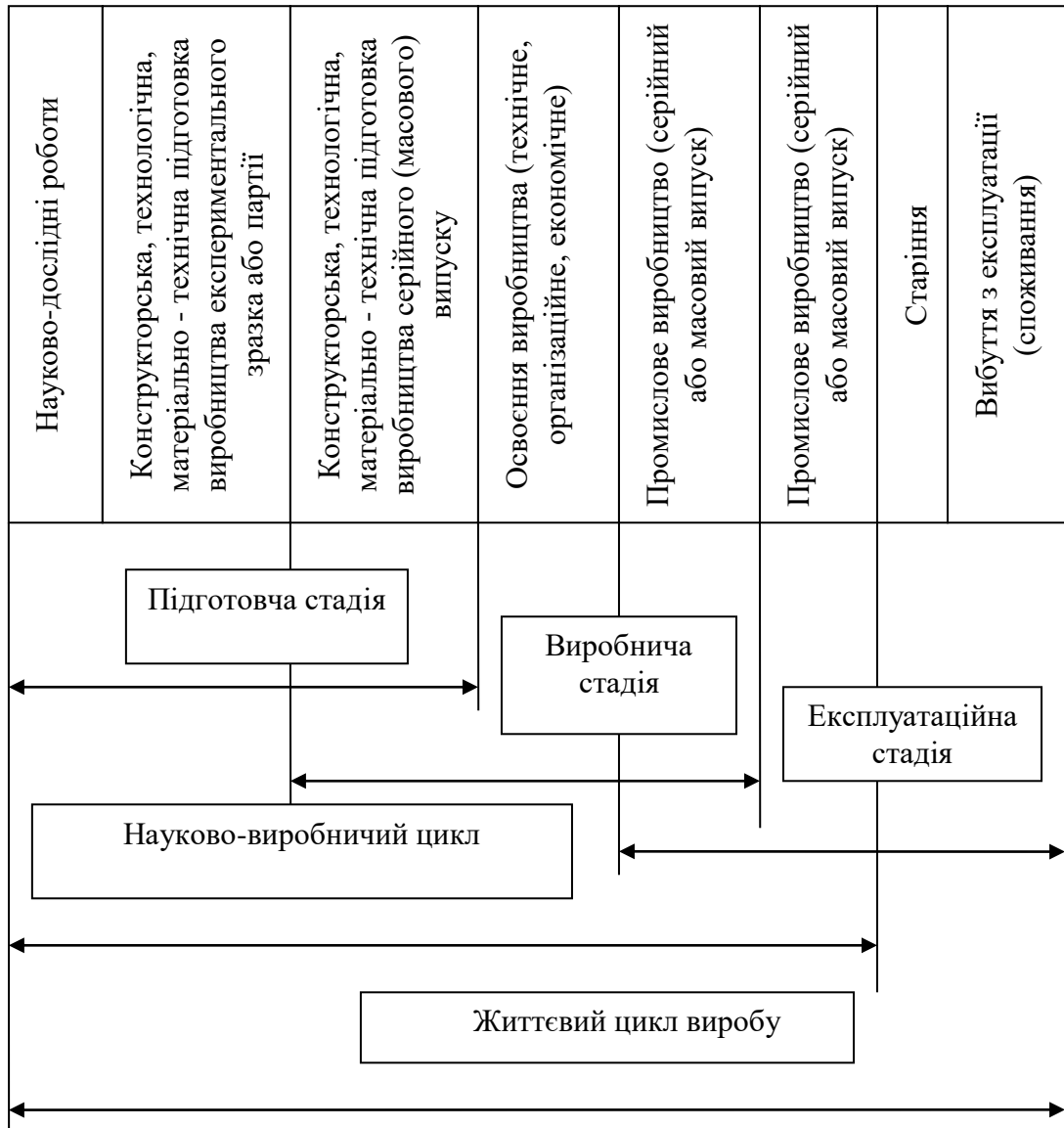


Рисунок 18.1 – Схема життєвого циклу продукції машинобудування

18.2. Стадії науково-технічної підготовки виробництва складного принципово нового виробу

I. Залежно від послідовності виконання робіт виділяють наступні стадії науково-технічної підготовки виробництва складного принципово нового виробу:

- *науково-дослідні роботи* зі створення продукції – комплекс досліджень, проведених з метою одержання обґрунтованих початкових даних, вишукування принципів і шляхів створення нової й модернізації продукції, що випускається;

- *дослідно-конструкторські розробки* – комплекс робіт зі створення конструкторської і технологічної документації, виготовлення і випробування експериментальних або головних зразків виробів;

– *технічна підготовка виробництва* – сукупність взаємозалежних процесів, що забезпечують конструкторську й технологічну готовність підприємств (об'єднань) до випуску нового виробу заданої якості при встановлених строках, обсягах випуску й витратах.

Технічною підготовкою виробництва займається велика кількість різноманітних непромислових організацій:

- науково-дослідні інститути Академії наук;
- галузеві науково-дослідні інститути;
- вищі навчальні заклади.

Технічна підготовка виробництва складається з конструкторської і технологічної підготовки.

Конструкторська підготовка виробництва представляє процес розробки конструкції нової або вдосконалення продукції, що випускається, і створення комплексу конструкторської документації, яка необхідна для її виготовлення і експлуатації.

Технологічна підготовка виробництва включає роботи зі створення й удосконалення технологічних процесів, оформлення необхідної технологічної документації, проектування і виготовлення технологічного оснащення.

Освоєння виробництва – складова частина постановки продукції на виробництво, що включає відпрацьовування й перевірку підготовленого технологічного процесу, оволодіння практичними прийомами виготовлення продукції зі стабільними значеннями показників і в заданому обсязі. Освоєння є завершальним етапом постановки продукції на виробництво, після якого починається серійний або масовий випуск продукції.

II. Залежно від рівня поділу праці в процесі створення, освоєння й виробництва нової продукції, її складності та інших факторів підготовка виробництва ділиться на:

- міжнародну;
- міжгалузеву;
- галузеву;
- заводську.

Міжнародна науково-технічна підготовка виробництва включає взаємозалежні процеси створення і промислового освоєння нових виробів, які виконують за єдиним координаційним планом підприємствами й організаціями різних країн.

Міжгалузєва науково-технічна підготовка виробництва включає взаємозалежні процеси створення й промислового освоєння нових виробів, які виконують за єдиним координаційним планом підприємствами й організаціями різних галузей промисловості.

Галузева підготовка виробництва включає взаємозалежні процеси створення й промислового освоєння нових виробів, які здійснюють за єдиним галузевим координаційним планом підприємствами й організаціями однієї галузі.

Заводська підготовка виробництва охоплює комплекс процесів більш низького рівня, що забезпечують конструкторську, технологічну, організаційну й економічну готовність підприємства до випуску нових виробів, до постійного вдосконалювання їхньої конструкції і технології виготовлення.

III. *За змістом й характером робіт*, що виконуються у процесі науково-технічної підготовки виробництва нової продукції, виділяють наступні їх види:

- 1) науково-дослідні;
- 2) конструкторські;
- 3) технологічні;
- 4) організаційно-планові;
- 5) матеріально-технічні;
- 6) економічні;
- 7) соціально-психологічні.

Науково-дослідні роботи в найбільшому обсязі виконують на першій стадії. На стадіях технологічної підготовки виробництва і освоєння серійного випуску нової продукції науково-дослідні роботи сприяють удосконаленню технологічних процесів, впровадженню прогресивного устаткування, технологічного оснащення і засобів контролю, підвищенню рівня механізації і автоматизації робіт і т.д.

Науково-дослідні роботи здійснюються академічними, галузевими науково-дослідними інститутами й вузами за договорами.

Конструкторські й технологічні роботи виконують на всіх стадіях створення і освоєння нової продукції.

Організаційно-планові роботи – сукупність взаємозалежних процесів планування, організації, обліку й контролю на всіх стадіях і етапах підготовки виробництва, що забезпечують готовність організацій і підприємств до створення й виробництва нових виробів.

Організаційно-планові роботи включають:

- розробку перспективних і оперативних графіків здійснення підготовки виробництва нової продукції в цілому, а також окремих її стадій і етапів;
- організацію робіт зі створення нормативної бази для різних стадій підготовки виробництва;
- установа типових структур і функцій підрозділів організацій і підприємств, які здійснюють створення нової продукції;
- оперативне керування ходом підготовки виробництва;
- організацію робіт із забезпечення готовності організацій, підприємств і їхніх підрозділів до випуску нового виробу, розробку організаційних проектів, що моделюють процес підготовки виробництва від науково-дослідних робіт до використання виробів у споживача.

Основним змістом *матеріально-технічного характеру* є забезпечення матеріально-технічної готовності підприємств і організацій до створення й

випуску нової продукції (основні й допоміжні матеріали, оснащення, запчастини).

Роботи *економічного характеру* являють собою сукупність взаємозалежних процесів, що забезпечують економічне обґрунтування створення, виробництва й експлуатації нової продукції.

Вони включають:

- визначення (на проектній стадії) економічної доцільності створення, виробництва й експлуатації нового виробу;

- розрахунок граничних цін на нові вироби;

- установлення строків і джерел фінансування робіт зі створення й освоєння нових виробів;

- проведення цілого ряду економічних розрахунків, пов'язаних зі створенням, освоєнням серійного виробництва й експлуатацією нових виробів.

Роботи *соціально-психологічного характеру*, які здійснюються при підготовці виробництва, – це сукупність взаємозалежних процесів, що забезпечують соціально-психологічну готовність підприємств і організацій до створення й виробництва нових виробів. Вони полягають у роз'яснювальній роботі про необхідність створення й освоєння нових виробів заданого рівня якості при встановлених строках, обсягах випуску й мінімальних витратах; в інформованості колективів про необхідність проведення професійних, кваліфікаційних і організаційних перетворень при створенні й освоєнні нової продукції.

Роботи, які виконують у процесі розробки й постановки продукції на виробництво, спрямовані на вирішення наступних завдань:

- створення й виробництво продукції високого технічного рівня і якості, конкурентоспроможної на зовнішньому ринку й задовольняючої потреби народного господарства, населення й експорту;

- скорочення строків розробки й освоєння виробництва нової продукції;

- забезпечення стабільності показників якості продукції, що випускається, і ефективної її експлуатації.

18.3. Теоретичні й прикладні дослідження. Нововведення, винахід, раціоналізаторська пропозиція

Наукові дослідження за своєю спрямованістю розділяються на теоретичні й прикладні.

Результатом *теоретичних досліджень є відкриття*, під якими розуміється встановлення невідомих раніше об'єктивно існуючих закономірностей, властивостей і явищ матеріального світу, що вносять корінні зміни у рівень пізнання.

Прикладні дослідження починаються з пошуків області практичного застосування теоретичних знань. На основі рекомендацій пошукових досліджень ставиться конкретне завдання прикладного характеру. Це може

бути вивчення можливості створення виробів, заснованих на нових принципах дії, створення й використання нових видів матеріалів, технологічних процесів.

Важливу роль у процесі реалізації нових наукових знань, отриманих у результаті фундаментальних і прикладних досліджень, відіграють нововведення.

Нововведення (інновації) – це нова інформація, отримана в результаті прикладних досліджень і підтверджена експериментально, тобто все те, що дозволяє поліпшити функціональну віддачу виробу або знизити вартість у порівнянні з раніше створеним.

Винахід – це нове технічне рішення завдання в будь-якій області народного господарства, що володіє істотними відмінностями й дає позитивний ефект.

Під технічним завданням розуміється використання нових способів (технологічних процесів), речовин, одержуваних технічним шляхом, або конструкцій. Вирішення технічного завдання при цьому повинне принципово відрізнятися від відомих рішень аналогічного завдання у світовій практиці.

Раціоналізаторською пропозицією визнається нове й корисне для підприємства технічне рішення, що передбачає зміну конструкції виробу, технології й організації виробництва, застосовуваних матеріалів і комплектуючих виробів.

На відкриття видається диплом, на винахід - авторське посвідчення або патент, на раціоналізаторську пропозицію – посвідчення. Патенти видають іноземним громадянам і фірмам.

Запатентований винахід є власністю патентовласника й може бути використаний тільки з його згоди, шляхом видачі дозволу або переуступки патентних прав за відповідну плату, тобто шляхом придбання ліцензії. Ліцензія – документ, що засвідчує дозвіл власника на використання патенту іншими особами або організаціями.

Ліцензія являє собою певну форму передачі винахідником права на використання свого винаходу іншій особі (фірмі). При цьому він може залишати таке ж право й за собою (проста ліцензія) або повністю від нього відмовитися (виключна ліцензія).

Патент забезпечує виключне право на використання винаходу тільки в межах держави, яка його видала. Це значить, що для захисту винаходу за кордоном необхідно патентувати його у всіх країнах, які зацікавлені у використанні такого роду науково-технічних досягнень. У більшості країн патенти видають на строк від 15 до 20 років, дію авторського посвідчення часом не обмежено.

18.4. Конструкторська підготовка виробництва

Зміст конструкторської підготовки виробництва великих проектів визначається Єдиною системою конструкторської документації (ЄСКД), яка являє собою комплекс державних стандартів, що встановлюють правила і

положення про порядок розробки, оформлення і обертання конструкторської документації в організаціях і на підприємствах.

У результаті конструкторської підготовки повинно бути розроблено комплекс документації на новий вид продукції. Цей комплекс складається із графічних і текстових документів, що визначають склад і упорядкування нового виду продукції, містять всі необхідні дані для її виготовлення, контролю, приймання, експлуатації і ремонту.

Проектування нового виробу включає:

- 1) складання технічного завдання;
- 2) складання технічної пропозиції;
- 3) розробку ескізного проекту;
- 4) розробку технічного проекту;
- 5) підготовку робочої документації (експериментального зразка, експериментальної партії, серійного або масового виробництва, що встановилося).

Технічне завдання на проектування визначає технічні, експлуатаційні й виробничі вимоги до виробу. Технічне завдання розробляє, як правило, проектна організація.

Технічна пропозиція містить технічне й техніко-економічне обґрунтування можливості й доцільності розробки виробу, що відповідає вимогам технічного завдання, можливі варіанти його конструкції і їхню оцінку з урахуванням існуючих виробів, а також патентних матеріалів.

В *ескізному проекті* виконують конструкторське пророблення прийнятого варіанта виробу. Ескізний проект містить принципові конструктивні рішення, що дають загальні відомості про пристрій і принцип роботи виробу, а також його основні параметри й габаритні розміри.

Технічний проект містить остаточні технічні рішення, що дають повне уявлення про пристрій розроблювального виробу й початкові дані для розробки робочої документації. У ньому уточнюють креслення загального виду виробу, розробляють креслення вузлів і найбільш відповідальних деталей, виконують розрахунки на міцність і твердість, обґрунтовують вибір матеріалів та інші розрахунки.

Робоча документація створюється після затвердження технічного проекту. На цьому етапі дані технічного проекту конкретизують, визначають форми, розміри й матеріали всіх деталей виробу, виготовляють робочі, складальні й монтажні креслення.

Кожний етап роботи на стадії конструкторської підготовки закінчується випуском відповідної конструкторської документації. Її склад, класифікація, індексація, порядок зберігання і обліку, порядок внесення змін повністю регламентується ЄСКД. Уніфікація конструкторської документації дозволяє використовувати її на самих різних підприємствах без яких-небудь переробок.

Оскільки в даний час однією з важливих проблем є підвищення технологічності і якості виробів, то, крім спеціалізованих проектних груп або

бюро, у відділі головного конструктора створюють бюро нормалізації і стандартизації, бюро надійності, групу експлуатації і т.п.

В останні роки з'явилася нова форма організації проектних підрозділів – проблемна група. Така група створюється з робітників самих різних спеціальностей (інженерів-конструкторів різного профілю, інженерів-технологів, економістів, спеціалістів з надійності, технічній естетики і т.п.) для комплексного вирішення конкретної задачі. Це дозволяє значно скоротити цикл конструкторської підготовки, підвищити якість розробки, але одночасно приводить до значних труднощів, що пов'язані з періодичним набором і розпуском групи.

18.5. Технологічна підготовка виробництва

Технологічна підготовка виробництва включає великий комплекс робіт з проектування і створення матеріальної бази процесу виробництва нових видів продукції. Трудоемкість і зміст робіт з технологічної підготовки виробництва залежить від масштабу майбутнього виробництва і стану наявної виробничої бази.

Основне завдання технологічної підготовки виробництва – розробка технологічних процесів, що забезпечують мінімальні поточні й одноразові витрати на виробництво заданого обсягу продукції при її високій якості.

Питома вага технологічної підготовки виробництва в загальній трудоемкості технічної підготовки виробництва виробу становить:

- в одиничному виробництві – 20-25%;
- у серійному – 50-55%;
- у масовому – 60-70%.

Технологічна підготовка виробництва підрозділяється на наступні етапи:

- 1) забезпечення технологічності конструкції виробу;
- 2) розробка технологічних процесів;
- 3) проектування й виготовлення технологічного оснащення;
- 4) налагодження й впровадження запроектованих технологічних процесів.

Відпрацьовування конструкцій на технологічність включає:

- забезпечення технологічності конструкції виробу при його проектуванні;
- технологічний контроль конструкторської документації;
- підготовку й внесення змін у конструкторську документацію, що забезпечують досягнення оптимальних показників технологічності.

Розробка технологічних процесів починається з визначення міжцехових технологічних маршрутів (розцеховки) руху деталей і складальних одиниць у процесі їхнього виготовлення. Потім розробляють технологічні процеси виготовлення заготовок, обробки деталей, збирання вузлів і виробу в цілому, а також визначають норми витрат часу на всі види технологічних операцій.

Важливим етапом технологічної підготовки виробництва є проектування й виготовлення технологічного оснащення, до складу якого включають технологічне устаткування, оснащення, інструмент, засоби механізації і автоматизації виробничих процесів. У процесі технологічної підготовки виробництва проектують і виготовляють спеціальне технологічне оснащення.

Налагодження і впровадження запроєктованих технологічних процесів здійснюють в технологічних лабораторіях, експериментальному цеху й цехах основного виробництва в міру одержання технологічної документації й спеціального оснащення.

Тести до теми 18

1. Технічна підготовка виробництва – це:

а) це сукупність робіт і процесів, спрямованих на розроблення і формування конструкторської документації для серійного виготовлення нових і удосконалення існуючих виробів;

б) сукупність взаємопов'язаних процесів, які забезпечують технологічну готовність підприємства до випуску продукції необхідної якості при встановлених строках, обсягу виробництва і затратах і вдосконалення існуючих;

в) це сукупність взаємопов'язаних процесів, які забезпечують конструкторську, технологічну та організаційну готовність підприємства до випуску нових виробів;

г) ваша відповідь.

2. Конструкторська підготовка виробництва – це:

а) це сукупність робіт і процесів, спрямованих на розроблення і формування конструкторської документації для серійного виготовлення нових і удосконалення існуючих виробів;

б) сукупність взаємопов'язаних процесів, які забезпечують технологічну готовність підприємства до випуску продукції необхідної якості при встановлених строках, обсягу виробництва і затратах і вдосконалення існуючих;

в) це сукупність взаємопов'язаних процесів, які забезпечують конструкторську, технологічну та організаційну готовність підприємства до випуску нових виробів;

г) ваша відповідь.

3. Технологічна підготовка виробництва – це:

а) це сукупність робіт і процесів, спрямованих на розроблення і формування конструкторської документації для серійного виготовлення нових і удосконалення існуючих виробів;

б) сукупність взаємопов'язаних процесів, які забезпечують технологічну готовність підприємства до випуску продукції необхідної якості при встановлених строках, обсягу виробництва і затратах і вдосконалення існуючих;

в) це сукупність взаємопов'язаних процесів, які забезпечують конструкторську, технологічну та організаційну готовність підприємства до випуску нових виробів;

г) ваша відповідь.

4. Стадії організації ТПВ існують такі:

а) організація науково-дослідних робіт, організація конструкторської підготовки, організація технологічної підготовки, організаційно-планова підготовка, організація освоєння виробництва нових виробів;

б) комплексність, оптимальність планування робіт, спеціалізації, науково-технічної і виробничої інтеграції, безперервності і паралельності;

в) організація матеріально-технічного забезпечення, організація технічного контролю, організація складського господарства;

г) ваша відповідь.

5. Принципи організації ТПВ:

а) організація науково-дослідних робіт, організація конструкторської підготовки, організація технологічної підготовки, організаційно-планова підготовка, організація освоєння виробництва нових виробів;

б) комплексність, оптимальність планування робіт, спеціалізації, науково-технічної і виробничої інтеграції, безперервності і паралельності;

в) організація матеріально-технічного забезпечення, організація технічного контролю, організація складського господарства;

г) ваша відповідь.

6. Основні етапи КТПВ такі:

а) розроблення технологічної документації; проектування технологічної оснастки; виготовлення технологічної оснастки; налагодження спроектованого технологічного процесу;

б) аналіз вихідних даних; вибір діючого типового технологічного процесу чи пошук аналогу одиничного процесу; вибір заготовки і методів її виготовлення; складання технологічного маршруту обробки; розроблення технологічних операцій, нормування технологічного процесу; розрахунок економічної ефективності технологічного процесу; оформлення технологічних процесів;

в) організація МТЗ виробництва, організація складського господарства, організація технічного контролю;

г) технічне завдання; технічна пропозиція; ескізний проект; технічний проект; робочий проект.

7. Основні етапи розробки технологічних процесів:

а) розроблення технологічної документації; проектування технологічної оснастки; виготовлення технологічної оснастки; налагодження спроектованого технологічного процесу;

б) аналіз вихідних даних; вибір діючого типового технологічного процесу чи пошук аналогу одиничного процесу; вибір заготовки і методів її виготовлення; складання технологічного маршруту обробки; розроблення технологічних операцій, нормування технологічного процесу; розрахунок економічної ефективності технологічного процесу; оформлення

технологічних процесів;

в) організація МТЗ виробництва, організація складського господарства, організація технічного контролю;

г) технічне завдання; технічна пропозиція; ескізний проект; технічний проект; робочий проект.

8. *За технічну підготовку на підприємстві відповідає:*

а) головний інженер;

б) головний конструктор; в) головний технолог;

г) головний економіст.

9. Типовий технологічний процес розробляється:

а) для конкретного виробу;

б) з групи технологічних операцій, які виконують на спеціалізованих робочих місцях відповідно до технологічного маршруту виготовлення відповідної групи виробів;

в) розробляють на основі аналізу великої кількості реально діючих та можливих технологічних процесів на виробництво типових представників групи виробів.

г) ваша відповідь.

10. *Ефект від впровадження – це:*

а) різниця результатів та витрат;

б) відношення результатів до витрат;

в) різниця приведених витрат; г) ваша відповідь.

г) ваша відповідь

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Афанасьєв М. В. Планування і контроль на підприємстві : навч. посіб. / М. В. Афанасьєв, Г. О. Селезнєва. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2012. – 448 с.
2. Васильков В. Г. Організація і управління процесами виробництва: навч. посіб. / В. Г. Васильков, Н. В. Василькова. – К.: КНЕУ, 2011. – 503 с.
3. Гуменюк В. Я. Планування та організація виробничої діяльності підприємства : навч. посіб. / В. Я. Гуменюк, Г. М. Юрчик. - Рівне : НУВГП, 2009. - 145 с. : іл.
4. Іванова В. В. Планування і контроль на підприємстві : навч. посіб. / В. В. Іванова. – Суми : Університетська книга, 2011. – 443 с.
5. Морохова В.О. Економіка та організація виробництва: навч. посіб. / В.О. Морохова, В.Л. Загоруйко, О.В. Ковальчук. – Луцьк: РВВ «Вежа», 2015. – 284 с.
6. Мороз В. С. Організація виробництва : навч. посіб. / В. С. Мороз, А. С. Тельнов. – К. : Ліра-К, 2015. – 256 с.
7. Небава, М. І. Економіка та організація виробничої діяльності підприємства. Ч.2. Організація виробництва : навчальний посібник / Небава М. І., Адлер О. О., Лесько О. Й. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 131 с.
8. Планування діяльності підприємств: Навчальний посібник / Г.М. Калетнік, А.Г. Мазур. С.Г. Кафлевська. - Вінниця: ТОВ «ПЦ «Енозіс», 2008. 300 с.
9. Петрович Й. М. Організація виробництва : підручник / Й. М. Петрович, Г. М. Захарчин. – Львів : «Магнолія 2006», 2012. – 400
10. Тарасюк Г.М., Шваб Л.І. Планування діяльності підприємства: Навч. посібн. 4-те вид. – К.: Каравела, 2011.–352 с.

Додаткова література

11. Бізнес-планування: навч. посіб. / Т. Г. Васильців, Я. Д. Качмарик, В. І. Блонська, Р. Л. Лупак. – К.: Знання, 2013. – 173 с.
12. Васильков В. Г. Організація і управління процесами виробництва: навч. посіб. / В. Г. Васильков, Н. В. Василькова. – К.: КНЕУ, 2011. – 503 с.
13. Горемыкин В. А. Планирование на предприятии : учеб. пособ. / В. А. Горемыкин. – М. : Юрайт, 2012. – 704 с.
14. Єгупов Ю. А. Організація виробництва на промисловому підприємстві: навч. посіб. / Ю. А. Єгупов. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 488 с.
15. Козик В. В. Організація виробництва : навч. посіб. / В. В. Козик, А. С. Гавриляк. – К. : Знання, 2011. – 222 с.