



НАРОДНА УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ

О. А. Іванова

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ЛОГІСТИЧНІ РІШЕННЯ

Навчальний посібник для студентів,
які навчаються за спеціальністю
051 – Економіка
(для всіх форм навчання)

Видавництво НУА

НАРОДНА УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ

О. А. Іванова

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ЛОГІСТИЧНІ РІШЕННЯ

Навчальний посібник для студентів,
які навчаються за спеціальністю
051 – Економіка
(для всіх форм навчання)

Харків
Видавництво НУА
2022

УДК 658 (075.8)

I-20

*Затверджено на засіданні кафедри економіки та права
Харківського гуманітарного університету
«Народна українська академія».
Протокол № 11 від 06.06.2022*

Р е ц е н з е н т и:

Дорошенко Г. О., д-р екон. наук, професор, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;

Цибульська Е. І., канд. екон. наук, доцент, Харківський гуманітарний університет «Народна українська академія»

Іванова, Ольга Анатоліївна.

I-20

Організація виробництва та логістичні рішення : навч. посіб. для студентів, які навчаються за спец. 051 – Економіка (для всіх форм навчання) / О. А. Іванова ; Нар. укр. акад. [каф. економіки та права]. – Харків : Вид-во НУА, 2022. – 160 с.

У посібнику висвітлено основні теми курсу «Організація виробництва», а також складову її ефективного функціонування – логістичні рішення підприємства. Навчальний посібник містить програму курсу, основні питання й теоретичні аспекти, практичні та ситуаційні завдання з цього напрямку, тестові завдання й питання для самостійної роботи, контролю знань.

Навчальний посібник можна використовувати для проведення практичних і семінарських занять, у ньому подано методичні вказівки щодо розв'язання задач. Викладений матеріал дає змогу організувати самостійну роботу студентів.

УДК 658 (075.8)

© Народна українська академія, 2022
© О. А. Іванова, 2022

ВСТУП

Питання організації виробництва, логістики посідають ключові позиції в системі економічних наук і питань формування сучасних професійних компетентностей сучасного спеціаліста в галузі економіки.

Організація виробництва – це комплекс заходів, спрямованих на раціональне поєднання процесів праці з речовинними елементами виробництва в просторі й часі. Основною метою організації виробництва є підвищення його ефективності за рахунок досягнення поставлених завдань у найкоротший термін за умови найкращого використання виробничих ресурсів, зокрема з використанням логістичних рішень.

Організація виробництва пов'язана з розробкою, використанням і вдосконаленням виробничих систем, на основі яких виробляється основна продукція або надаються послуги підприємствам. Її також можна розглядати як сукупність дій з планування, координації та виконання виробничо-технологічного циклу для створення продуктів і сервісу, управління сучасною виробничою інфраструктурою, логістичними процесами.

Організація виробництва охоплює всі складові виробничої системи, аспекти її виробничо-господарської діяльності та містить:

- організацію праці робітників підприємства;
- організацію виробничих процесів у часі й просторі;
- організацію допоміжних цехів і господарств з обслуговування підприємства;
- логістичні рішення;
- організацію контролю якості продукції;
- організацію технічного нормування праці;
- організацію управління.

Мета та завдання дисципліни – формування системного підходу до вивчення принципів і методів організації виробництва в сучасних умовах, формування логістичних рішень; дати уявлення про методи організації основного, допоміжного виробництва та виробництва з обслуговування, логістичні рішення сучасного підприємства; формування комплексу знань про виробництво, виробничі системи, освоєння організації виробництва, загальні принципи, методи та положення організації виробництва підприємства незалежно від форм його власності, напрямків діяльності, а на цій основі – спеціальних знань і практичних навичок для ухвалення ефективних управлінських рішень щодо створення, функціонування й реорганізації виробничих і логістичних систем в умовах ринкового середовища, самостійного виконання техніко-економічних розрахунків при обґрунтуванні виробничих процесів, вибору ефективних варіантів їх функціонування та трансформації.

Предметом дисципліни є вивчення закономірностей раціонального об'єднання засобів виробництва, робочої сили та інших факторів виробництва в умовах швидких змін, пов'язаних з оновленням продукції й процесом її виготовлення, тобто вивчення методів і засобів найбільш раціональної організації виробництва із застосуванням логістичних рішень. Виходячи з сутності організації виробництва, можна стверджувати, що вона є особливим видом діяльності щодо створення та вдосконалення виробничої системи.

Об'єктом вивчення організації виробництва є визначення конкретних значень параметрів технологічного процесу на основі аналізу можливих варіантів і логістичних рішень та вибору найбільш ефективного.

Міждисциплінарні зв'язки.

Курс «Організація виробництва» ґрунтується на використанні об'єктивних економічних і логістичних законів, він вивчається у тісній взаємодії з іншими науками. Теоретичною основою для побудови курсу «Організація виробництва» є такі дисципліни, як «Економічна теорія», «Мікроекономіка», «Економіка сучасного підприємства», що розкривають зміст економічних законів, механізм їх дії, створюють умови для використання цих законів під час господарської діяльності підприємств і визначення шляхів та тенденцій їх розвитку. Головні положення цих наук є теоретичною основою для побудови курсу «Організація виробництва» та визначають методологічні підходи до вирішення завдань підприємства в умовах ринкових відносин. Окрім названих дисциплін, організація виробництва тісно пов'язана з іншими економічними курсами, що сприяють її ґрунтовному засвоєнню: «Логістика», «Економічна статистика», «Економічний аналіз діяльності підприємства», «Менеджмент», «Планування діяльності підприємства», «Економіка та організація інноваційної діяльності» тощо, на основі яких розробляються заходи щодо підвищення ефективності організації виробничої діяльності підприємства.

Будь-які організаційно-технічні рішення, способи виготовлення продукції, виконання виробничих операцій, методи господарювання, якими б вони не були ефективними сьогодні, завтра можуть бути покращені або замінені досконалішими під впливом науково-технічних досягнень, умов виробництва, що змінюються. Тому організацію виробництва можна розглядати як безперервний процес, результатом якого є підвищення ефективності виробництва, тому «Організація виробництва» використовує такі методи пізнання, як економічний аналіз і синтез, балансовий, експериментальний, економіко-математичний, моделювання, системного підходу тощо. Системний підхід дозволяє мати цілісне уявлення про розмаїття явищ, властивих діяльності підприємства, про логістичні рішення.

Зміст дисципліни розкривається в логічно пов'язаних темах:

1. Організаційні основи виробництва.
2. Виробничий процес і типи виробництва.

3. Система створення й освоєння нової техніки.
4. Організація виробничого процесу в просторі й часі.
5. Організація поточного виробництва.
6. Організація інфраструктури підприємства.
7. Логістичні рішення на виробничому підприємстві.
8. Система мережевого планування й управління на виробництві.
9. Організація нормування та оплати труда.

Технологія вивчення дисципліни містить використання взаємопов'язаних видів занять, основними з яких є лекційні, семінарські, практичні заняття, вирішення практичних і ситуаційних завдань, контрольні роботи, тестові завдання, самостійна робота студентів, курсова робота, залік та іспит.

Зазначені форми роботи студента дозволять у необхідному обсязі опанувати програму курсу «Організація виробництва», оцінити рівень практичного спрямування цієї навчальної дисципліни.

Самостійна та індивідуальна робота планується для кожного студента з метою закріплення та поглиблення знань, удосконалення навичок роботи з додатковою літературою й активного пошуку нових знань, підготовки до виконання контрольних робіт, курсової роботи, екзамену.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ КУРСУ

МОДУЛЬ 1

Тема 1. Вступ. Організаційні основи виробництва

Сутність організації виробництва на підприємстві. Основні чинники, що впливають на організацію виробництва в сучасних умовах. Системний підхід щодо вивчення виробництва. Основи системного аналізу виробництва. Основні елементи систем на виробництві. Виробнича система: поняття, її види, основні елементи, особливості взаємозв'язків між елементами. Організаційна система: поняття, її види, основні елементи, особливості взаємозв'язків між елементами. Виробничий потенціал та організаційні чинники підвищення рівня його використання.

Тема 2. Виробничий процес і типи виробництва

Виробничий процес і його структура. Поняття виробничого процесу. Види операцій виробничого процесу. Трудові й природні процеси. Поняття основних, допоміжних процесів і процесів з обслуговування. Види основних процесів. Стадії виробничого процесу. Схема основного виробничого процесу. Принципи організації виробничих процесів. Типи виробництва та їх техніко-економічні характеристики: поняття масового, серійного й одиничного виробництва.

Тема 3. Система створення й освоєння нової техніки

Зміст і завдання створення й освоєння нової техніки (СОНТ). Структура циклу СОНТ. Стадії циклу «дослідження – виробництво». Поняття життєвого циклу продукції. Криві освоєння та їх економічний сенс. Методи переходу на випуск нового виробу.

Скорочення циклу освоєння та зростання конкурентоспроможності виробництва. Вплив поновлення продукції на показники діяльності підприємства. Вплив системи логістики на обсяг робіт із СОНТ. Наукові засади організації процесів СОНТ. Шляхи скорочення циклу СОНТ.

МОДУЛЬ 2

Тема 4. Організація виробничого процесу в просторі й часі

Виробничий цикл і його структура. Тривалість виробничого циклу. Основні параметри виробничого циклу.

Види руху предметів праці та їх вплив на виробничий цикл. Правила передачі виробів із однієї операції на іншу. Аналіз видів руху та сфера їх використання. Розрахунок тривалості виробничого циклу залежно від виду руху предметів праці в процесі їх обробки.

Виробнича структура підприємства. Класифікація цехів і служб підприємства. Спеціалізація підприємства. Види спеціалізації підприємства.

Тема 5. Організація потокового виробництва

Сутність потокового виробництва. Поняття й особливості потокового виробництва. Основні ознаки потокового виробництва. Переваги потокового виробництва. Умови потокового виробництва.

Класифікація поточкових ліній. Розрахунок показників потокової лінії. Організація автоматизованого виробництва (класифікація й застосовувані технічні засоби). Види заділів на поточковій лінії. Логістика запасів: технологічний заділ, транспортний заділ, страховий заділ. Міжопераційний заділ. Вплив запасів на логістичні рішення підприємства.

Автоматизовані поточкові лінії. Гнучке автоматизоване виробництво та його економічні переваги.

МОДУЛЬ 3

Тема 6. Організація інфраструктури підприємства

Склад і призначення господарств із забезпечення й обслуговування. Основні принципи організації господарств із забезпечення й обслуговування. Логістичні рішення в інфраструктурі виробництва.

Організація інструментального господарства. Характеристика й завдання інструментального господарства (ІГ). Схема внутрішньозаводського обігу інструментів. Класифікація інструментального оснащення. Нормування витрат і запасу інструментів. Особливості методів розрахунку витрат інструменту для різних типів виробництва. Зворотний фонд інструменту. Логістика «точки замовлення». Організація роботи центрального інструментального складу (ЦІС). Шляхи вдосконалення організації ІГ.

Організація ремонтного господарства. Призначення ремонтного господарства. Система планово-попереджувального ремонту, її нормативи. Види ремонтів. Розрахунок параметрів системи ремонтного обслуговування. Планування обсягів робіт з технічного обслуговування й ремонту.

Організація енергетичного господарства. Характеристика й завдання енергетичного господарства. Енергетичний баланс підприємства: поняття, класифікація, правила побудови. Розрахунок потреби в енергії. Логістика енергетичного господарства.

Організація транспортного господарства: завдання, призначення, склад. Транспортна логістика. Визначення вантажообігу й вантажопотоку. Види внутрішньозаводських перевезень.

Організація складського господарства. Завдання й призначення складського господарства. Класифікація складських приміщень. Система роботи складських приміщень. Сучасні системи керування складським господарством, складська логістика.

Тема 7. Логістичні рішення на виробничому підприємстві

Місце й роль логістики в системі організації виробництва та її прояви. Поняття та сутність логістики та логістичних систем. Зв'язок між формуванням виробничої інфраструктури й ухваленням логістичних рішень підприємства.

Концептуальні основи логістики. Концепції логістики та їх види, характеристика. Основи управління матеріальними потоками у виробництві, сучасні системи управління в ході логістичних рішень. Методи раціоналізації й контролю матеріальних потоків. Технічні прийоми організації виконання логістичного процесу.

МОДУЛЬ 4

Тема 8. Система мережевого планування й управління на виробництві

Мережеве планування й управління розробками: види систем МПУ, поняття мережевого графіка. Правила побудови мережевого графіка. Параметри мережевого графіка. Аналіз та оптимізація мережевого графіка. Ефективність прискорення розробки й освоєння нової техніки. Логістичні рішення в системі комплексних розробок.

Зміст і завдання планування комплексної підготовки виробництва нових виробів. Класифікація організаційних систем планування й управління розробками. Лінійні моделі планування комплексної підготовки виробництва. Переваги та недоліки лінійного планування.

Тема 9. Організація нормування й оплати праці на підприємстві

Сутність і завдання нормування. Принципи нормування. Види норм. Класифікація витрат робочого часу. Склад технічно обґрунтованої норми часу. Специфіка розрахунку норм щодо різних типів виробництва. Методи технічного нормування. Методи вивчення витрат робочого часу: фотографія робочого часу, хронометраж.

Організація заробітної плати. Системи й форми оплати праці на підприємстві. Цілі організації оплати праці. Принципи, цілі й зміст оплати та стимулювання праці. Вибір форм оплати праці. Механізм розподілу фонду оплати праці за підрозділами. Розподіл бригадного заробітку.

Організація преміювання робітників. Оцінка факторів трудового внеску робітників і спеціалістів. Коефіцієнти трудової участі. Нетрадиційні форми оплати праці. Моральне стимулювання.

1. Знати сутність і характеристику виробничого підприємства як цілісної системи.

2. Уміти визначати види організаційної системи, її основні елементи, особливості взаємозв'язку між ними.

3. Знати поняття й сутність виробничого потенціалу та виробничої потужності підприємства.

4. Вести оцінку впливу факторів на виробничу потужність і потенціал підприємства.

5. Уміти характеризувати принципи організації виробництва.

6. Знати характеристику типів виробництва.

7. Визначати тип виробництва на підставі техніко-економічних показників.

8. Виділяти межі застосування типів виробництва.

9. Оцінювати економічну ефективність обґрунтованого вибору типу виробництва для конкретного підприємства.

ТЕМА 1. ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА

1.1. Промислове підприємство як сучасна виробнича система

Підприємство є виробничою системою. Виробниче підприємство, що виготовляє продукцію, здійснює основну діяльність. У цьому його головна мета й завдання, сенс існування. Звідси випливає, що основою управління підприємством є управління виробничим процесом, при цьому незалежно від того, виробляються в організації товари чи послуги, знання чи інформація.

Для функціонування виробництва необхідно отримувати вихідні матеріали й реалізовувати випущену продукцію. Звідси випливає необхідність керувати постачанням і збутом, мати на підприємстві відповідні служби, які по-сучасному названі службами логістики.

Підприємство зобов'язане випускати продукцію певної якості, що відповідає стандартам, ухваленим нормам, технічним умовам. Отже, управління підприємством містить управління якістю продукту, що у свою чергу вимагає управління технологічними процесами.

Досягнення поставлених цілей забезпечується *підцилями*: зростання прибутку (доходу), а також прибутковість роботи в цілому досягається шляхом зростання обсягів продукції, що реалізується на ринку, виготовленням продукції високої якості в передбачені договорами про поставки терміни, мінімізацією (оптимізацією) витрат виробничих ресурсів, прискоренням термінів освоєння нової техніки й виходу з нею на ринок.

Таким чином, для реалізації поставлених цілей і завдань, досягнення довгострокової конкурентної переваги значна роль належить ефективній організації виробництва на підприємстві.

Сама собою виробнича організація як *складна система* виглядає як:

- юридично (законодавчо) оформлений суб'єктно-об'єктний орган;
- господарський об'єкт;
- соціальний організм;
- організаційна структура;
- просторово-технічний організм.

Як *цілісна система*, виробнича організація виступає як юридична особа, яка має у власності, господарському віданні або оперативному управлінні відокремлене майно, здійснює майнові права й відповідає за своїми зобов'язаннями цим майном.

Як *підсистема державного (або світового) господарства*, виробнича організація може розглядатися як представник певної галузі господарства, типу виробництва регіонального або державного рівня.

Як *система зі складною внутрішньою структурою* виробнича організація може виглядати як організаційна, виробнича, технічна, функціональна та інший вид структур, що характеризує взаємодію різноманітних чинників та елементів організації задля досягнення її цілей.

Водночас виробничі підприємства є об'єктом впливу з боку суспільства.

До напрямів організації виробництва належать такі процеси:

- вибір варіанта технології, визначення ресурсів і засобів виробництва продукції з метою створення певної продукції;
- технологічне планування робочих місць, ділянок, цехів і підприємства в цілому;
- стандартизація, уніфікація процесу виробництва та його складових елементів;
- проектування й раціоналізація трудових процесів і методів праці;
- проектування, створення й освоєння нових виробів;
- технічне обслуговування виробничого процесу;
- контроль і забезпечення якості продукції й технологій;
- підвищення конкурентоспроможності виробництва й підприємства загалом.

Таким чином, виробнича функція охоплює всі дії, що безпосередньо пов'язані з виготовленням товарів. Вона відіграє головну роль у створенні товарів чи послуг промислового підприємства. Підприємство виступає деяким трансформатором (перетворювачем) різноманітних ресурсів на готову продукцію (роботу, послугу), тобто підприємство є певною *виробничою системою*, що створює в процесі трансформації додану вартість як різницю між вартістю вкладень і вартістю кінцевого продукту, реалізуючи при цьому поставлені підприємством підцілі.

1.2. Виробнича система підприємства

Для успішної конкуренції на внутрішньому й світовому ринках виробники повинні мати передові технології, відповідні організаційні структури. Виникають численні проблеми, пов'язані зі змінами в культурі, управлінням інформаційними потоками та політикою в галузі людських ресурсів. Усе це має значення для ефективного функціонування, отримання прибутку з технологічних можливостей.

Вивчаючи процес виробництва, необхідно розуміти, що:

- процес виробництва містить більше, ніж просто виробництво продукції;
- виробництво завжди надає споживачам не лише продукцію, а й послугу;
- процес переробки означає додавання цінності чи переваги до того, що переробляється;
- люди та машини є ресурсом і базою процесу переробки.

Один з основних аспектів виробництва – перетворення ресурсів, що набуває підприємство, на товари, які потім успішно продаються споживачам.

Завдання підприємства полягає в тому, щоб сприйняти «на вході» чинники виробництва (витрати), переробити їх і «на виході» видати готову продукцію (результат). Це й називається виробничою діяльністю.

Нині існує комплексний підхід до системи організації виробництва, що враховує логістичні рішення, інтеграцію. Служби мають працювати спільно для досягнення кінцевого результату. При цьому передбачається усунення кордонів між

функціональними службами (виробництва, маркетингу, НДДКР, логістики, фінансів та ін.).

Виробнича система є відокремленою в результаті суспільного розподілу праці частиною виробничого процесу, здатною самостійно або у взаємодії з іншими аналогічними системами задовольняти ті чи інші потреби та запити потенційних споживачів за допомогою вироблених цією системою товарів та послуг.

Виникнення тієї чи іншої виробничої системи обумовлено виникненням чи формуванням на ринку попиту на продукцію, здатну задовольнити вимоги покупців. Отже, виробнича система має бути пристосована до тривалого задоволення купівельного попиту.

Основним критерієм того, наскільки ефективною є виробнича система підприємства, є її здатність конкурувати на зовнішньому та внутрішньому ринках. Це зумовлює необхідність вивчення способів підвищення організації виробництва й підприємства в цілому.

Сучасне підприємство – це складна виробнича система, що містить такі елементи, як основні фонди, сировину й матеріали, трудові й фінансові ресурси. Найважливіше завдання управління – використання перелічених елементів таким чином, щоб забезпечити ефективне функціонування всієї виробничої системи, виживання й розвиток в умовах жорсткої конкурентної боротьби.

У широкому сенсі *під системою мається на увазі* певна сукупність елементів, що утворюють ціле (складене з частин), яке має нову якість, що відсутня в елементів цієї системи.

Підприємство розглядається як виробнича система, оскільки йому властиві всі ознаки, притаманні системі. Підрозділи підприємства (цехи, ділянки, відділи тощо) є підсистемами, що складаються з елементів різного ступеня складності (працівники, предмети й знаряддя праці тощо).

Виробничі системи – це особливий клас систем, що містить працівників, знаряддя, предмети праці та інші елементи, необхідні для функціонування системи, у процесі якого створюються продукція та послуги.

У кожній виробничій системі здійснюється виробничий процес. Цей процес змінює елементи виробничої системи. Частина таких елементів (матеріали) споживається, перетворюючись на незавершене виробництво, напівфабрикати і, нарешті, на готову продукцію, що залишає систему. Інші елементи, наприклад інструменти, верстати поступово зношуються і в міру зношування замінюються на нові, не завжди ідентичні. Таким чином, виробничі системи знаходяться в рухомій (динамічній) рівновазі – система зберігається при неперервній зміні. Ця властивість забезпечується структурою системи, тобто її організацією. Тому стан системи будь-якої миті визначається не вихідним станом (хоча останнє впливає на стан системи в найближчі моменти часу), а параметрами системи. Названі властивості виробничих систем попереджають їх інерційність: установлена структура системи, включаючи співвідношення елементів та їх зв'язки, підтримується доти, поки вона істотно не зміниться внаслідок накопичення невеликих внутрішніх і зовнішніх змін або внаслідок цілеспрямованого вдосконалення організації системи.

Розгляд підприємства в контексті організації виробництва має відбуватися на основі системного підходу з орієнтиром на логістичні процеси.

Уявлення про внутрішню структуру проблеми містить виявлення елементів, установлення відносин між ними, визначення методів структуризації, оцінки її вибору, а також послідовності їх застосування, після чого проведення необхідних побудов і розрахунків. Відносини між елементами, причинно-наслідкові зв'язки між ними відіграють особливу роль, оскільки саме комбінація взаємопов'язаних елементів, що утворюють комплексне єдине ціле і певним чином взаємодіють, визначають систему.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ ЗА ТЕМОЮ 1 «ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА»

1.1. Завдання

Назвіть цілі й завдання сучасної організації виробництва. На прикладі виробничого підприємства будь-якої галузевої власності проведіть поділ цілей організації виробництва та цілей загальногосподарської діяльності.

Виділіть складові виробничої системи конкретного підприємства, що працює у сфері виробництва.

Назвіть складності організації виробництва в сучасних умовах господарювання.

1.2. Тестове завдання

ТЕСТ № 1

До етапів з техніко-економічного обґрунтування діяльності підприємства належать:

- 1) ухвалення рішення про виробничу програму;
- 2) реєстрація підприємства;
- 3) розрахунок потреби в ресурсах;
- 4) вибір організаційно-правової форми;
- 5) зіставлення витрат і результатів діяльності;
- 6) розрахунок собівартості й проекту ціни.

ТЕСТ № 2

Процеси, що належать до напрямів організації виробництва:

- 1) визначення ресурсів і засобів виробництва продукції з метою створення певної продукції;
- 2) реєстрація підприємства;
- 3) стандартизація, уніфікація процесу виробництва та його складових елементів;
- 4) проектування, створення й освоєння нових виробів;
- 5) вивчення ринку товарів і послуг;

б) технічне обслуговування виробничого процесу.

ТЕСТ № 3

Відповідно до Господарського кодексу України, «за розміром» виділяють такі підприємства:

- 1) малі;
- 2) дрібні;
- 3) масові;
- 4) великі;
- 5) серійні;
- 6) одиничні;
- 7) середні.

ТЕСТ № 4

Яка з характеристик не відповідає дійсності? Розмір підприємства визначає...

- 1) середньорічна кількість персоналу;
- 2) середньорічна вартість основних виробничих фондів;
- 3) річний обсяг виробництва;
- 4) обсяг валового доходу від реалізації продукції;
- 5) територія підприємства.

ТЕСТ № 5

Яка з поданих характеристик не визначає спеціалізації:

- 1) відокремлення виробництва певного продукту чи його частини;
- 2) відокремлення певних стадій виробництва;
- 3) закріплення за робочим місцем однієї спеціальної операції;
- 4) виконання на робочому місці різноманітних операцій;
- 5) виконання однорідних робіт.

ТЕСТ № 6

Основна мета діяльності підприємства полягає в такому:

- 1) створення робочих місць;
- 2) сплата податків;
- 3) виробництво якісної продукції;
- 4) задоволення потреб ринку й отримання прибутку;
- 5) організація оплати праці й розробка ефективної системи мотивації.

ТЕСТ № 7

До основних властивостей виробничої системи належать:

- 1) результативність;
- 2) надійність;
- 3) автоматизація;

- 4) керованість;
- 5) швидкодія.

ТЕСТ № 8

Термін «система» розглядається з точки зору таких походів, що вкладаються в це поняття:

- 1) філософського;
- 2) математичного;
- 3) фізичного;
- 4) науково-дослідного;
- 5) інженерно-економічного;
- 6) простого.

ТЕСТ № 9

Системний підхід означає, що досліджуваний об'єкт розглядається як система, для вивчення якої необхідно:

- 1) розкласти її на елементи й дослідити властивості цих елементів з погляду досягнення поставленої мети;
- 2) розкласти її на елементи та досліджувати властивості цих елементів окремо без прив'язки до поставленої мети;
- 3) не розкладати її на елементи, а проводити розгляд лише в комплексі.

ТЕСТ № 10

Виробничі системи – це особливий клас систем, що містить у своєму складі:

- 1) трудові ресурси;
- 2) знаряддя праці;
- 3) фактори зовнішнього середовища;
- 4) предмети праці;
- 5) інтелектуальний потенціал підприємства;
- 6) науково-технічний прогрес світової економіки.

Питання для перевірки знань і самопідготовки

1. Розкрийте сутність поняття «виробництво».
2. Що таке підприємство, які види діяльності підприємства виділяють?
3. Розкрийте зміст виробничої діяльності.
4. Які сучасні вимоги ставляться до виробництва?
5. Зазначте цілі й завдання організації виробництва.
6. У чому взаємозв'язок функцій технології й організації виробництва?
7. Назвіть предмет та об'єкт «Організації виробництва».

8. Розкрийте сенс системного підходу в створенні виробництва сучасного підприємства.
9. Виділіть напрями організації виробництва.
10. Які ознаки функціонування підприємства як виробничої системи?
11. Якими особливостями й властивостями відрізняються виробничі системи від інших систем?
12. Охарактеризуйте сучасні стратегії та концепції виробництва.

ТЕМА 2. ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС І ТИПИ ВИРОБНИЦТВА

2.1. Виробничий процес і його структура

Виробничий процес – це сукупність взаємопов'язаних трудових і природних процесів, під цілеспрямованим впливом яких вихідні матеріали перетворюються на закінчену продукцію.

Процес праці є комплексом операцій, під час яких людина заздалегідь установленим способом видозмінює предмет праці, перетворюючи його на готовий продукт із застосуванням відповідних засобів праці. У природних процесах предмет праці видозмінюється під впливом природних сил без участі людини.

Найважливіша роль у виробництві належить частковим процесам, у межах яких безпосередньо виробляється продукція, тобто **технологічним операціям**. Вони, у свою чергу, утворюють **технологічний процес**, який є частиною виробничого процесу.

Поряд із технологічними процесами виробничий процес містить **нетехнологічні процеси**, які не впливають на форму предмета праці, його властивості. Нетехнологічні операції є необхідними, неминучими з техніко-організаційних причин перервами між технологічними операціями (технічний контроль якості; вантажно-розвантажувальні операції; транспортні та інші операції).

Виробничий процес в умовах сучасного промислового підприємства відрізняється великою складністю. Методи організації виробничого процесу залежить від призначення процесу. Через це часткові процеси поділяються на різні групи (табл. 2.1).

Перелічені процеси визначають особливий підхід до організації виробництва. Характер виробничого процесу вирішальною мірою визначається призначенням виробу. Конструкція виробу чи його хімічний склад, обсяг випуску визначають технологію виробництва, а отже, і види виробничих процесів, стадії основного процесу виробництва.

У машинобудуванні – це заготівельна, обробна, складальна стадії; у металургії – доменне, мартенівське та прокатне виробництво; у текстильній промисловості – прядіння; ткацтво й оздоблення тощо.

Особливості й умови виробничого процесу накладають також відбиток на його складові. Наприклад, можливі поєднання окремих видів виробничого процесу: технологічних і транспортних; технологічних і контрольних тощо, а отже, і поєднання стадій основного виробництва, чи вилучення окремих із них унаслідок особливого рівня спеціалізації на підприємстві. Типову схему функціонування основного виробничого процесу подано на рис. 2.1.

Розмежування виробничих процесів за їх призначенням

Назва процесу	Сутність процесу	Приклади
Основні процеси	Процеси безпосереднього виготовлення основної продукції, виробництво якої є основною метою діяльності підприємства. Вони характеризують виробничий профіль і спеціалізацію підприємства. Основні процеси складаються з окремих стадій (етапів), що охоплюють комплекс однорідних за призначенням процесів, які надають предметам праці нову властивість. Типовими стадіями основного виробництва є: заготівельна, обробна, складальна (рис. 2.1).	<i>Підготовчий етап:</i> операція формоутворення; виготовлення заготовки; підготовка дослідником робочого місця тощо. <i>Перетворювальний етап:</i> термічна, механічна, електрохімічна обробка; нанесення покриття; проведення експериментів тощо. <i>Завершальний етап:</i> збирання; пакування; здавання завершеної роботи тощо.
Допоміжні процеси	Ті, що безпосередньо не впливають на предмети праці, а покликані забезпечити нормальний перебіг основних процесів. Сукупність допоміжних процесів утворює допоміжне виробництво підприємства.	Виготовлення й відновлення інструменту; ремонт та огляд обладнання, виробництво електроенергії тощо.
Процеси з обслуговування	Сприяють перебігу основного й допоміжного процесів, надають виробничі послуги цим процесам, не створюючи продукції. Сукупність процесів з обслуговування утворює господарства підприємства з обслуговування.	Складські операції, внутрішньоцехове та міжцехове транспортування заготовок, матеріалів, складальних одиниць, деталей, готової продукції тощо.



Рис. 2.1. Схема проходження стадій основного виробничого процесу промислового підприємства

2.2. Виробнича операція, її види та елементи

Операція – це мінімальна економічно відокремлена частина процесу виробництва, що виконується над одним або декількома предметами виробництва, що спільно обробляються на одному робочому місці.

Існує великий різновид видів операцій, що застосовуються в організації виробництва, основні з яких подано на рис. 2.2.

Важливе значення має класифікація операцій з точки зору характеру розподілу функцій виробничої системи між людиною й засобами праці. Залежно від технічного обладнання виробничого процесу операції бувають (рис. 2.3).

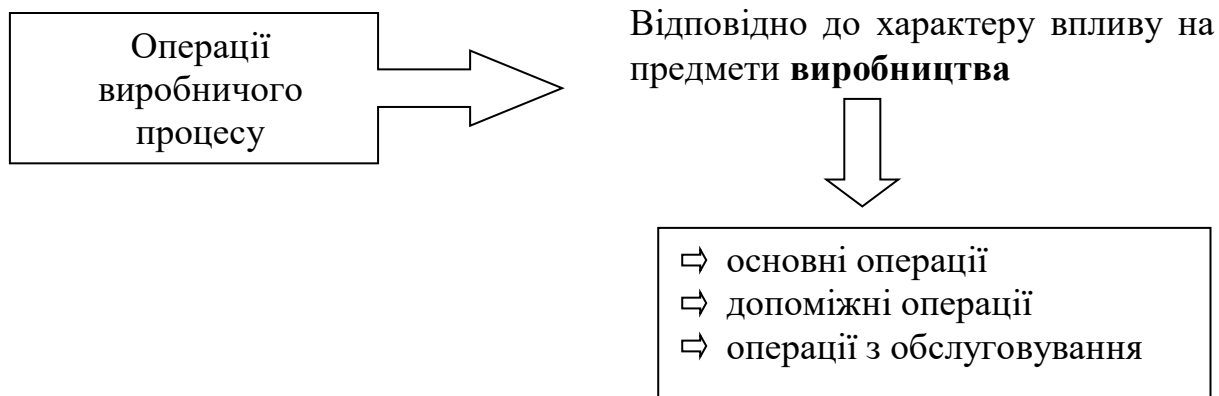


Рис. 2.2. Поділ операцій виробничого процесу



Рис. 2.3. Класифікація операцій виробничого процесу

2.3. Принципи раціональної організації виробничих процесів

Прогресивна організація виробничого процесу полягає в раціональному поєднанні в просторі й у часі всіх основних, допоміжних процесів і процесів з обслуговування. Способи такого поєднання через розмаїття виробничих процесів дуже різноманітні. Однак нині в теорії й практиці організації виробництва визначилися наукові принципи, яким вона має бути підпорядкована.

Принципи є вихідними положеннями, на основі яких здійснюється побудова, функціонування й розвиток виробничого процесу. Їх дотримання є однією з основних умов ефективності організації виробництва.

До цих принципів належать такі.

Принцип спеціалізації. Спеціалізація є формою суспільного розподілу праці, зумовлює виділення й відокремлення галузей, підприємств, цехів, ділянок, ліній та окремих робочих місць. Спеціалізація визначається насамперед ступенем сталості виготовленої номенклатури продукції. У результаті спеціалізації забезпечується впровадження методів масово-поточкового виробництва, спрощується структура підприємства, зростає питома вага спеціалізованого обладнання. Розрізняють три види спеціалізації: технологічну, подетальну й предметну.

При технологічній спеціалізації цехи й ділянки спеціалізуються на виконанні певних технологічних операцій. Прикладом може бути виробництво заготовок – сталевих, чавунного та кольорового лиття, гарячих штампувань і поковок. *При подетальній спеціалізації* цехи й ділянки виготовляють завершені деталі, *при предметній* – підприємство спеціалізується на виробництві завершеної продукції, наприклад, годинникової, телевізійної тощо.

Принцип пропорційності. Пропорційність виражається в дотриманні правильного співвідношення виробничих потужностей і площ між певними робочими місцями, ділянками й цехами. Окремі приватні процеси та операції з виготовлення тих чи інших деталей мають бути узгоджені з іншими процесами та операціями. Послідовне дотримання пропорцій сприяє більш правильному розподілу обладнання за окремими ділянками виробництва, а також більш повному їх використанню.

Порушення цих пропорцій призводить до утворення так званих вузьких місць, тобто до перевантаження одних робочих місць і недовантаження інших, унаслідок чого не повністю використовуються виробничі потужності, простоє обладнання. Тому однією з найважливіших умов планомірної роботи виробництва є суворе дотримання пропорцій між робочими місцями, ділянками, а в межах заводу – між цехами.

Принцип безперервності варто розуміти як ліквідацію чи зменшення перерв у виробництві конкретного виробу. До них належать міжопераційні, внутрішньоопераційні та міжзмінні перерви. Прикладом ліквідації чи різкого

скорочення міжопераційних перерв може бути безперервне потокове виробництво, у якому тривалість окремих операцій так синхронізована, що виріб передається на наступну операцію негайно після завершення попередньої. Організація безперервного виробничого процесу створює умови для комплексної механізації й автоматизації виробництва, приводить до скорочення тривалості виробничого циклу й збільшення в ньому кількості часу, що витрачається безпосередньо на виконання технологічного процесу.

Принцип паралельності. Характеризується тим, що окремі операції чи процеси в цілому виконуються одночасно (паралельно). Збільшення паралельності забезпечує скорочення тривалості виробничого циклу.

Принцип прямоочності. Під прямоочністю слід розуміти найкоротший шлях проходження виробу по всіх стадіях та операціях виробничого процесу. Відповідно до цього принципу взаємне розташування будівель і споруд на території підприємства, а також розміщення в них цехів має відповідати вимогам виробничого процесу: потік матеріалів, напівфабрикатів і виробів має бути поступальним у процесі технологічного процесу й найкоротшим, без зустрічних і поворотних рухів.

Принцип ритмічності. Передбачає випуск у рівні проміжки часу однакової чи зростаючої кількості продукції й відповідно повторення через ці проміжки часу виробничого процесу у всіх його фазах та операціях. Ритмічність виробництва виключає недовантаження підприємств, понаднормові роботи, знижує брак, сприяє рівномірному завантаженню обладнання й зростанню продуктивності праці робітників.

Принцип автоматичності. Передбачає максимальне виконання операцій виробничого процесу автоматично, тобто без безпосередньої участі в ньому робітника або під його наглядом і контролем. Необхідність автоматизації обумовлена, як правило, інтенсифікацією технологічних режимів, підвищенням вимог до точності обробки, збільшенням випуску продукції та іншими умовами.

Принцип диференціації. Передбачає розподіл виробничого процесу з виготовлення однойменних виробів між окремими підрозділами підприємства. Цей принцип знаходить вираження в створенні структурних підрозділів підприємства, побудованих за технологічною чи предметною ознакою.

Принцип комбінування. Означає поєднання всіх або частини різнохарактерних процесів з виготовлення певного виду виробу в межах одного структурного підрозділу (дільниці, цеху та ін.).

Принцип концентрації. Означає зосередження виконання певних виробничих операцій із виготовлення технологічно однорідної продукції (робіт) на окремих ділянках, робочих місцях, цехах, виробництвах підприємства.

2.4. Організаційні типи виробництва

Залежно від таких ознак, як обсяг продукції, що випускається, широта й стійкість її номенклатури, рівень концентрації та спеціалізації, універсальність застосовуваного обладнання й технологічне оснащення, кваліфікація робітників, розрізняють три типи виробництва:

- 1) одиничне;
- 2) серійне;
- 3) масове.

Тип виробництва – сукупність ознак, що визначають організаційно-технічну характеристику виробничого процесу, здійснюваного як на одному робочому місці, так і на сукупності їх у масштабі ділянки, цеху, підприємства.

Тип виробництва підприємства визначається типом виробництва провідного цеху, а тип виробництва цеху – характеристикою ділянки, де виконуються найбільш відповідальні операції й зосереджено значну частину основних виробничих фондів.

Приналежність підприємства до того чи іншого типу виробництва має умовний характер, оскільки на підприємстві й навіть в окремих цехах може бути поєднано різні типи виробництва. І теоретично, і практично легко відрізнити серійне виробництво від масового виробництва чи одиничного й навпаки. Набагато складніше провести межу між окремими підтипами серійного виробництва. Водночас у практичній діяльності таке розмежування не лише бажане, але й необхідне.

Основний чинник, що визначає тип виробництва, – спеціалізація.

Спеціалізація виробництва – форма суспільного розподілу праці, що виражається в розподілі старих і формуванні нових галузей виробництва, а також у розподілі праці всередині галузей.

Спеціалізація виробництва є характерною для всіх галузей матеріального виробництва, а також для невиробничої сфери.

Проблему розмежування типів виробництва ускладнює та обставина, що серійність відрізняється не лише на підприємствах, але й усередині того самого підприємства за його виробничими підрозділами. Навіть за умови організації виробництва одного виробу слід враховувати можливість застосування різних типів виробництва. До вирішення питання про розмежування типів виробництва можна підходити з різних боків. Проте основною ознакою поділу на типи виробництва є спеціалізація робочих місць. Її рівень визначається **коефіцієнтом закріплення операцій**, що є відношенням кількості всіх технологічних операцій, виконуваних на робочому місці, до кількості робочих місць. Тип виробництва визначає структуру підприємств і цехів, характер завантаження робочих місць та рух предметів праці в процесі виробництва. Кожен тип виробництва має свої особливості організації виробництва та праці, застосовуваного обладнання й технологічних процесів, складу й кваліфікації кадрів, а також матеріально-технічного забезпечення (табл. 2.2). Особливості

кожного з типів виробництва мають бути враховані при організації системи обліку й планування.

2.5. Структура основного виробництва

Тип виробництва висуває певні вимоги щодо організації виробничого процесу. Таким чином, типу виробництва та виробничій системі завжди необхідно перебувати відповідно один до одного з метою забезпечення безперебійної роботи виробництва.

Оптимальна організація виробничої системи – діяльність, що потребує комплексної оцінки багатьох чинників. Вона містить аналіз типу виробництва, складність виробленої продукції, періодичність надходження у виробництво однакових виробів, обсяг виробництва, номенклатуру виробів, рівень застосовуваної технології та багато інших чинників, а також їх сукупний вплив.

Під час організації робочих місць можуть здійснюватися технологічний чи предметний підходи. Відповідно до них розрізняють три види виробничих систем:

- технологічну;
- предметну;
- змішану.

Виробнича структура – це склад цехів і служб підприємства із зазначенням зв'язку між ними.

Таблиця 2.2

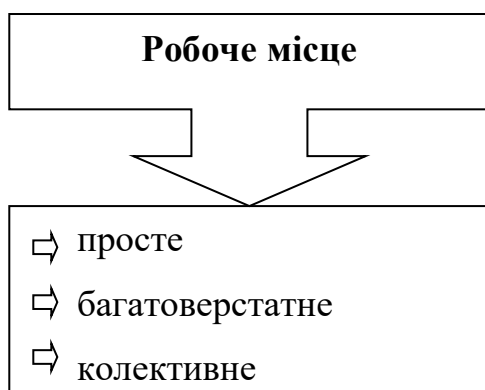
Порівняльна характеристика типів виробництва

Основний чинник	Тип виробництва		
	одиничне	серійне	масове
1. Спеціалізація робочих місць	різні операції	періодично повторювані операції	одна / декілька постійно повторюваних операцій
2. Коефіцієнт закріплення операцій ($k_{з.о}$)	> 40	великий – 2...10; середній – 11...20; дрібний – 21...40	1
3. Рівень спеціалізації	низький	середній	високий
4. Номенклатура продукції	необмежена («широка»)	обмежена серіями	один / декілька типів виробів («вузька»)
5. Повторюваність випуску	не повторюється	періодично повторюється	постійно повторюється (безперервна)

6. Тип обладнання	універсальне	спеціалізоване	спеціальне (автоматичні лінії)
7. Розташування обладнання	технологічний принцип (за групами однотипних верстатів)	предметно-технологічний принцип	предметний принцип (по ходу виробничого процесу)
8. Технологічний процес виготовлення	маршрутна технологія	змішана технологія	поопераційна технологія
9. Рівень автоматизації виробництва	до 0,20 (низький)	0,40...0,70	0,90...0,99
10. Кваліфікація працівників	висока	середня	низька
11. Завантаження робочих місць	різноопераційний	ритмічно-повторюваний	постійний / одноопераційний
12. Трудомісткість і собівартість виготовлення одиниці продукції	висока	середня	низька

Виробнича структура підприємства відбиває характер поділу праці між окремими підрозділами, а також їх кооперовані зв'язки у єдиному виробничому процесі зі створення продукції.

Первинною ланкою в організації виробничого процесу є робоче місце. **Робоче місце** – елементарна частина структури підприємства, де розміщені виконавці роботи, технологічне обладнання та інше оснащення. Характер та особливості робочого місця багато в чому визначають вид виробничої структури.



Сукупність робочих місць, на яких виконується технологічно однорідна робота чи різні операції з виготовлення однорідної продукції, утворюють **виробничу ділянку**.

Сукупність виробничих ділянок є **цехом**.

Цех – це виробничий та адміністративно відокремлений підрозділ підприємства, у якому виконується певний комплекс робіт відповідно до внутрішньозаводської спеціалізації (рис. 2.5).

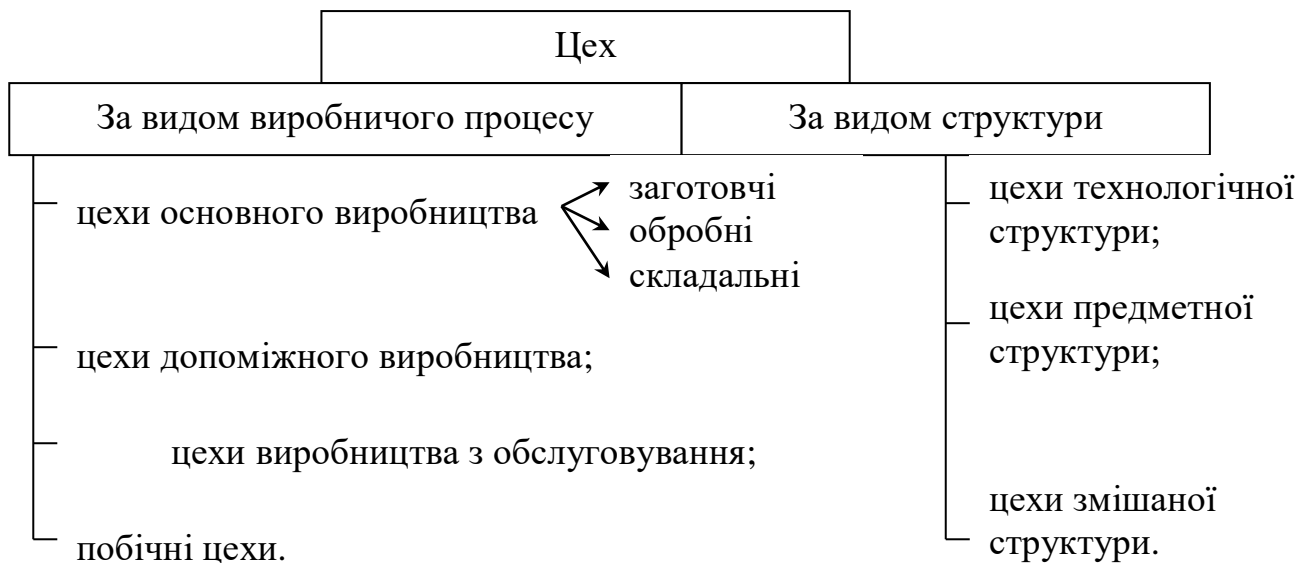


Рис. 2.5. Класифікація цехів виробничого підприємства

Цехи як структурний елемент виробництва можуть бути (рис. 2.5):

- основні – виробляють продукцію, що визначає основне призначення підприємства. За стадіями виробничого процесу основні цехи поділяються на заготовчі, обробні та такі, що випускають (складальні);
- допоміжні або такі, що забезпечують – енергетичні, ремонтні, інструментальні та ін., які забезпечують безперебійну й ефективну роботу основних цехів;
- цехи з обслуговування – виконують операції з транспортування й зберігання матеріально-технічних ресурсів і готової продукції;
- побічні та підсобні цехи – виготовляють продукцію з відходів основного виробництва або їх утилізують;
- експериментальні (дослідні) цехи – займаються підготовкою та випробуванням нових виробів, розробкою нових технологій.

Істотною ознакою, що об'єднує підприємство в єдиний організм, є наявність загального допоміжного господарства, яке обслуговує всі частини підприємства, а також єдність території, єдині логістичні процеси.

Відомі три типи виробничої структури підприємства: предметний, технологічний і змішаний (предметно-технологічний).

Ознакою предметної структури є спеціалізація цехів на виготовленні певного виробу чи групи однотипних виробів, вузлів, деталей (цехи з виготовлення двигунів, задніх мостів, кузовів, коробок передач на автомобільному заводі).

Ознакою технологічної структури є спеціалізація цехів підприємства на виконанні певної частини технологічного процесу чи окремої стадії виробничого процесу. Наприклад, наявність ливарного, штампувального, механічного й складального цехів на машинобудівному заводі. На практиці найчастіше зустрічається змішана виробнича структура, у якій частина цехів спеціалізована технологічно, а решта – предметно.

Залежно від того, який підрозділ є основною структурною виробничою одиницею підприємства, розрізняють цехову, безцехову, корпусну й комбінатську виробничу структуру.

На підприємствах із простим виробничим процесом застосовується безцехова виробнича структура, основою побудови якої є виробнича ділянка та сукупність територіально відокремлених робочих місць, на яких виконуються технологічно однорідні роботи або виготовляється однотипна продукція.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ ЗА ТЕМОЮ 2 «ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС І ТИПИ ВИРОБНИЦТВА»

2.1. Творче завдання

Виділивши сферу діяльності підприємства (база практики, місця роботи студента та ін.), визначити галузеву приналежність підприємства.

За умови здійснення підприємством виробничої діяльності описати технологічні та нетехнологічні процеси на підприємстві. Розкрити смислове значення й зміст основного, допоміжного процесів та процесу з обслуговування на підприємстві. Охарактеризувати особливості організації основного виробничого процесу на підприємстві. Виділити стадії основного процесу. Скласти схему руху предмета праці за стадіями технологічного процесу. Описати технічне оснащення виробничого процесу, рівень автоматизації та, відповідно, види операцій технологічного процесу.

З погляду організації процесу управління виявити можливість розбиття операції на складові елементи. Охарактеризувати, як основні принципи організації виробництва реалізовано на підприємстві – місці роботи студента.

За умови роботи студента на невиробничому підприємстві, можливе виконання цього завдання на прикладі підприємства-постачальника, контрагента чи підприємства – місця роботи, проте шляхом розгляду основних складових організації виробництва в контексті універсальності показників цього підприємства.

2.2. Завдання

На машинобудівному заводі виконуються такі виробничі процеси: лиття; гаряче кування та штампування; ремонт будівель, споруд і догляд за ними; виготовлення й ремонт інструментального оснащення; транспортування й зберігання матеріальних цінностей; механічна обробка; термічна обробка; контроль якості; збирання деталей у вузли; збирання вузлів у машину. Виконати класифікацію зазначених процесів на основні й допоміжні.

2.3. Завдання

У процесі виготовлення деталей проходила механічну обробку, гаряче штампування, транспортування, термічну обробку, механічний контроль, прийом, зберігання та видачу зі складу. Зробити поділ зазначених процесів та операцій на технологічні й нетехнологічні.

2.4. Задача

На ділянці фрезерних верстатів (8 одиниць) механообробного цеху протягом місяця виготовляється 10 найменувань деталей. Кожна з деталей у процесі обробки на ділянці в середньому обробляється на чотирьох операціях. Визначити коефіцієнт закріплення операцій і тип виробництва на ділянці.

2.5. Тестове завдання

ТЕСТ № 1

Яка з характеристик не відповідає масовому типу виробництва?

- 1) вузька номенклатура;
- 2) спеціальне оснащення;
- 3) детальна розробка технологічних процесів;
- 4) мінімальні витрати на технічну підготовку виробництва;
- 5) мінімальна тривалість виробничого циклу.

ТЕСТ № 2

Якими показниками характеризується тип виробництва на підприємстві?

- 1) обсяг реалізації продукції;
- 2) рівень спеціалізації;
- 3) коефіцієнт закріплення операцій за робочим місцем;
- 4) коефіцієнт оборотності коштів;
- 5) коефіцієнт змінності.

ТЕСТ № 3

Серед поданого переліку цехів зазначте ті, які належать до цехів основного виробництва:

- 1) ремонтно-механічний цех;
- 2) тарний цех;
- 3) складський цех;
- 4) побічний цех;
- 5) цех з механічної обробки.

ТЕСТ № 4

Яке з висловлювань про виробничий процес неправильне?

- 1) механообробка й складальні процеси належать до основних;

- 2) допоміжні процеси та процеси з обслуговування сприяють безперервності основних процесів;
- 3) процес з обслуговування – це виготовлення й експлуатація продукції, що споживається в основному виробництві;
- 4) усі процеси – основний, допоміжний та обслуговування – рівнозначні для виробництва.

ТЕСТ № 5

Серед поданого переліку цехів зазначте ті, що організовано відповідно до технологічної спеціалізації:

- 1) сталеливарний цех, цех кольорового лиття;
- 2) колісний цех, складський цех;
- 3) ремонтно-механічний цех, складальний цех;
- 4) інструментальний цех, енергосиловий цех.

ТЕСТ № 6

Сукупність основних, допоміжних підрозділів і підрозділів з обслуговування підприємства створює:

- 1) виробничу структуру;
- 2) загальну структуру фірми;
- 3) переробну систему підприємства;
- 4) інфраструктуру виробництва.

ТЕСТ № 7

Серед поданого переліку виробничих підрозділів зазначте групу основних цехів:

- 1) ремонтний, інструментальний, енергетичний;
- 2) транспортний, тарний, цех товарів широкого вжитку;
- 3) ливарний цех, центральний інструментальний склад;
- 4) механічний цех, термічний цех, ливарний цех.

ТЕСТ № 8

Які з перелічених процесів належать до допоміжних виробничих процесів?

- 1) складання деталей у вузли;
- 2) постачання підприємства матеріалами та його складання;
- 3) навчання персоналу;
- 4) виготовлення й ремонт інструментального оснащення.

ТЕСТ № 9

До ручних операцій виробничого процесу можна віднести такі:

- 1) конвеєрне транспортування продукції;
- 2) шліфування;

- 3) термічна обробка;
- 4) маркування приладу на верстаті;
- 5) пакування приладів вручну.

ТЕСТ № 10

Визначити тип виробництва за коефіцієнтом закріплення операцій у швейному цеху (20 робочих місць), якщо в середньому виконується 15 пошивних операцій для чотирьох найменувань виробів:

- 1) одиничний;
- 2) малосерійний;
- 3) середньосерійний;
- 4) крупносерійний;
- 5) масовий.

ТЕСТ № 11

Масовий тип виробництва характеризується:

- 1) широкою номенклатурою;
- 2) невеликими обсягами випуску продукції;
- 3) високою кваліфікацією робітників;
- 4) універсальним обладнанням;
- 5) високим рівнем спеціалізації.

ТЕСТ № 12

Які процеси виконуються машинами без участі працівника?

- 1) ручні;
- 2) автоматичні;
- 3) апаратні.

ТЕСТ № 13

Частина виробничого процесу, що виконується на одному робочому місці над предметом праці без переналагодження обладнання, називається ...

- 1) технологічним процесом;
- 2) технологічною операцією;
- 3) технологічним циклом.

ТЕСТ № 14

Процеси, які виконуються працівником за допомогою машин і механізмів, називаються ...

- 1) апаратними;
- 2) ручними;
- 3) автоматичними;
- 4) механізованими.

ТЕСТ № 15

Який виробничий процес доцільний під час виготовлення окремих видів широкої номенклатури?

- 1) одиничний виробничий процес;
- 2) виробничий процес серійного типу;
- 3) масовий процес виробництва.

ТЕСТ № 16

Як співвідносяться виробничий і технологічний цикли процесу виробництва?

- 1) виробничий цикл дорівнює технологічному, вираженому в календарному часі;
- 2) виробничий цикл дорівнює технологічному з урахуванням сум міжопераційних перерв;
- 3) виробничий цикл дорівнює технологічному з урахуванням міжопераційних перерв і тривалості природних процесів.

ТЕСТ № 17

Під час організації якого виробництва більш повно забезпечується використання основних принципів організації виробничих процесів?

- 1) при одиничному виробництві різноманітної продукції;
- 2) при масовому поточно-конвеєрному виробництві одноманітної продукції;
- 3) при вибіркового виробництві серійної продукції;
- 4) при створенні та освоєнні нового виробу.

ТЕСТ № 18

Як називається комплекс допоміжних цехів і цехів з обслуговування, господарств, ділянок і служб на підприємстві:

- 1) підсобне господарство;
- 2) невиробнича структура підприємства;
- 3) інфраструктура підприємства;
- 4) виробнича інфраструктура підприємства;
- 5) соціальна інфраструктура.

Питання для перевірки знань і самопідготовки

1. Розкрийте сутність виробничого процесу підприємства.
2. Охарактеризуйте місце й роль виробничого процесу в системі економічних відносин.
3. У чому відмінність виробничого й технологічного процесів?

4. Дайте визначення технологічного процесу й охарактеризуйте його складові елементи.
5. За якими класифікаційними ознаками поділяється виробничий процес?
6. Що таке виробнича операція, які є види класифікаційних ознак її поділу?
7. Що таке структура технологічної операції, якими є критерії її поділу?
8. Наведіть приклади технологічних і нетехнологічних виробничих процесів.
9. У чому особливості організації природних процесів, їх місце й роль в організації виробництва?
10. Охарактеризуйте основні та допоміжні процеси виробництва.
11. У чому відмінні характеристики допоміжних процесів і процесів з обслуговування на виробничому підприємстві?
12. Розкрийте значення поділу основного виробничого процесу на стадії.
13. Поясніть зв'язок між спеціалізацією та стадіями основного виробничого процесу.
14. Що таке спеціалізація виробництва?
15. Які види спеціалізації виділяються на виробничому підприємстві?
16. Опишіть схему проходження стадій основного виробничого процесу промислового підприємства.
17. Перерахуйте принципи оптимальної організації виробничих процесів.
18. Як будується прогресивна організація виробничого процесу, виходячи з принципів її організації?
19. Що таке тип виробництва, як він вирізняється?
20. З якою метою й виходячи з яких критеріїв здійснюється класифікація виробничих процесів на організаційні типи?
21. У чому полягає особливість одиничного типу виробництва?
22. Охарактеризуйте ознаки серійного виробництва.
23. Назвіть особливості масового методу організації виробництва.
24. Де вживається масовий тип виробництва?
25. Охарактеризуйте трудомісткість і собівартість продукції в різних типах виробництва.
26. Який показник є основою виділення типу виробництва?
27. Як визначити коефіцієнт закріплення операцій?
28. У яких межах може перебувати величина коефіцієнта закріплення операцій?
29. Що таке виробнича структура підприємства?
30. Перерахуйте вимоги ефективної виробничої структури підприємства.
31. Дайте визначення «робочого місця», назвіть його види.
32. Охарактеризуйте цех як основний структурний підрозділ виробничого підприємства.

ТЕМА 3. СИСТЕМА СТВОРЕННЯ Й ОСВОЄННЯ НОВОЇ ТЕХНІКИ

3.1. Поняття життєвого циклу продукції

Життєвий цикл продукції – це сукупність взаємозалежних процесів послідовної зміни стану продукції від формування вихідних вимог до неї до закінчення її експлуатації чи застосування. **Життєвий цикл** – це не часовий період існування продукції цього типу (одного найменування й позначення), а процес послідовної зміни її стану, зумовлений видом впливів на неї. При цьому продукція конкретного типу може одночасно перебувати в кількох стадіях життєвого циклу, наприклад, у стадіях виробництва, експлуатації та капітального ремонту. Реально існування продукції як такої починається після закінчення її виготовлення, тобто практично її життєвий цикл обмежується стадією експлуатації (застосування). Умовно початком життєвого циклу продукції вважають формування вихідних вимог до неї. І хоча на початкових етапах робіт (при попередніх дослідженнях, виконанні НДР) продукція, як правило, існує тільки у вигляді задуму, вимог, технічної документації, вважається, що її життєвий цикл уже почався. Першим рівнем поділу життєвого циклу продукції є поділ його на стадії життєвого циклу.

Більшість життєвих циклів має такі властивості:

- товар має обмежену тривалість життя;
- збут товару має вигляд «S-подібної» кривої і, зрештою, зникає;
- точки вигину кривої збуту визначають положення наступних етапів життєвого циклу: виведення на ринок, зростання, зрілість, спад. Іноді трапляються додаткові етапи конкурентної нестабільності, коли уповільнюється зростання збуту;
- тривалість життя товару можна продовжити;
- питомий прибуток на одиницю продукції зростає, та потім падає протягом життєвого циклу.

Поняття «життєвий цикл» застосовується як до видів товарів, так і до їх підвидів, модифікацій та марок. Різні товари мають різну тривалість життєвого циклу та кожної його стадії: від кількох днів до кількох десятків років. Тривалість життєвого циклу загалом і його окремих фаз залежить від конкретного ринку.

3.2. Етапи життєвого циклу продукції

Сформулювавши портфель замовлень, підприємству необхідно розпочати розробку нової продукції. При цьому враховується життєвий цикл виробу.

Життєвий цикл виробу складається з низки стадій, у яких ідея трансформується на нову техніку (товар), здатну задовольнити потреби споживачів. Одним із головних чинників успіху діяльності підприємства

в умовах ринку є безперервне оновлення товарів і технології виробництва, іншими словами – створення, розробка, випробування в ринкових умовах та освоєння виробництва нової продукції. Нова продукція, створювана на основі нових ідей, досліджень і технічних досягнень, забезпечує конкретний успіх на ринках збуту. Поняття «цикл наука – виробництво» має на увазі тісний взаємозв'язок наукових досліджень з їх промисловим освоєнням. Повний комплекс робіт зі створення й освоєння нових товарів наведено на рис 3.1.

Науково-технічна підготовка виробництва й освоєння нових товарів (НТПВ)					
Фаза НДДКР і ринкових випробувань			Фаза реалізації		
Наукова підготовка виробництва (НПВ)		Ринкові випробування	Технічна підготовка стосовно конкретного підприємства (ТПП)		Промислове освоєння
НДР	ДКР		Конструкторська підготовка виробництва (КПВ)	Технологічна підготовка виробництва (ТПВ)	
Економічне опрацювання					
Відпрацювання в дослідному виробництві (ДВ)					

Рис. 3.1. Комплекс робіт зі створення й освоєння нових товарів

Початковою стадією життєвого циклу є науково-дослідні роботи (НДР), які проводяться за єдиним технічним завданням (ТЗ). Безпосередньо до процесів створення нових товарів належать прикладні НДР.

Основні *етапи* НДР:

- 1) розробка технічного завдання (ТЗ) НДР;
- 2) вибір напрямку дослідження;
- 3) теоретичні та експериментальні дослідження;
- 4) узагальнення та оцінка результатів досліджень.

Конкретний склад етапів і робіт на них визначається, природно, специфікою НДР.

Після завершення прикладних НДР за умови отримання позитивних результатів економічного аналізу, що задовольняють фірму з погляду її цілей, ресурсів та ринкових умов, приступають до виконання дослідно-конструкторських робіт (ДКР).

Другою стадією життєвого циклу є дослідно-конструкторські роботи (ДКР). На цій стадії розробляється конструкторська документація: технічна пропозиція, ескізний проект, технічний проект, робоча конструкторська документація. ДКР проводяться також для створення технологічного обладнання, необхідного для виготовлення дослідних зразків і партій виробів. У процесі дослідно-конструкторських робіт матеріалізуються ідеї конструктора в дослідних зразках, які буде доведено до промислового виробництва.

Розробка конструкції виробу складається з таких етапів:

- виконання необхідних розрахунків;
- експериментальні роботи;
- проектування, конструювання;
- виготовлення дослідних зразків;
- коригування конструкторської документації за результатами здачі приймальної комісії дослідного зразка (партії), установчої серії, головної (контрольної) серії.

Порядок розробки та затвердження технічних завдань, випробувань дослідних зразків, проведення приймальних випробувань серійної й масової продукції; функції замовників, розробників, виробників і споживачів нової техніки регламентуються відповідними стандартами та методичними матеріалами.

Розробка виробу завершується після усунення недоробок за зауваженнями приймальної комісії та затвердження акта приймання дослідного зразка, партії.

ДКР – найважливіша ланка матеріалізації результатів попередніх НДР. На основі отриманих результатів досліджень створюються й відпрацьовуються нові товари.

Наступними стадіями життєвого циклу є підготовка виробництва (ПВ) і вихід на потужність (ВП), тобто постановка продукції на виробництво. Структура органів підготовки виробництва визначається такими чинниками, як новизна, складність, тип виробництва, частота оновлення продукції.

Ці стадії містять заходи щодо організації виробництва нового виробу або виробу, освоєного іншими підприємствами:

- 1) постачання;
- 2) монтаж;
- 3) налагодження засобів технічного оснащення виробництва;
- 4) приймальні випробування серійної й масової продукції.

Вихід на потужність відбудеться після завершення робіт з підготовки виробництва: пуск і перевірка технологічного обладнання; запуск у виробництво установчої серії; проведення кваліфікаційних випробувань виробів установчої серії; доопрацювання й коригування технологічної та іншої документації.

Установча серія або перша промислова партія виробів виготовляється для перевірки здатності цього виробництва забезпечити промисловий випуск

продукції відповідно до вимог науково-технічної документації (НТД) й споживачів. Зразки установчої партії, що пройшли приймально-здатні та кваліфікаційні випробування, можуть бути представлені на ринку нововведень (проведення рекламної кампанії, демонстрація на виставках, торгових центрах тощо).

Обробка створюваних конструкцій відбувається в експериментальному цеху або дослідному виробництві. Технологічна підготовка здійснюється в цехах.

Усі розглянуті стадії життєвого циклу (НДР, ДКР, ПВ та ВП) називаються передвиробничими. Тут формується виріб, його якість; закладається технічний рівень виробу, його прогресивність.

Технологічна підготовка виробництва (ТПВ).

Завдання ТПВ – це забезпечення повної технологічної готовності фірми до виробництва нових виробів із заданими техніко-економічними показниками (високим технічним рівнем, якістю виготовлення, а також з мінімальними трудовими й матеріальними витратами – собівартістю при конкретному технічному рівні підприємства й запланованих обсягів виробництва).

Вихідними даними для проведення ТПВ є:

- 1) повний комплект конструкторської документації на новий виріб;
- 2) максимальний річний обсяг її випуску при повному освоєнні з урахуванням виготовлення запасних частин і постачання за кооперацією;
- 3) передбачуваний термін випуску виробів та обсяг випуску за роками з урахуванням сезонності;
- 4) запланований режим роботи підприємства (кількість змін, тривалість робочого тижня);
- 5) запланований коефіцієнт завантаження обладнання основного виробництва та ремонтна стратегія підприємства;
- 6) заплановані кооперовані поставки підприємству деталей, вузлів напівфабрикатів і підприємства-постачальники;
- 7) передбачувані ринкові ціни нових товарів з урахуванням цінової стратегії підприємства та його цілей;
- 8) прийнята стратегія щодо ризику (з погляду наявності дублюючого обладнання);
- 9) політика соціології праці підприємства.

Відпрацювання виробів на технологічність. Технологічність – це економічність виготовлення виробу в конкретних організаційно-технологічних і виробничих умовах за заданих масштабів випуску.

Організаційна підготовка виробництва (ОПВ). Функції організаційної підготовки виробництва:

- 1) планові (зокрема передвиробничі розрахунки ходу виробництва, завантаження обладнання, руху матеріальних потоків, випуску на стадії освоєння);
- 2) забезпечувальні (кадрами, обладнанням, матеріалами, напівфабрикатами, фінансовими коштами);

3) проєктні (проєктування ділянок і цехів, планування розташування обладнання).

У процесі організаційної підготовки виробництва використовуються конструкторська, технологічна документація та дані для проведення технологічної підготовки виробництва.

Характеризуючи зміни техніко-економічних показників нових виробів на стадії освоєння, можна зазначити таке: початковий етап освоєння випуску нових виробів характеризується підвищеними витратами. Причину цього можна пояснити такими чинниками:

- невеликим обсягом випуску виробів, на який розподіляються умовно-постійні витрати, пов'язані з освоєнням нових виробів;
- підвищеною трудомісткістю й фондомісткістю виготовлення (через поступовість налагодження обладнання; неповною оснащеностю техпроцесів спеціальним обладнанням; недостатньою досвідченістю працівників та ІТП);
- великою кількістю переналагодження (наприклад, пресового обладнання);
- підвищеним браком;
- витратами на навчання персоналу;
- доплатами до середнього рівня зарплати в період освоєння та ін.

Наступною стадією життєвого циклу є виробництво створеного виробу відповідно до сформованого портфеля замовлень. Управління підготовкою виробництва належить до обов'язків функціональних менеджерів.

Підготовка виробництва поділяється на внутрішню й зовнішню. Зовнішню підготовку здійснюють проєктні та науково-дослідні інститути, конструкторські бюро та інші організації.

Внутрішня підготовка проводиться безпосередньо на підприємстві.

Створення нових конструкцій базується на результатах аналізу попиту на нову техніку, у яких сформульовано вимоги споживачів до технічних параметрів виробу, їх економічності.

Однією із завершальних стадій життєвого циклу є експлуатація (для виробів тривалого користування) або споживання (для сировини, палива тощо) замовником або споживачем, який використовує цю продукцію за призначенням або як комплектуючі вироби під час виробництва іншої продукції. Етап експлуатації (застосування) має такі стадії:

- зберігання;
- транспортування;
- підготовка до застосування за призначенням;
- випробування;
- очікування застосування за призначенням;
- застосування за призначенням;
- технічне обслуговування;
- ремонт.

Від того, наскільки грамотно споживач використовує (експлуатує) продукцію, зокрема залежатиме термін її служби.

Підставами для переходу до кінцевого етапу життєвого циклу (виведення з експлуатації, списання, ліквідація та утилізація відходів) можуть бути:

- зникнення або суттєва зміна потреби;
- моральне старіння;
- фізичне старіння (повне вичерпання ресурсу внаслідок фізичного зносу та неможливість чи недоцільність його відновлення шляхом ремонту).

На стадії утилізації необхідно запобігти шкідливому впливу використаної продукції на довкілля.

3.3. Скорочення термінів створення й освоєння нових товарів

У сучасних умовах господарювання терміни створення й освоєння нових товарів (СОНТ) мають надзвичайно важливе (як правило, вирішальне) значення в діяльності підприємства. Запізнення пропозиції нового товару на ринок порівняно з конкурентами робить марними зусилля й витрати на його створення та освоєння, тобто призводить до непоправних збитків, що іноді спричиняють банкрутство. Тому скорочення термінів створення й освоєння нових товарів є центральним завданням, яке вирішується шляхом зниження тривалості етапів системи підготовки виробництва (СПВ) та підвищення ступеня їх паралельності, включення логістичних рішень. Основні завдання та методи скорочення термінів створення й освоєння нових товарів наведено в табл.3.1.

Процес створення й освоєння нових товарів, як і будь-який інший складний процес, що складається з багатьох стадій та етапів, що виконуються різними підрозділами фірми, має бути ретельно скоординований і пов'язаний у часі. Одним із таких способів координації є логістичні рішення виробничого підприємства.

Таблиця 3.1

Завдання та методи скорочення термінів створення й освоєння нових товарів

Основні завдання скорочення термінів СОНТ	Методи	Зміст
1. Зниження кількості змін, що вносяться після передання результатів із попередньої ланки до наступної	Інженерно-технічні	– Системи автоматизованого проєктування (САПР); – автоматизовані системи технічної підготовки виробництва (АСТП).

2. Визначення раціонального ступеня паралельності фаз, стадій та етапів СПВ	Планово-координаційні	<ul style="list-style-type: none"> – Планування та координація; – система мережевого планування; – моделювання; – автоматизовані системи управління (АСУ).
3. Забезпечення мінімуму витрат часу при виконанні робіт і втрат часу при переданні результатів робіт із попередньої стадії на наступну	Організаційні	<ul style="list-style-type: none"> – Стандартизація; – уніфікація; – типізація технологічних та організаційних рішень; – механізація та автоматизація праці служб підготовки виробництва; – автоматизація нормативних економічних та ін. розрахунків; – функціонально-вартісний аналіз; – попереднє відпрацювання нових виробів у дослідному виробництві.

Тривалість життєвого циклу в кожний конкретний період науково-технічного прогресу визначається фізичним і моральним терміном старіння техніки незалежно від термінів виконання й організації робіт за стадіями життєвого циклу та всередині них за етапами.

Розроблений технологічний процес має бути економічним і прогресивним. Логістичні процеси встановлюють однаковість у методах обробки або збирання виробу, тобто досягається технологічна стандартизація. Використання типових технологічних процесів дозволяє скоротити обсяг робіт із проектування нових технологічних процесів і тривалість періоду технологічної підготовки виробництва. Організація й управління процесом технологічної підготовки виробництва мають бути націлені на застосування прогресивних технологічних процесів, обладнання, оснащення, засобів автоматизації виробничих процесів, принципів і методів роботи керівників та виконавців.

Критерії оптимізації системи створення й освоєння нового товару встановлюються залежно від цілей і завдань підприємства. Ними, зокрема, можуть бути:

- технічний рівень виробу;
- терміни створення й освоєння;
- збільшення обсягів виробництва;

- збільшення товарної номенклатури;
- зниження витрат при підготовці виробництва та в процесі самого виробництва;
- зниження витрат під час експлуатації виробу.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ ЗА ТЕМОЮ 3 «СИСТЕМА СТВОРЕННЯ Й ОСВОЄННЯ НОВОЇ ТЕХНІКИ»

3.1. Тестове завдання

ТЕСТ № 1

Життєвий цикл нової техніки – це:

- 1) час від початку досліджень, спрямованих на створення зразка, до зняття з експлуатації останнього примірника;
- 2) термін служби техніки від уведення в експлуатацію до її списання;
- 3) період встановлення на виробництво;
- 4) етап створення й освоєння нового виробу;
- 5) основний виробничий процес.

ТЕСТ № 2

Визначте правильну послідовність етапів системи освоєння нової техніки (СОНТ):

- 1) видача технічного завдання – підготовка – освоєння виробництва – виробництво;
- 2) НДР – постановка на виробництво – виробництво;
- 3) НДР – ДКР – технологічна підготовка – освоєння;
- 4) освоєння – виробництво – експлуатація;
- 5) НДР - конструкторська підготовка – експлуатація.

ТЕСТ № 3

Відповідно до типової структури підприємства, хто керує науково-дослідними та конструкторськими роботами на підприємстві?

- 1) головний механік;
- 2) директор підприємства;
- 3) менеджер з персоналу;
- 4) головний інженер.

ТЕСТ № 4

Обсяг робіт, пов'язаний із процесом створення й освоєння нового виробу, не залежить від таких факторів:

- 1) ступеня новизни й складності освоюваної продукції;
- 2) партії постачання основних матеріалів;

- 3) номенклатурного складу продукції, що виготовляється;
- 4) кількості допоміжних підрозділів підприємства.

ТЕСТ № 5

Особливостями періоду створення й освоєння нового виробу є:

- 1) підвищена трудомісткість нового виробу на початку його освоєння;
- 2) зростання собівартості в міру підвищення обсягу виробництва;
- 3) поступове зростання матеріаломісткості під час освоєння виробу;
- 4) високий рівень якості на початку процесу освоєння.

ТЕСТ № 6

Скорочення тривалості циклу створення й освоєння нового виробу можна досягти шляхом:

- 1) типізації технологічних та організаційних рішень, збільшення трудомісткості робіт;
- 2) послідовного виконання етапів СОНТ;
- 3) паралельного виконання робіт з освоєння;
- 4) виключення низки етапів СОНТ із обов'язкового переліку.

ТЕСТ № 7

Організаційна підготовка виробництва виконується:

- 1) перед НДДКР;
- 2) після технічної підготовки, перед освоєнням нової техніки;
- 3) перед серійним виробництвом.

ТЕСТ № 8

Критерії оптимізації системи створення й освоєння нового товару:

- 1) технічний рівень виробу;
- 2) терміни створення й освоєння;
- 3) збільшення обсягів виробництва;
- 4) збільшення амортизації;
- 5) зниження витрат на етапі закупівлі сировини;
- 6) зниження витрат під час експлуатації виробу.

ТЕСТ № 9

До способів скорочення тривалості етапу створення й освоєння нового виробу належать:

- 1) зростання трудомісткості технологічної підготовки виробництва;
- 2) використання принципу паралельності виконання робіт;
- 3) послідовне виконання кожного з етапів;
- 4) скорочення автоматизованих методів обробки інформації;
- 5) збільшення витрат часу при переданні результатів робіт з попередньої стадії на наступну.

ТЕСТ № 10

Наукові дослідження можна поділити на такі види:

- 1) аналітичні;
- 2) графічні;
- 3) фундаментальні;
- 4) прикладні.

Питання для перевірки знань і самопідготовки

1. Охарактеризуйте місце та роль етапу створення й освоєння нового товару в системі організації виробництва та економіки загалом.
2. Із яких етапів складається цикл створення й освоєння нового виробу?
3. Назвіть послідовність етапів СОНТ.
4. Розкрийте зміст фаз НДДКР і ринкових випробувань.
5. Із яких етапів складається фаза реалізації СОНТ, які чинники впливають на її склад?
6. Назвіть критерії оптимізації системи створення й освоєння нового товару, від чого вони залежать?
7. Назвіть завдання та методи скорочення термінів створення й освоєння нових товарів.
8. Які шляхи скорочення етапів СОНТ нині найчастіше використовуються сучасними підприємствами?
9. Як паралельний спосіб організації виконання етапів СОНТ впливає на його тривалість?
10. Які види наукових досліджень не входять до етапу СОНТ і чому?
11. Розкрийте сенс кожного з видів наукових досліджень.
12. Назвіть основні етапи НДР.
13. У чому полягає техніко-економічне обґрунтування етапів НДР і ДКР?
14. Охарактеризуйте цілі й завдання дослідно-конструкторської розробки.
15. Опишіть особливості етапів технічної й технологічної підготовки виробництва.
16. Яка вихідна інформація є основою проведення технологічної підготовки виробництва?
17. Що таке технологічність, із якою метою вона визначається?
18. Охарактеризуйте етап організаційної підготовки виробництва.
19. Якою є динаміка техніко-економічних показників нових виробів?
20. Назвіть шляхи підвищення ефективності організації етапів СОНТ.

МОДУЛЬ 1

Питання для поглибленого й самостійного вивчення

Організація як функція управління на підприємстві. Основні чинники, що впливають на організацію виробництва в сучасних умовах.

Основи системного аналізу виробництва. Основні елементи систем на виробництві. Виробнича система: поняття, її види, основні елементи, особливості взаємозв'язків між елементами. Економічна система, соціальна система, технічна система: поняття, взаємозв'язок.

Поняття виробничого потенціалу й виробничої потужності підприємства. Методи їх розрахунку. Чинники й напрями підвищення використання виробничого потенціалу.

Різновид операцій виробничого процесу. Процеси праці та натуральні процеси. Поняття процесу праці та його структура. Види основних процесів. Схема основного процесу виробництва. Принципи організації виробничих процесів. Зарубіжні методи організації виробництва. Організація виробничого процесу в системі «канбан».

Стадії циклу «дослідження – виробництво». Схема системи підготовки виробництва. Криві освоєння та їх економічний сенс. Методи переходу на випуск нового виробу. Процеси СОНТ на підприємстві – місці роботи студента.

Скорочення циклу освоєння й зростання конкурентоспроможності виробництва. Чинники впливу на обсяг робіт із СОНТ. Наукові принципи організації процесів СОНТ.

Контрольні питання (модуль 1)

1. Роль і значення організації виробництва, її сутність.
2. Промислове підприємство як цілісна система: види, цілі, суть функціонування.
3. Особливості організації виробництва в сучасних умовах.
4. Організація як функція управління на підприємстві.
5. Вплив чинників на організацію виробництва.
6. Виробнича система: поняття, її види, основні елементи, особливості взаємозв'язків між елементами.
7. Організаційна система: поняття, її види, основні елементи, особливості взаємозв'язків між елементами.
8. Економічна система, соціальна система, технічна система: поняття, взаємозв'язок.
9. Виробничий потенціал і виробнича потужність підприємства.
10. Чинники й напрями підвищення використання виробничого потенціалу.

11. Виробничий процес і його структура.
12. Різновид операцій виробничого процесу.
13. Поняття процесу праці та його структура.
14. Технологічні, нетехнологічні та природні процеси.
15. Поняття основних, допоміжних процесів і процесів з обслуговування.
16. Стадії основного виробничого процесу.
17. Схема перебігу основного виробничого процесу.
18. Принципи організації виробничих процесів.
19. Типи виробництва та їх техніко-економічний аналіз.
20. Спеціалізація виробництва.
21. Коефіцієнт закріплення операцій.
22. Межі застосування різноманітних типів виробництва.
23. Зарубіжні способи організації виробництва.
24. Організація виробничого процесу за системою «канбан».
25. Сутність і характеристика етапу створення й освоєння нового виробу, техніки.
26. Життєвий цикл продукції.
27. Особливості етапу СОНТ.
28. Вплив чинників на тривалість циклу СОНТ.
29. Шляхи скорочення життєвого циклу продукції.
30. Особливості СОНТ у різних типах виробництва.

ТЕМА 4. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ В ПРОСТОРІ Й ЧАСІ

4.1. Структура виробничого циклу

Основою побудови виробничого процесу в часі є виробничий цикл.

Виробничий цикл – це календарний період часу, протягом якого матеріал, заготовка або інший предмет, що обробляється, проходить усі операції виробничого процесу або певної частини й перетворюється на готову продукцію. Виробничий цикл вимірюється в календарних днях, годинах. Одним із найважливіших завдань організації виробництва є **забезпечення найменшої тривалості виробничого циклу виготовлення продукції**.

Поняття тривалості виробничого циклу може застосовуватися як щодо виготовлення виробу загалом, і щодо виготовлення окремих деталей (партії деталей).

Партія деталей – це певна кількість предметів, які обробляються або збираються на даному робочому місці, що виконує певну операцію безперервно, з одноразовою витратою підготовчо-заключного часу.

Основними параметрами, що характеризують виробничий цикл, є його тривалість і структура. Визначення тривалості виробничого циклу необхідно насамперед для встановлення термінів запуску продукції у виробництво, виходячи з термінів випуску, забезпечення взаємозв'язки в роботі окремих цехів і ділянок, розрахунку обсягу незавершеного виробництва; широко використовується в плануванні під час складання оперативних планів та інших планово-виробничих розрахунках.

Основу виробничого циклу становить технологічний цикл, що у свою чергу складається з операційних циклів.

Операційний цикл – це тривалість обробки на одній (певній) операції процесу. За наявності на операції кількох верстатів, що працюють (C_i), операційний цикл є:

$$T_{oni} = n \cdot t_{uki} / C_i, \quad (4.1)$$

де T_{oni} – операційний цикл;

t_{uki} – штучно-калькуляційна норма часу на операцію;

n – розмір партії деталей.

Виробничий цикл є важливим показником ефективності виробництва. Тривалість виробничого циклу має велике економічне значення, тому що впливає на швидкість оборотності оборотних коштів, темп випуску продукції, використання виробничої площі, обладнання та інших основних фондів.

До основних напрямів скорочення тривалості виробничого процесу належать:

- спрощення конструкції виробу;
- удосконалення технологічних процесів виготовлення виробу та уніфікація, стандартизація обладнання, оснащення;
- механізація й автоматизація обліку часу, операцій допоміжного господарства та господарства з обслуговування;
- мінімізація перерв виробничого процесу всіх видів;
- ефективна організація трудових процесів і мотивація праці.

4.2. Розрахунок тривалості виробничого циклу при різних видах руху виробів у виробництві

На тривалість виробничого циклу істотно впливають розмір партій деталей і вид руху деталей (предметів праці) у процесі обробки. Робота партіями можлива лише у великосерійному виробництві. Тому необхідно розрізняти виробничий цикл окремих деталей та цикл виготовлення виробу загалом, поштучне передання предметів праці та їх передання з операції на операцію партіями. При цьому цикл може бути **одноопераційним і багатоопераційним**.

Виробничий цикл багато в чому залежить від способу передання деталі (виробу) з операції на операцію. Існує три види руху предметів праці в процесі їх виготовлення: послідовний, паралельний, паралельно-послідовний (змішаний).

Перевагою **послідовного** виду руху предметів праці є відсутність перерв у роботі обладнання та працівника на кожній операції, можливість їх високого завантаження протягом зміни, але виробничий цикл при цьому виді руху характеризується найбільшою тривалістю, що негативно впливає на техніко-економічні показники роботи підприємства.

Паралельний вид руху предметів праці є найефективнішим, але можливість його застосування обмежена, оскільки обов'язковою умовою такого виду руху є рівність чи кратність тривалості виконання операції. Невиконання такої умови призводить до перерв у роботі обладнання та працівника.

Паралельно-послідовний вид руху предметів праці забезпечує роботу обладнання й працівника без перерв.

Виробничий цикл у цьому виді більший порівняно з паралельним, але менший, ніж при послідовному виді руху предметів праці.

При виготовленні деталей партіями можливе застосування всіх трьох способів передачі предметів праці під час обробки, при великих партіях – паралельного та паралельно-послідовного.

Через те, що вид руху предметів праці в процесі виробництва впливає переважно на багатоопераційний цикл, то при визначенні часу на проходження

технологічного процесу такий цикл називається операційним. Розглянемо зміст кожного виду руху та формування операційного циклу на прикладі багатоопераційного процесу виготовлення деталей.

Загальна характеристика видів руху партії виробів у процесі виробництва.

Тривалість циклу виготовлення партії виробів дорівнює при:

1) послідовному виді руху виробів:

$$T_{\text{посл}} = n \sum_{i=1}^m t_i, \quad (4.2)$$

де n – кількість виробів у партії;
 m – кількість операцій;
 t_i – норма часу на один виріб;

2) паралельному виді руху виробів:

$$T_{\text{парал}} = \sum_{i=1}^m t_i + (n-1)t_{\text{дл}}, \quad (4.3)$$

де $t_{\text{дл}}$ – найбільш тривала операція.

Визначення тривалості циклу зазначеним способом застосовується в разі поштучного передання виробів за операціями.

При русі деталей за операціями транспортними партіями (ρ) тривалість циклу становить:

$$T_{\text{парал}} = \rho \sum_{i=1}^m t_i + (n - \rho)t_{\text{дл}}; \quad (4.4)$$

3) паралельно-послідовному виді руху виробів:

$$T_{\text{парал-посл}} = n \sum_{i=1}^m t_i - \sum_{i=1}^{m-1} (n - \rho)t_{\text{кор}i}, \quad (4.5)$$

де ρ – кількість виробів у транспортній партії (при поштучному переданні $\rho = 1$);

$t_{кор i}$ – норма часу на операцію з більш коротким циклом із кожної суміжної пари операцій.

Тривалість технологічного циклу, отриману аналітичним методом, зіставляють із графічним методом розрахунку. При цьому графіки є відображенням видів руху партії виробів транспортними партіями в часі.

Паралельний вид руху характеризується простоями (перервами) на операціях (крім головної). Час перерв на i -й операції визначається так:

$$t_{пер i} = \rho (t_{2i} - t_i). \quad (4.6)$$

Таким чином, чергуючи виконання операції та час перерв і вирівнювання за головною операцією, можна зобразити графік паралельного виду руху (рис. 4.1, б).

При побудові графіка паралельно-послідовного виду руху партія виробів ділиться на транспортні партії, цим зменшується тривалість циклу порівняно з послідовним видом руху.

Але з метою запобігання перерв визначається час зміщення між операціями $i - 1$ та i (попередньої та наступної) з тривалостями t_{i-1} і t_i відповідно.

Якщо $t_{i-1} \leq t_i$, передача виробів на операцію з тривалістю t_i відбувається одразу після завершення обробки на операції $i - 1$. Тоді час зміщення становитиме:

$$C_{m_{t_{i-1}, t_i}} = t_i \cdot \rho. \quad (4.7)$$

Якщо $t_{i-1} > t_i$, зміщення між операціями знаходитимемо за формулою:

$$C_{m_{t_{i-1}, t_i}} = n t_{i-1} - (n - \rho) \cdot t_i. \quad (4.8)$$

Приклад побудови графіка паралельно-послідовного виду руху подано на рис. 4.1, в.

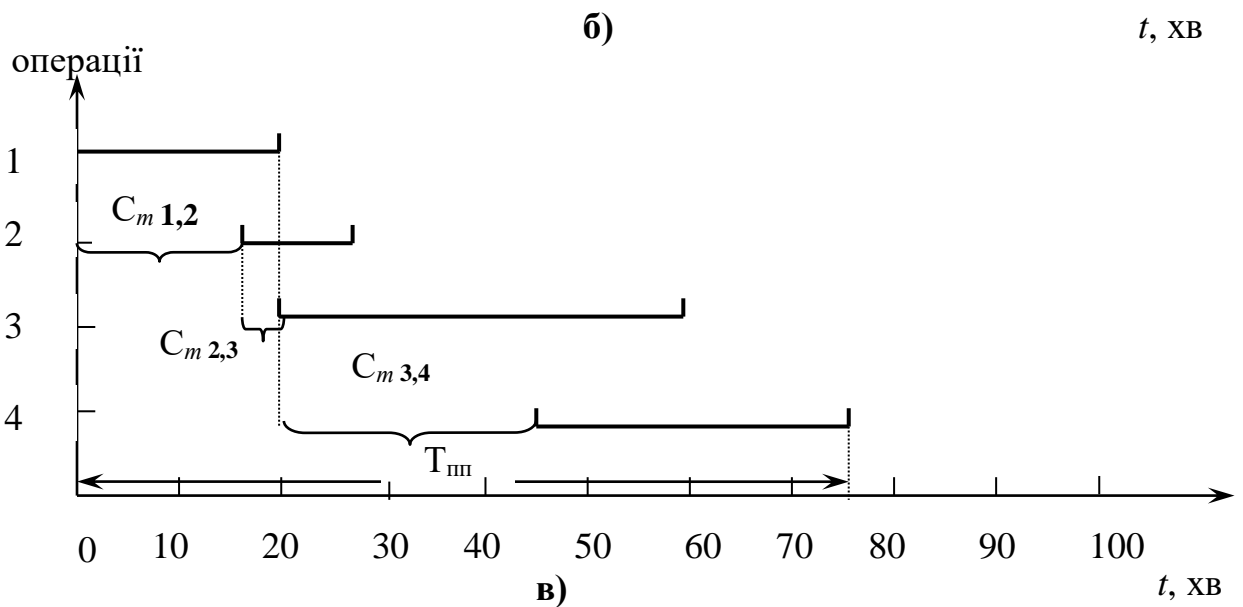
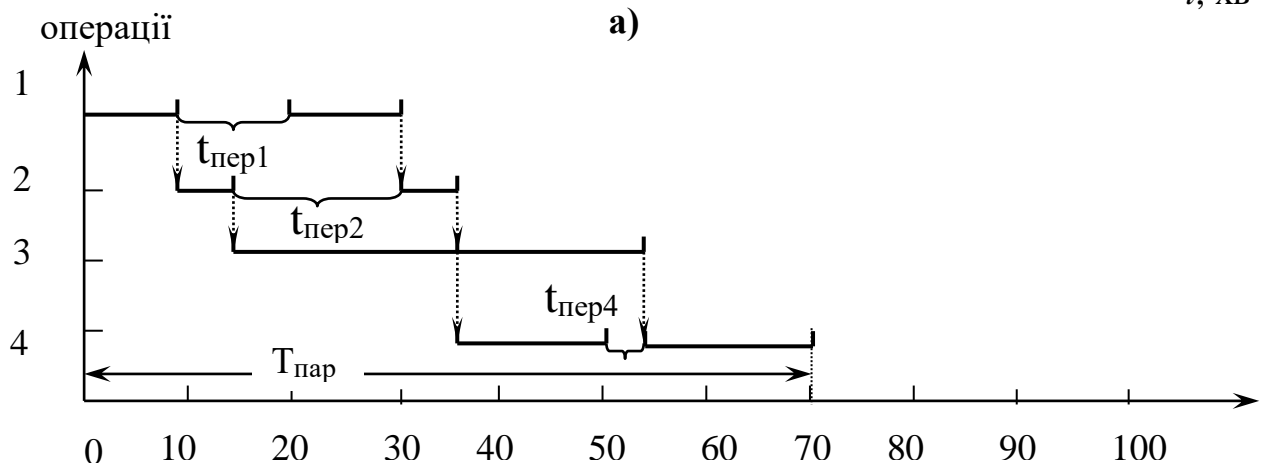
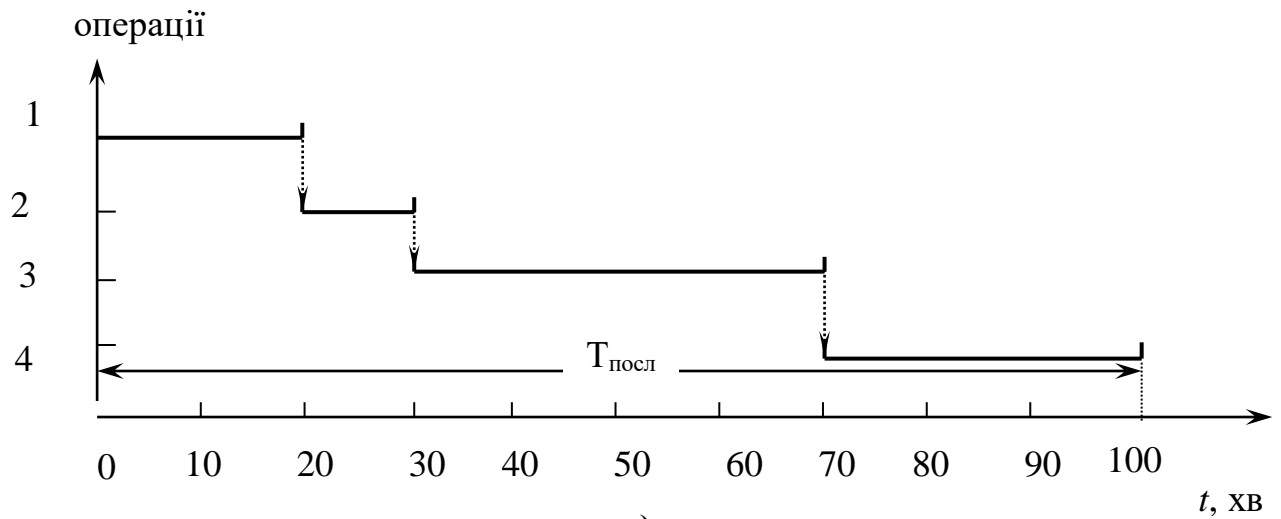


Рис. 4.1. Графік видів руху деталей за операціями $n = 10$ шт., $\rho = 5$ шт.

Умовні позначки:

- а) послідовний рух;
- б) паралельний рух;
- в) паралельно-послідовний рух.

Норма часу на виконання операції: $t_1 = 2$ хв.; $t_2 = 1$ хв.; $t_3 = 4$ хв.; $t_4 = 3$ хв.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ ЗА ТЕМОЮ 4 «ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ В ПРОСТОРІ Й ЧАСІ»

4.1. Задача

Виробничий процес представлено операціями основного виробничого процесу, тривалість яких подано в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Технологічний процес обробки деталей

Найменування операцій	Час виконання операцій, хв
Токарна	1,0
Шліфувальна	2,0
Центрівка та проточка	0,7
Свердлильна	0,5
Нарізка різьблення	1,5

Визначити тривалість операційного циклу виготовлення партії деталей ($n = 5$ шт.) при послідовному, паралельному та паралельно-послідовному видах руху деталей.

Для цих видів побудувати графік руху деталей за операціями.

За умови, що студент, який працює, може подати дані щодо видів операцій технологічного процесу та їх тривалості (трудомісткості), то дані, які представлено в табл. 2.3, можна замінити відповідними даними по підприємству – місцю роботи студента, погодивши їх із викладачем. При цьому кількість операцій може змінюватися.

Проаналізувавши отримані значення тривалості циклу при різних видах руху предмета праці за операціями технологічного процесу, зробити висновок про доцільність використання кожного з них на даному підприємстві.

4.2. Задача (багатоваріантна)

Визначити графічно й аналітично тривалість технологічного циклу на підставі даних, поданих у таблиці 4.2 при різних видах руху партії виробів у процесі виробництва (послідовному, паралельному та паралельно-

послідовному). Проаналізувати отримані значення тривалості циклу при різних видах руху, зіставляючи аналітичні й графічні результати; виділити особливості, переваги та недоліки кожного з видів руху.

Таблиця 4.2

Вихідні дані для розрахунку тривалості технологічного циклу

Варіант	Партія виробів n , шт.	Кількість у транспорт. партії, шт., ρ	Норми часу на один виріб, t_i , хв.				
			t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
1	16	4	2	5	1	7	4
2	20	4	4	5	2	6	3
3	12	3	2	4	2	8	5
4	9	3	3	5	3	6	4
5	15	3	3	6	2	7	4
6	12	4	2	4	3	9	5
7	24	8	2	4	3	8	4
8	18	6	3	5	2	7	4
9	21	7	2	3	1	8	3
10	30	6	2	4	1	6	3
11	25	5	2	3	1	7	5
12	28	7	4	5	2	6	3
13	16	4	3	5	1	9	4
14	15	5	2	6	2	10	5
15	20	5	3	4	1	6	4
16	30	5	3	2	1	7	3
17	24	6	4	5	2	6	4
18	30	5	3	4	1	7	1
19	36	6	2	4	2	9	5
20	27	9	3	4	1	7	1
21	32	8	2	3	1	5	2
22	18	3	4	5	2	9	3
23	14	2	2	4	1	6	3
24	18	3	2	3	1	7	4
25	20	4	3	4	1	5	3

Питання для перевірки знань і самопідготовки

1. Що таке виробничий цикл, як його визначити?
2. Які чинники істотно впливають на тривалість виробничого циклу ?
3. Як залежить тривалість циклу від виду руху предметів праці під час обробки?

4. При виготовленні партії однойменних предметів праці в процесі обробки кожна наступна операція починається після того, як усі деталі партії пройшли обробку на попередній операції. Для якого виду руху характерні такі ознаки?
5. У процесі виробництва кожна наступна операція починається негайно після закінчення попередньої операції. Для якого виду руху характерні відмінні ознаки (дати його коротку характеристику)?
6. У чому полягає економічне значення скорочення тривалості циклу виробництва продукції?
7. Які шляхи скорочення тривалості циклу виготовлення виробу?
8. Як зміняться середні витрати часу на виготовлення деталі зі збільшенням кількості деталей у партії?
9. Для якого типу виробництва характерний той чи інший вид руху?
10. Назвіть переваги й недоліки паралельного виду руху.
11. Назвіть переваги й недоліки послідовного виду руху.
12. Назвіть переваги змішаного виду руху. За рахунок чого вони досягаються?
13. При паралельному русі в разі передання виробів поштучно й у разі передання транспортними партіями будуть наявні певні відмінності. Назвіть їх.
14. Як впливає зміна кількості робочих місць на операціях на тривалість циклу .
15. З якою метою при змішаному виді руху розраховується час зміщення?
16. Як мінімізувати простої, що утворюють при паралельному виді руху?
17. У якому випадку утворюються простої при паралельному виді руху виробів за операціями?
18. Що таке основна операція? Як її визначити?
19. Що таке транспортна партія? З якою метою вона створюється?
20. Назвіть способи побудови графіка паралельного виду руху під час передання виробів транспортними партіями.
21. Назвіть особливості паралельного, послідовного й паралельно-послідовного видів руху.
22. Чому дорівнює зміщення, якщо тривалість попередньої операції менша, ніж наступної.
23. Що таке «час очікування»? При якому виді руху він наявний?
24. Назвіть межі використання паралельного й послідовного видів руху.
25. З якою метою та як на підприємстві прагнуть скоротити тривалість виробничого циклу?
26. Назвіть етапи застосування змішаного виду руху виробів за операціями технологічного процесу.
27. Як змінюється тривалість виробничого циклу у разі поштучної обробки деталей чи транспортними партіями?

28. Якою є структура виробничого циклу виготовлення продукції, від чого залежить його тривалість?

29. Який (які) з відомих видів руху виробів за операціями застосовується на синхронізованих потокових лініях?

30. У процесі виробництва кожна наступна операція починається негайно після закінчення попередньої операції. Для якого виду руху характерні ці ознаки (дати його коротку характеристику)?

31. Якщо кількість деталей у партії збільшити втричі, що станеться з величиною середніх витрат часу на виготовлення деталі? Як визначити цю характеристику?

32. За рахунок чого утворюються простой при паралельному виді руху виробів за операціями?

ТЕМА 5. ОРГАНІЗАЦІЯ ПОТОКОВОГО ВИРОБНИЦТВА

5.1. Сутність і характеристика потокового виробництва

Потокова форма організації виробництва є найпрогресивнішою в техніко-організаційному та економічному відношенні.

Потокове виробництво – економічно доцільна форма організації процесу виготовлення виробів та елементів, що входять до них, при якій переважно прямоочний рух предмета обробки (збирання) в просторі поєднується з точно регламентованим рухом його в часі. Таке поєднання спрямоване на досягнення пропорційності, прямоочності, безперервності, ритмічності процесу; спеціалізації, паралельності виконання робіт, що забезпечується як механічними засобами, так і чітким організаційним розпорядком виконання операцій у поєднанні з широким використанням передових форм і методів організації праці.

Характерні ознаки організації потокового виробництва:

- поділ процесу виготовлення продукції на ряд складових, більш-менш прості операції й закріплення їх за окремими робочими місцями (верстатами) або за групою однакових робочих місць;
- повторення тих самих процесів на кожному робочому місці;
- ритмічна повторюваність узгоджених у часі операцій технологічного та допоміжного процесів;
- розташування обладнання в процесі технологічного процесу;
- спеціалізація робочих місць;
- оснащення робочих місць потокової лінії спеціальним обладнанням, інструментом, пристроями, що забезпечують високопродуктивне виконання закріплених операцій;
- транспортна спрямованість, що регламентує все виробництво в часі та просторі, застосування спеціальних транспортних засобів ;
- високий ступінь механізації та автоматизації процесів виробництва;
- одноманітність всіх виробничих факторів якості та форм матеріалів, інструментів і приладів тощо, що безперервно повторюється;
- рівномірність випуску продукції на основі єдиного розрахункового такту потокової лінії;
- одночасне виконання всіх складових процесу.

Основні умови потокового виробництва:

- зосередження в одній виробничій ланці випуску однорідної продукції;
- дотримання спеціальних режимів роботи;
- суворе дотримання технологічного процесу;
- виконання встановленого порядку обслуговування потокової лінії;
- виконання ремонтних робіт у регламентований час;

- створення запасу інструменту й оснащення;
- обслуговування потоку допоміжним персоналом;
- суворе дотримання трудової дисципліни.

Для того, щоб виконувати ці умови, необхідно:

- розташувати обладнання та робочі місця по ходу технологічного процесу;

- безперервно й рівномірно переміщати предмети праці по робочих місцях потокової лінії, із попередньої операції на наступну, поштучно або невеликими партіями, у міру їх обробки на попередній за допомогою спеціальних транспортних засобів;

- узгодити, тобто синхронізувати тривалість виконання всіх технологічних операцій на лінії. Синхронізація означає рівність чи кратність виконання всіх технологічних операцій на лінії.

Умовами для переходу на поточкові методи виробництва є: достатній обсяг випуску однотипних виробів, для чого максимально уніфікують конструкції виробів, що випускаються; поглиблення спеціалізації заводу, цехів, ділянок і робочих місць; відпрацювання конструкцій виробів з точки зору вимог поточної технологічності; розробка технологічного процесу, що забезпечує найбільшу пропорційність у потоці, а в серійному виробництві – уніфікація технології та застосування групової обробки. Застосування поточкових форм організації виробничих процесів на підприємствах є ефективним при високому рівні механізації та автоматизації процесу. У поточковому виробництві, зазвичай, різко скорочуються виробничі цикли виготовлення виробів, зменшується обсяг незавершеного виробництва, підвищується продуктивність праці та, отже, знижується собівартість продукції. Ефективність поточкового виробництва знаходить своє вираження в тому, що воно сприяє досягненню ритмічності виробництва, збільшенню випуску продукції, поліпшенню її якості, скороченню втрат робочого дня. Це веде до покращення техніко-економічних показників роботи підприємства та його кінцевих результатів.

5.2. Класифікація поточкових ліній

Первинною ланкою в поточковому виробництві є потокова лінія, тобто група робочих місць, на яких послідовно здійснюється технологічний процес виготовлення деталей і збирання вузлів і виробу в цілому. **Потокова лінія** - це група робочих місць, призначена для виконання закріплених за ними операцій, розташованих по ходу технологічного процесу, при цьому вироби (деталі) передаються поштучно або невеликими партіями.

Організація поточкових ліній висуває специфічні вимоги до планування обладнання виробничих ділянок і цехів, до транспорту й тари, що застосовуються на поточкових лініях. Оскільки потокова лінія є практичним

вираженням цілей і завдань підприємства з одного боку, і зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства з іншого, то досить важливим стає визначення чинників, які безпосередньо й опосередковано впливають на створення потокової лінії на конкретному підприємстві.

Планування поточкових ліній має забезпечувати найбільшу прямоточність і найкоротший маршрут руху виробу; найбільш раціональне використання виробничої площі; найкращі умови для транспортування матеріалів і деталей до робочих місць, зручність підходів для обслуговування й ремонту; достатність площі і пристроїв для необхідних запасів матеріалів та деталей. Види поточкових ліній подано на рис. 5.1.



Рис. 5.1 . Класифікація поточкових ліній

Основна класифікаційна ознака поділу поточкових ліній на види – ступінь перервності процесу. У цьому випадку поточкові лінії бувають **безперервно-потоковими** та **прямоточними (перервно-потоковими)**. На перших лініях рух виробів за операціями здійснюється при безперервній (без простоїв) роботі працівників та обладнання. Предмети праці з операції на операцію передаються безперервно поштучно або невеликими транспортними партіями за допомогою механізованих або автоматизованих транспортних засобів (конвеєрів) через однаковий проміжок часу, що дорівнює такту або ритму потоку. При цьому час виконання всіх операцій технологічного процесу

на даному робочому місці має дорівнювати або бути кратним такту (ритму). Такий технологічний процес прийнято називати синхронізованим.

Безперервно-потокові лінії використовуються на всіх стадіях виробництва. Особливого поширення вони набули в складальних процесах, де переважає ручна праця, оскільки її організаційна гнучкість дозволяє розділити технологічний процес на операції, досягаючи повної синхронізації. Безперервно-потоковими можуть бути як одно-, так і багатопредметні потокові лінії. Безперервно-потокове виробництво може бути двох видів – постійно-потоковим і змінно-потоковим.

Прямоточними називаються потокові лінії, у яких не забезпечується повна безперервність руху предметів праці, оскільки не дотримується умова синхронізації операцій на всіх робочих місцях. Завантаження обладнання і робочих місць на таких лініях недостатньо рівномірне. На окремих робочих місцях, що мають меншу тривалість операцій, відбувається накопичення незавершеного виробництва.

Перервно-потоковими також можуть бути одно- та багатопредметні потокові лінії. Вони створюються, коли відсутня рівність чи кратність тривалості операцій такту й повна безперервність виробничого процесу не досягається. Для підтримки безперервності процесу на найбільш трудомістких операціях створюються міжопераційні оборотні заділи.

Перервно-потокові однопредметні лінії найбільш широко застосовуються в механообробних цехах масового та великосерійного виробництва, а прямоточні багатопредметні – у механообробних цехах серійного й дрібносерійного виробництва.

Найбільш досконалим транспортним засобом у потоковій лінії є конвеєр, який підтримує ритм роботи лінії, зменшує потребу в працівниках, які обслуговують, вимагає рівності чи кратності тривалості операцій на лінії.

Залежно від функцій, що виконуються засобами, лінії безперервної дії поділяються на лінії з транспортним конвеєром, лінії з робочим конвеєром та лінії з розподільчим конвеєром.

Залежно від характеру руху конвеєри бувають двох типів: безперервно рухомі та пульсуючі. Пульсуючий конвеєр через певні проміжки часу періодично зупиняється, а потім знову рухається.

Транспортні конвеєри поточкових ліній (стрічкові, пластинчасті, ланцюгові, підвісні та ін.) призначені для транспортування предметів праці й підтримки заданого ритму роботи лінії.

Робочі конвеєри поточкових ліній є не лише транспортними засобами безперервної дії, що виконують функції транспортних конвеєрів, але і є системою робочих місць, на яких здійснюються технологічні операції без зняття предметів праці.

Розподільні конвеєри застосовуються на поточкових лініях з виконанням операцій на стаціонарних робочих місцях (верстатах) і з різною кількістю

робочих місць-дублерів на окремих операціях, коли для підтримки ритмічності необхідно забезпечити чітку адресацію предметів праці на робочих місцях.

Лінії з безперервним рухом конвеєра створюються в тих випадках, коли за умовою технологічного процесу операції мають виконуватися під час руху робочого конвеєра без зняття предметів праці з робочих місць або операції мають виконуватись на стаціонарних робочих місцях (транспортний конвеєр).

Лінії з пульсуючим рухом конвеєра створюються в тих випадках, коли за умовою технологічного процесу операції мають виконуватися при нерухомому об'єкті виробництва на робочому конвеєрі. У цьому випадку привод конвеєра включається автоматично через заданий інтервал часу тільки на час, необхідний для переміщення виробів на наступну операцію. Пульсуючий конвеєр через певні проміжки часу періодично зупиняється, а потім знову рухається.

5.3 . Основні параметри поточкових ліній

Основою організації поточкового виробництва є ритмічність. Мірою ритмічності безперервності потоку слугує такт.

Такт поточної лінії – це проміжок часу, що триває з моменту випуску з лінії одного виготовленого предмета до випуску предмета, що прямує за ним. Такт однопредметної поточної лінії дорівнює:

$$\tau = \frac{\Phi(1 - \frac{k}{100})}{N}, \quad (5.1)$$

де τ – такт поточної лінії, хв.;

Φ – фонд часу в годинах або хвилинах за зміну;

k – технічно неминучі простої конвеєра, %;

N – змінний випуск продукції, шт.

У разі обробки й передання за операціями предметів праці партіями визначають **ритм** транспортної партії, R :

$$R = \tau \cdot p, \quad (5.2)$$

де p – кількість виробів у транспортній партії.

Продуктивність поточної лінії характеризується темпом.

Темп - кількість виробів, що ритмічно випускаються з поточної лінії (або робочого місця) за одиницю часу. Наприклад, годинна продуктивність потоку при поштучному переданні дорівнює:

$$T_e = \frac{60}{\tau}, \frac{\text{шт}}{\text{ч}}, \quad (5.3)$$

а під час передання транспортними партіями –

$$T_e = \frac{60}{R}, \frac{\text{шт}}{\text{ч}}. \quad (5.4)$$

Кількість робочих місць (обладнання) на **i-й** операції визначається таким чином:

$$C_i = \frac{t_i}{\tau}, \frac{\text{шт}}{\text{ч}}, \quad (5.5)$$

t_i – час виконання **i-й** операції.

Підсумовуючи кількість обладнання за **i-ми** окремими операціями, отримуємо потребу в обладнанні для всієї потокової лінії.

Необхідна кількість виробничих працівників визначається за кожною операцією з урахуванням змінності роботи потокової лінії, рівня завантаження, можливого суміщення професій, багатостатного обслуговування, виконання норм тощо.

Загальна довжина потоку або конвеєра визначається за формулою:

$$L = m \cdot l, \quad (5.6)$$

де m – кількість робочих місць на потоковій лінії;

l – відстань між центрами двох суміжних виробів на потоці.

Робочі місця можуть розташовуватися з одного боку конвеєра, з обох боків і в шаховому порядку.

Якщо робочі місця будуть розташовані по обидва боки конвеєра, загальна довжина потоку скорочується. Для того щоб конвеєр цієї довжини забезпечив дотримання встановленого такту, необхідно встановити певну швидкість його руху:

$$V = \frac{l}{t}. \quad (5.7)$$

Основною умовою для створення серійно-ритмічних ділянок або загалом поточкових ліній є синхронізація.

Синхронізація – це процес узгодження тривалості операцій із тактом потокової лінії для того, щоб тривалості всіх операцій були однаковими чи кратними цілому числу тактів. Ідеально синхронізована потокова лінія

називається безперервно-поточною, для якої характерна відсутність простоїв на i -х операціях.

Умова синхронізації:

$$\frac{t_i}{C_i} = \tau, \quad (5.8)$$

де C_i – кількість паралельних робочих місць на i -й операції.

Коефіцієнт синхронізації i -ї операції з тактом потокової лінії:

$$k_{ci} = \frac{t_i / C_i - \tau}{\tau} \cdot 100\%. \quad (5.9)$$

Якщо зміною кількості робочих місць (запровадженням паралельних робочих місць) не вдається досягти рекомендованого значення коефіцієнта синхронізації k_c , то потокова лінія належить до перервно-поточкових (прямоточних).

5.4. Заділи на поточкових лініях

Засобом забезпечення безперервного випуску виробів із поточкових ліній є заділи. **Заділ** – це незавершене виробництво (незакінчені обробкою предмети праці) в натуральному вираженні. Заділ, що знаходиться на виробничій ділянці (лінії), називається лінійним заділом. Лінійний заділ поділяється на три види: технологічний, транспортний і страховий.

Загальний внутрішньолінійний заділ $Z_{заг}$ містить:

$$Z_{заг} = Z_m + Z_{тр} + Z_{ст}, \quad (5.10)$$

де Z_m – технологічний заділ;

$Z_{тр}$ – транспортний заділ;

$Z_{ст}$ – страховий (резервний) заділ.

Технологічний заділ – це предмети праці, що знаходяться на робочому місці. Отже, при поштучному переданні деталей з операції на операцію:

$$Z_m = C_{пл}, \quad (5.11)$$

де $C_{пл}$ – загальна кількість робочих місць на потоковій лінії, а при переданні транспортними (передавальними) партіями $\Pi_{пер}$:

$$Z_m = C_{пл} P. \quad (5.12)$$

Транспортний заділ – це деталі, що знаходяться між робочими місцями, на стадії переміщення. Фізично – це деталі, розміщені на конвеєрі, транспортері, візках, скатах та інших засобах переміщення. При поштучному переданні деталей на ПЛ:

$$Z_{mp} = C_{пл} - 1, \quad (5.13)$$

а при переданні партіями:

$$Z_{mp} = (C_{пл} - 1) \Pi_{пер}. \quad (5.14)$$

На прямоточних поточкових лініях при транспортуванні деталей вручну транспортний заділ розташовується на візках-стелажах, тобто дорівнює сумарній ємності всіх застосовуваних на поточкових лініях візків. **Страховий заділ** створюється на випадок непередбачуваних обставин, зривів у процесі виробництва.

Міжопераційні оборотні заділи $Z_{об}$ періодично накопичуються й витрачаються через непропорційність і несинхронність суміжних операцій на прямоточній ПЛ та визначають розмір площ для зберігання міжопераційних запасів, а також розмір незавершеного виробництва. Вони динамічні й змінюються протягом робочого часу.

Величина міжопераційного оборотного заділу залежить від співвідношення продуктивності суміжних операцій і визначається за формулою:

$$Z_{м.оij} = \frac{t_c C_i}{t_i} - \frac{t_c C_j}{t_j} \quad \text{або} \quad Z_{м.оij} = (\Pi_i - \Pi_j) \cdot t_c, \quad (5.15)$$

де t_c – час спільної роботи на двох суміжних операціях (період одночасного виконання двох суміжних операцій, протягом якого продуктивність на кожній з них постійна, а кількість робочих місць не змінюється);

C_i, C_j – кількість робочих місць на суміжних і-х та j-х операціях протягом часу спільної роботи (t_c);

t_i, t_j – норми часу виконання і-ї і j-ї суміжних операцій;

Π_i, Π_j – продуктивність на двох суміжних операціях і та j.

У формулі (5.15) $Z_{m.o ij}$ може мати знак «+» або «-». Знак «+» означає, що заділ деталей між суміжними операціями спочатку накопичуватиметься, а потім витратиметься; «-» означає, що наступна операція продуктивніша за попередню і для її безперервної роботи заділ необхідної величини має бути створений до початку роботи обладнання на подальшій операції.

5.5. Ефективність розвитку потокового виробництва

У потоковому виробництві в повному обсязі знаходять своє виявлення прогресивні принципи організації виробничого процесу. Будучи передовим способом організації виробництва, потокове виробництво має значні економічні переваги.

Впровадження потоку веде до скорочення тривалості виробничого циклу, зменшується час вилежування предметів праці в очікуванні повної обробки партії на попередніх операціях, що приводить до прискорення оборотності оборотних засобів й зменшення обсягу незавершеного виробництва.

Важливим чинником є зниження трудомісткості продукції внаслідок механізації й автоматизації, ефективної оснащення трудового та виробничого процесів. На поточної лінії різко скорочуються непродуктивні витрати й втрати робочого часу, створюються передумови для забезпечення високої якості продукції.

При поточної організації можливе ефективніше використання виробничої площі. Водночас потокове виробництво має низку недоліків: монотонність праці, вузька спеціалізація працівників, жорстка регламентація їх діяльності, що призводить до високої втоми працівників, зниження продуктивності праці, зацікавленості працівників.

Основними перевагами потокового виробництва є:

- підвищення продуктивності праці, що є результатом механізації й автоматизації операцій (включаючи транспортні); запровадження ефективних технологій і спеціальних швидкодіючих засобів технологічного оснащення, оптимального планування робочих місць; здобуття працівниками навичок виконання операцій, що повторюються;

- скорочення тривалості виробничого циклу, що стає можливим унаслідок спеціалізації робочих місць, безперебійного їх обслуговування відповідно до ритму; усунення перерв у русі виробів по робочих місцях; скорочення відстані й часу транспортування; запаралелювання процесів і суміщення операцій;

- зменшення заділів незавершеного виробництва й прискорення оборотності оборотних коштів у результаті скорочення тривалості циклу;

- підвищення якості продукції, зниження браку як результат поліпшення технологічної й трудової дисципліни, технічного обслуговування та ремонту обладнання, стандартизації та контролю якості продукції;

- зниження собівартості продукції, що є результатом всього комплексу заходів щодо раціональної організації виробничого процесу та скорочення витрат усіх видів ресурсів.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ ЗА ТЕМОЮ 5 «ОРГАНІЗАЦІЯ ПОТОКОВОГО ВИРОБНИЦТВА»

5.1. Задача

Визначити такт лінії, розрахувати кількість робочих місць, кількість працівників і коефіцієнт їх завантаження. Обрати тип лінії й визначити основні параметри конвеєра (швидкість руху, довжину робочої частини).

Вихідні дані: лінію створено для обробки фланців, добове завдання – 450 штук. Крок конвеєра – 1,5 м. Лінія працює протягом 2 змін тривалістю по 8,2 годин кожна; регламентовані перерви не враховуються; технологічних втрати відсутні. Норми часу на виконання операцій:

Таблиця 5.1

Початкові дані

Номер операції	1	2	3	4	5	6	7
Норма часу, хв.	12,0	10,8	23,4	13,0	5,8	10,8	5,4

Проаналізувавши отримані значення за операціями технологічного процесу та основні показники потокового виробництва, зробити висновок про ефективність організації виробництва на даному підприємстві.

5.2. Завдання (багатоваріантне)

Побудувати графік міжопераційних оборотних заділів на прямоочній потоковій лінії, якщо відомо: змінний випуск продукції ($N_{см}$), годинні продуктивності на операціях потокової лінії ($\Pi_{година\ i}$).

Дані за варіантами подано в табл. 5.2. Ефективний фонд робочого часу $\Phi_{ef} = 8$ год.

Перед розрахунком оборотних заділів на прямоочній потоковій лінії (ПЛ) необхідно побудувати графік завантаження робочих місць протягом тимчасового періоду, на який робиться стандарт-план (зміна, пів зміни тощо). При цьому слід максимально завантажити обладнання й працівників.

Для підвищення завантаження працівників необхідно застосовувати багатоверстатне обслуговування та суміщення професій. У задачі умовно приймаємо, що можливе поєднання професій за будь-якими з 5 заданих видів робіт (операцій).

Вихідні дані для розрахунку заділів

Різновид	$N_{см}$, штук	Годинна продуктивність на операціях $П_{год}$, шт./год.				
		1	2	3	4	5
1	240	30	60	40	30	60
2	320	80	100	50	60	40
3	400	50	100	75	100	50
4	120	15	30	45	60	20
5	150	20	30	25	20	25
6	480	80	60	120	100	70
7	360	45	120	60	90	60
8	250	50	31	60	75	45
9	180	25	30	25	60	40
10	450	90	56	100	70	60
11	320	80	40	100	50	70
12	525	66	100	130	80	110
13	160	40	20	27	20	80
14	270	90	34	68	100	80
15	350	70	44	100	110	50
16	460	60	58	100	120	80
17	260	35	100	65	45	80
18	440	75	55	100	90	130
19	230	30	46	100	60	70
20	300	40	90	50	100	75
21	180	30	23	90	50	60
22	240	50	30	60	80	100
23	470	80	100	60	40	90
24	500	100	65	120	150	90
25	330	100	50	45	80	60
26	420	100	52	70	60	105
27	300	70	40	100	50	60
28	220	30	60	45	50	80
29	560	80	70	100	150	90
30	380	50	100	70	90	60

5.3. Завдання (багатоваріантне)

Визначити тип потокової лінії (ПЛ) на підставі умови її синхронізації; трудомісткість виконання операцій на лінії подано в табл. 5.3, а також величину заділів, що на ній утворюються.

Таблиця 5.3

Оперативний час на деталь, нормо-ч/шт.

Операція	Оперативний час, t_i
1	0,55
2	1,10
3	0,74
4	0,93
5	0,62

Інші вихідні дані:

- 1) річний випуск деталей $N_{см}$, шт., заданий у табл. 5.4;
- 2) кількість робочих днів на рік $D_{роб} = 252$ дні;
- 3) змінність роботи $S = 1$ зміна; місячний режимний фонд робочого часу $\Phi_{реж} = 168$ год;
- 4) витрати часу на планово-попереджувальні роботи – 5% режимного фонду часу, а перерви на відпочинок – 2 рази на зміну по 10 хв.

Після розрахунків коефіцієнтів синхронізації та визначення типу ПЛ, визначити для неї створювані заділи за відомими формулами.

Зробити висновок про тип поточкових ліній, ефективність організації поточкового виробництва, описати, які транспортні засоби можуть бути використані в даному виробництві при отриманих значеннях параметрів поточкового виробництва.

Річний випуск продукції

різновид	N , шт. /час
1	5000
2	7200
3	13000
4	25000
5	49000
6	6500
7	9000
8	8500
9	9300
10	2500
11	18000
12	20200
13	15100
14	17000
15	10500
16	13000
17	12100
18	17000
19	16000
20	14200
21	6000
22	9000
23	4500
24	11000
25	7400
26	17200
27	15000
28	27000
29	30000
30	20000

Питання для перевірки знань і самопідготовки

1. Розкрийте сутність потокового виробництва на підприємстві.
2. Охарактеризуйте властивості потокового виробництва, його характерні ознаки.
3. У чому відмінність потокового виробництва від інших методів організації виробництва?
4. Охарактеризуйте місце й роль спеціалізації при організації потокового виробництва.
5. Назвіть умови організації потокового виробництва.
6. У чому особливості організації допоміжних підрозділів і підрозділів з обслуговування в системі організації потокового виробництва.
7. Назвіть основні принципи потокового виробництва.
8. Наведіть приклади підприємств, організованих на підставі потокового виробництва.
9. Перерахуйте й охарактеризуйте основні показники потокового виробництва.
10. Назвіть додаткові показники потокового виробництва.
11. У чому полягає компонування й планування потокового виробництва?
12. Що таке потокова лінія, з якою метою вона використовується?
13. Охарактеризуйте класифікаційні ознаки поділу поточкових ліній за видами.
14. Розкрийте сенс синхронізованих і несинхронізованих поточкових ліній.
15. Як визначити рівень синхронізації поточної лінії?
16. Розкрийте значення умови синхронізації потокового виробництва. Як його досягти?
17. Що таке коефіцієнт синхронізації, як він визначається?
18. Перерахуйте й охарактеризуйте способи розташування обладнання в поточкових лініях.
19. Що таке виробничий заділ, з якою метою він створюється?
20. Як пов'язані між собою види заділів і тип поточної лінії?
21. Які види заділів виникають на прямоточних поточкових лініях?
22. Перерахуйте види лінійних заділів, назвіть їх місце виникнення й зберігання.
23. Від чого залежить величина транспортного заділу?
24. Чим визначається розмір технологічного заділу?
25. З якою метою створюється страховий заділ?
26. Які існують способи вирахування величини страхового заділу?
27. Що таке міжопераційні оборотні заділи?
28. Назвіть причини виникнення міжопераційних оборотних заділів?
29. Що таке час спільної роботи, як його визначити?
30. Що показує графік завантаження робочих місць?

31. Від чого залежить розмір міжопераційних оборотних заділів?
32. Охарактеризуйте динаміку міжопераційних оборотних заділів.
33. Назвіть особливості побудови графіка міжопераційних оборотних заділів.
34. Перерахуйте шляхи підвищення ефективності організації потокового виробництва.
35. Які види руху виробів за операціями технологічного процесу ефективно використовувати в синхронізованому потоковому виробництві?
36. Визначте зв'язок між типом виробництва й принципами організації поточкових ліній.
37. Назвіть переваги та недоліки потокового виробництва.
38. У чому полягає складність організації потокового виробництва?
39. У якому випадку доцільно використати поточкові лінії на підприємстві?
40. У якій сфері діяльності не використовується поточкове виробництво?

Модуль 2

Питання для поглибленого й самостійного вивчення теми

Тривалість виробничого циклу. Основні параметри виробничого циклу.

Вплив на виробничий цикл різних видів руху предметів праці в процесі виробництва. Класифікація цехів і служб підприємства – місця роботи студента.

Спеціалізація підприємства. Види спеціалізації підприємства.

Основні ознаки потокового виробництва. Переваги потокового виробництва. Умови потокового виробництва. Класифікація поточкових ліній. Компонування й планування поточкових ліній.

Організація автоматизованого виробництва (класифікація та застосовувані технічні засоби). Такт, ритм, темпи потоку. Розрахунок кількості робочих місць на поточковій лінії.

Технологічний заділ. Транспортний заділ. Страховий заділ. Міжопераційний заділ. Довжина конвеєра. Швидкість руху конвеєра. Автоматизовані поточкові лінії. Гнучке автоматизоване виробництво та його економічні переваги.

Контрольні питання (модуль2)

1. Виробничий цикл і його структура.
2. Тривалість виробничого циклу.
3. Основні характеристики виробничого циклу.
4. Вплив виду руху предметів праці на виробничий цикл.
5. Правила передання виробів із однієї операції в іншу.
6. Аналіз видів руху й сфера їх використання.

7. Виробнича структура підприємства.
8. Класифікація цехів і служб підприємства.
9. Спеціалізація підприємства.
10. Види спеціалізації підприємства.
11. Виробничий цикл складного процесу.
12. Сутність потокового виробництва.
13. Умови потокового виробництва.
14. Основні ознаки потокового виробництва.
15. Переваги потокового виробництва.
16. Класифікація поточкових ліній.
17. Розрахунок показників потокової лінії.
18. Організація автоматизованого виробництва.
19. Показники потокової лінії.
20. Розрахунок кількості робочих місць на потоковій лінії.
21. Розрахунок коефіцієнтів синхронізації.
22. Визначення типу потокової лінії.
23. Види заділів на потоковій лінії.
24. Міжопераційний заділ.
25. Довжина конвеєра та швидкість руху конвеєра.
26. Компонування й планування поточкових ліній.
27. Економічна ефективність організації потокового виробництва в сучасних умовах господарювання.
28. Вплив логістичних рішень на розмір заділів.
29. Шляхи оптимізації заділів (роль логістики).
30. Економічна ефективність оптимізації заділів як основних логістичних запасів.

ТЕМА 6. ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВА

6.1. Роль і склад допоміжних виробництв та господарств з обслуговування

Результативність господарської діяльності підприємства визначається рівнем організації не лише основних виробничих процесів. В умовах постійного вдосконалення технічної бази виробництва дедалі більшої значущості набувають проблеми раціональної організації допоміжних процесів і процесів з обслуговування, тобто розвиток інфраструктури підприємства. Високий рівень технічного обслуговування основного виробництва та ефективна організація всіх підрозділів виробничої інфраструктури безпосередньо впливають на показники виробничо-господарської діяльності підприємств, ефективність виготовлення та випуску якісної й конкурентоспроможної продукції з мінімальними витратами.

Інфраструктура підприємства – комплекс підрозділів і служб, що сприяють забезпеченню нормального функціонування (без перерв і зупинок) основного виробництва та всіх сфер діяльності підприємства.

До інфраструктури належать: інструментальне, енергетичне, транспортне, складське, тарне та інші господарства, а також служби матеріально-технічного забезпечення; зовнішньої корпорації; маркетингу; технічного контролю за якістю продукції, техпроцесу; метрології патентознавства, підготовки виробництва нової продукції, лабораторних випробувань; планування та обліку; фінансової та кадрової діяльності; збуту готової продукції та ін.

Зростання ролі й значення виробничої інфраструктури пояснюється тим, що:

- підвищення рівня механізації й автоматизації виробничих процесів збільшує обсяги та складність робіт з ремонту й налагодження обладнання, вимагає розширення номенклатури інструменту, оснащення та пристроїв;
- перехід до нових технологій та інтенсифікація режимів роботи обладнання підвищують вимоги до якості й збільшують потребу в різних видах енергії;
- ускладнення виробничих процесів і поглиблення внутрішньовиробничих зв'язків між підрозділами збільшують обсяг робіт з транспортування різних вантажів.

Для виконання функцій технічного обслуговування на підприємстві створюється ряд цехів і господарств, які безпосередньо не беруть участі в створенні основних виробів, що визначають профіль підприємства, а за своєю діяльністю сприяють роботі основних цехів (рис. 6.1).

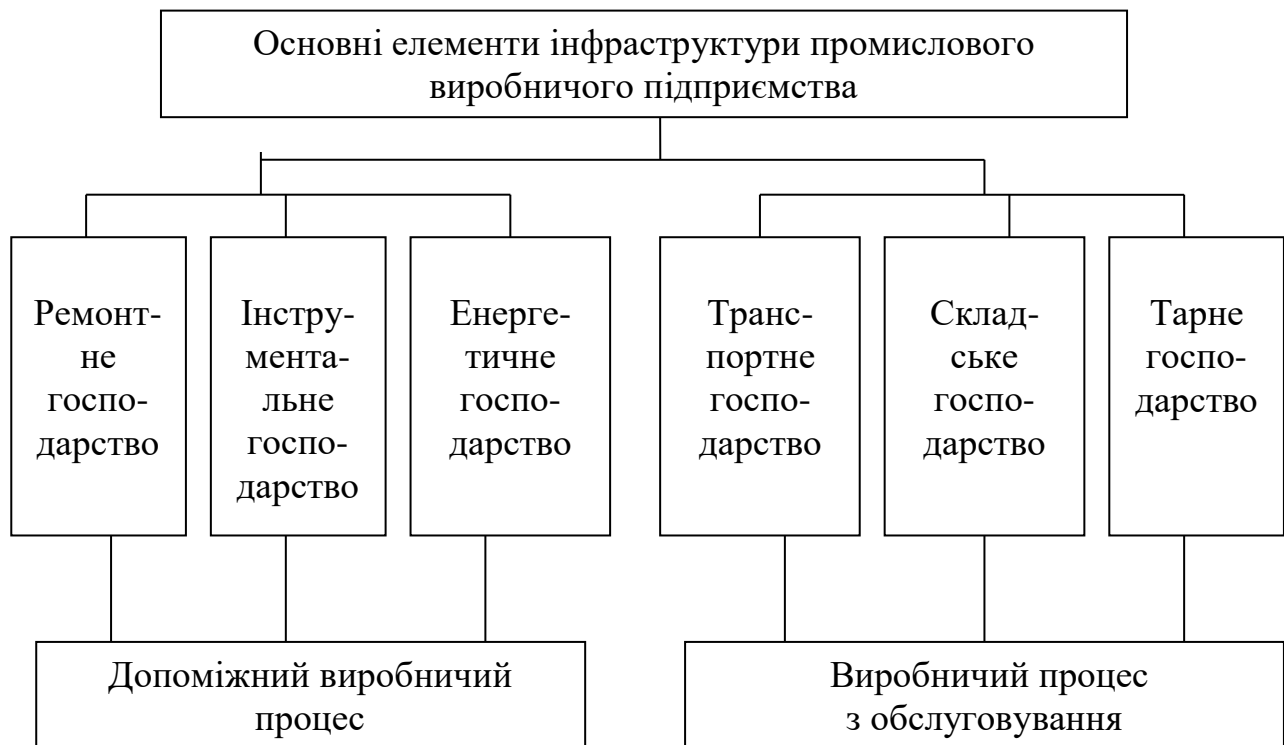


Рис. 6.1. Склад основних структурних елементів технічного обслуговування виробництва

Допоміжним процесам і процесам з обслуговування притаманна не лише організаційно-технічна, а й економічна співвіднесеність з основним виробництвом: витрати на допоміжне виробництво й технічне обслуговування мають окупатися ефективністю основного виробництва, і тут значну роль відіграє логістика інфраструктури підприємства. Відносно значні витрати в допоміжних, обслуговуючих виробництвах можуть бути доцільні у випадку, якщо завдяки цьому знижується середня собівартість виробів в основному виробництві, підвищується якість і рівень конкурентоспроможності основної продукції та ін. Звідси випливає необхідність комплексної організації виробничих процесів на підставі системного підходу, з урахуванням вимог до інфраструктури підприємства, ефективних логістичних рішень.

6.2. Організація інструментального господарства

Інструментальне господарство – це сукупність підрозділів, зайнятих придбанням, проектуванням, виготовленням, відновленням і ремонтом технологічного оснащення, його обліком, зберіганням і видачею на робочі місця.

Технологічне оснащення (інструмент) – це всі види різального, вимірювального та складального інструменту, а також штампи, прес-форми, різноманітні пристрої.

Завдання інструментального господарства (ІГ) полягає у своєчасному забезпеченні виробництва високопродуктивним та економічним інструментом та оснащенням, а також у підтримці його в працездатному стані в період експлуатації. Для вирішення зазначених завдань на підприємствах створюються відповідні служби та виробничі підрозділи, установлюються їхні взаємозв'язки, а також зв'язки з цехами підприємства.

Склад, характер і структура інструментального господарства залежить від типу й потужності виробництва, номенклатури й складності застосовуваного інструменту (рис. 6.2).



Рис. 6.2. Склад інструментального господарства підприємства

На великих підприємствах може бути кілька інструментальних цехів залежно від структури та питомої ваги даного господарства. Заточні та відновлювальні ділянки організуються, як правило, лише у великих цехах, а в інших випадках вони входять до складу інструментального цеху (ІЦ). Номенклатура та асортимент інструменту та технологічного оснащення визначають складність організації робіт з інструментального забезпечення виробництва (рис. 6.3).

Необхідна кількість інструменту може визначатися різними методами: приблизними (дослідно-статистичними, укрупненими тощо) та точними (розрахунковими, аналітичними, нормативними тощо). На вибір методу значною мірою впливає тип виробництва, вид інструменту, точність обліку та ін.



Рис. 6.3. Схема внутрішньозаводського обігу оснащення

Умовні позначки:

1 – нова покупка; 2 – виготовлення в ІЦ; 3 – відновлена; 4 та 7 – нова та відновлена; 5, 6 – зношена; 8 та 10 – затуплена; 9 та 11 – заточена.

6.3. Організація ремонтного господарства

У процесі експлуатації технологічне обладнання піддається зносу, у результаті втрачає свої первинні властивості. В умовах трансформаційної економіки небагато підприємств мають можливість здійснювати придбання нових знарядь праці, у зв'язку з чим дедалі актуальнішою стає організація

ремонтного господарства. Так, ефективна організація проведення ремонтів не лише забезпечує працездатність обладнання, а й істотно впливає на результати виробничої діяльності підприємства.

Ремонтне господарство – це сукупність виробничих підрозділів, які здійснюють комплекс заходів щодо нагляду за станом обладнання, догляду за ним та ремонту.

Основними завданнями ремонтного господарства є:

- забезпечення постійної експлуатаційної готовності обладнання;
- збільшення термінів експлуатації обладнання без ремонту;
- модернізація обладнання;
- механізація й підвищення якості ремонтних робіт;
- скорочення витрат на ремонт і технічне обслуговування ремонтного виробництва.

Роботи з підтримки обладнання в працездатному стані поділяються на технічне обслуговування та ремонт.

Ремонт – це комплекс операцій із відновлення параметрів технічної характеристики обладнання та забезпечення подальшої його експлуатації.

Технічне обслуговування – це комплекс операцій із підтримки працездатності обладнання та забезпечення його технічних параметрів у процесі експлуатації.

За способом організації передбачаються такі види ремонтних робіт:

планові ремонтні роботи – виконуються через встановлену кількість оперативного часу роботи обладнання;

непланові ремонтні роботи (аварійні) – ремонтні роботи за потребою.

На підприємствах ремонт технологічного обладнання здійснюється на основі:

1) системи ремонту за результатами технічної діагностики (усі види ремонту здійснюються залежно від фактичної потреби в ньому після об'єктивного контролю технічного стану обладнання);

2) системи планово-попереджувального ремонту (ППР). ППР – це сукупність запланованих технічних та організаційних заходів щодо догляду, нагляду й ремонту, спрямованих на запобігання передчасного зносу обладнання, аварій, а також на підтримку його в гарному технічному стані. Сюди ж відносять можливу модернізацію обладнання в процесі ремонту.

Досвід застосування системи ППР на підприємствах нашої країни, а також у деяких зарубіжних країнах свідчить про її високу ефективність, що полягає в зниженні частини витрат на ремонт обладнання в загальних витратах виробництва.

Регламентация ремонтних робіт у системі ППР здійснюється за допомогою кількох нормативів. Найважливішими нормативами системи ППР є: ремонтні цикли, їх структура, тривалість; тривалість міжремонтного періоду; тривалість проведення ремонтних робіт; категорія ремонтної

складності обладнання; нормативи трудомісткості та матеріаломісткості ремонтних робіт.

Ремонтний цикл – це період між уведенням в експлуатацію обладнання та його зупинкою на капітальний ремонт (КР) або період роботи обладнання між двома капітальними ремонтами. За ремонтний цикл проводяться в певній послідовності всі види ремонтних робіт. Наприклад, для середніх і легких верстатів ремонтний цикл має таку структуру:

$$\text{КР}_1 - \text{О} - \text{ПР}_1 - \text{О} - \text{ПР}_2 - \text{О} - \text{СР}_1 - \text{О} - \text{ПР}_3 - \text{О} - \text{ПР}_4 - \text{О} - \text{КР}_2.$$

Умовні позначки:

- КР – капітальний ремонт;
- СР – середній ремонт;
- ПР – поточний ремонт;
- О – внутрішньоцикловий огляд.

Міжремонтний період – період оперативного часу роботи обладнання між двома послідовно виконаними плановими ремонтами. Він визначається за такою формулою:

$$T_{m.p} = \frac{T_{p.ц}}{(n + 1)}, \quad (6.1)$$

- де $T_{p.ц}$ – тривалість ремонтного циклу;
- n – кількість внутрішньоциклових ремонтів.

Категорія ремонтної складності (R) – ступінь складності ремонту одиниці обладнання, яка залежить від його технічних і конструктивних особливостей. Категорія ремонтної складності обладнання визначається як за механічною, так і електричною частиною. Так, нині для металообробних верстатів ТС ТОР як агрегат-еталон прийнятий токарно-гвинтовий верстат моделі 16 К20. Для нього встановлено категорію складності $R = 12$. Для будь-якого іншого верстата цієї групи категорія складності визначається шляхом зіставлення обраного верстата з еталоном.

Ремонтна одиниця – це умовний показник, що характеризує нормативні витрати на ремонт обладнання першої категорії складності.

Категорія складності ремонту – відносний показник, що показує, у скільки разів трудомісткість усіх видів ремонту за один ремонтний цикл є вищою за трудомісткість аналогічного ремонту верстата-еталона.

За одиницю ремонтної складності механічної частини прийнято ремонтну складність умовного обладнання, трудомісткість капітального ремонту якого

за умов середнього за оснащеністю ремонтного циклу становить 50 год., а за одиницю ремонтоскладності електричної частини обладнання – 12,5 годин. Категорія складності ремонту обладнання визначається за кількістю одиниць складності ремонту, що присвоєні тій чи іншій групі обладнання.

Норми часу (трудомісткості) та матеріаломісткість на одну ремонтну одиницю встановлюються за видами ремонтних робіт.

Нормативи, представлені в системі ППР, на кожному підприємстві підлягають коригуванню з урахуванням характеру роботи обладнання, рівня його використання; організації ремонтного господарства, особливостей підприємства, але у свою чергу вони є основою розрахунку загального річного обсягу ремонтних робіт; часу щодо їх виконання, а також витрат на здійснення даних ремонтів і технічного обслуговування.

Собівартість ремонтних робіт визначається виходячи з кошторисно-фінансового розрахунку. До неї входять заробітна плата ремонтних працівників з відрахуваннями, вартість деталей, мастильних, обтиральних матеріалів та інші витрати.

Основні шляхи вдосконалення ремонтного господарства

- ⇒ централізація ремонтного господарства;
- ⇒ поширення виробництва запасних частин;
- ⇒ удосконалення економічного стимулювання ремонтних цехів;
- ⇒ організація раціонального планування ремонтних робіт;
- ⇒ спеціалізація й механізація ремонтних робіт;
- ⇒ підвищення рівня організації праці на основі вдосконалення технології ремонтного виробництва.

6.4. Організація енергетичного господарства

Розвиток техніки й технологій на кожному етапі підприємства пов'язаний зі збільшенням споживання енергії. У цьому зв'язку неухильно зростають розміри енергетичного господарства та його роль у здійсненні основних процесів виробництва. Для того, щоб споживана підприємством енергія використовувалася найбільш ефективно, необхідна правильна організація енергогосподарства, що забезпечує безперебійне харчування виробництва всіма видами енергії з найменшими трудовими й матеріальними витратами.

Головна мета енергогосподарства (ЕГ) – надійне безперебійне забезпечення підприємства всіма видами енергії за умови дотримання

встановлених параметрів. ЕГ також здійснює монтаж, експлуатацію та ремонт енергообладнання у виробничих цехах та підрозділах підприємства.

До основних видів енергії, що використовується на промисловому підприємстві, належать: електрична енергія, теплова та хімічна енергія твердого, рідкого та газоподібного палива, теплова енергія пари та гарячої води, механічна енергія.

До енергоресурсів належать: електричний струм, натуральне паливо, природний і скраплений газ, пара різних параметрів, стиснене повітря різного тиску, гаряча вода та конденсат, вода під тиском.

Склад і структура ЕГ залежить від типу й розміру основного виробництва, його енергоемності, зв'язку підприємства із зовнішніми енергосистемами.

До складу енергогосподарства належать:

- електросилове господарство;
- теплосилове господарство;
- газове господарство;
- водопостачання й каналізація;
- електромеханічне господарство;

В організаційному відношенні виробнича структура ЕГ є взаємним розташуванням цехів і ділянок у структурі підприємства, а в технологічному вона характеризується складом і порядком розташування конкретного обладнання та мереж, які забезпечують процес виробництва, передання, споживання енергії, здійснюють ремонтні роботи та роботи з обслуговування.

Керівництво енергетичним господарством підприємства здійснюється відділом головного механіка (ВГМ), а за великих масштабів енергогосподарства – головним енергетиком.

Основними функціями ЕГ є: спостереження за суворим виконанням правил експлуатації енергетичного обладнання; організація та проведення ремонтних робіт; організація раціонального використання, нормування та економії енергетичних ресурсів; розробка та здійснення заходів щодо реконструкції й розвитку енергетичного господарства.

Головною складовою раціональної організації ЕГ на підприємстві є правильне планування виробництва, нормування та врахування споживання енергоресурсів. Як правило, планування робіт ЕГ ґрунтується на балансовому методі, який дозволяє визначити потребу підприємства в різних видах енергоресурсів і, виходячи з обсягу виробництва й розрахунково-технічних норм, встановити найбільш раціональні джерела покриття цієї потреби.

Потребу в енергії та її нормування визначають на підставі плану виробництва продукції та переробки сировини, питомих норм витрати енергії та умовного палива на одиницю продукції сировини, норм витрати енергії та умовного палива на допоміжне обслуговування, норм втрат у мережах і трубопроводах, а також у процесі перетворення енергії.

Техніко-економічні показники ЕГ підприємства характеризують ефективність виробництва та споживання різних видів енергії. До таких показників належать: показники виконання плану з виробництва енергії; енергоозброєності; рівня використання енергоресурсів.

З метою підвищення ефективності енергогосподарства, покращення техніко-економічних показників необхідно приділяти увагу питанням удосконалення ЕГ.

Напрями вдосконалення енергогосподарства

- ⇒ подальша централізація енергопостачання підприємства;
- ⇒ посилення кооперування між виробничими підрозділами підприємства;
- ⇒ упровадження прогресивних форм організації та оплати праці в енергогосподарстві;
- ⇒ підвищення ролі стимулювання й мотивації праці в ЕГ;
- ⇒ упровадження раціональних технологічних процесів;
- ⇒ зниження відсотка браку; вилучення невиробничих витрат;
- ⇒ покращення режимів роботи обладнання;
- ⇒ широке застосування технічно обумовлених норм і нормативів витрат енергії та енергоносіїв тощо;
- ⇒ скорочення витрат на ремонт обладнання;
- ⇒ використання вторинних енергоресурсів;
- ⇒ організація управління й обліку;
- ⇒ удосконалення структури енергоспоживання.

6.5. Організація транспортного господарства

Транспортне господарство – це комплекс засобів підприємства, призначених для перевезення сировини, матеріалів, напівфабрикатів, готової продукції, відходів та ін. вантажів на території підприємства та за його межами.

Транспортне господарство підприємства складається з:

1. Транспортних засобів.
2. Приладів загальнозаводського призначення – депо, гаражі, ремонтні майстерні, рейкові й безрейкові колії тощо.

Виготовлення продукції супроводжується систематичним рухом різних вантажів. Сукупність взаємопов'язаних робіт із переміщення вантажів становить зміст процесу транспортування, основним елементом якого є транспортна операція.

Значення процесу транспортування обумовлено не лише переміщенням вантажів, які є матеріально-речовими елементами виробництва. Транспортні операції є складовою виробничого процесу та впливають на тривалість виробничого циклу. Крім того, вони є засобом забезпечення технологічних і коопераційних зв'язків у процесі виробництва.

Раціональна організація заводського транспорту є важливою передумовою високої продуктивності праці людей, зайнятих в основному виробництві, і ритмічності виробництва.

Мета системи транспортного господарства – своєчасне забезпечення виробництва усіма видами транспортних засобів і послуг. Критерієм досягнення цієї мети є зведення до мінімуму частки транспортних витрат у собівартості готового продукту.

Основні функції системи транспортного господарства:

- забезпечення виробничого процесу всіма видами транспортних засобів;
- пересування вантажів відповідно до вимог виробничого процесу;
- ефективне використання транспортних засобів і вантажно-розвантажувальних операцій;
- зниження собівартості транспортних операцій;
- планування транспортних операцій;
- підтримання транспортних засобів у справному стані та ін.

Таким чином, транспортне господарство виробничих підприємств створюється для переміщення основних і допоміжних вантажів між цехами, ділянками, робочими місцями й операціями технологічного процесу.

Система транспортного господарства має дворівневу структуру: на рівні підприємства створюється транспортний цех, на рівні цехів функціонують служби цехових механіків.

Структура внутрішньозаводського транспорту залежить від обсягу й типу виробництва, характеру продукції, що випускається, диференціації технологічного процесу, складу цехів та їх територіального розташування. І це визначає класифікацію транспортних засобів.

Базою визначення обсягу робіт, виконуваних різними видами транспорту для підприємства, є сумарна величина вантажопотоків чи загальний вантажообіг підприємства. **Вантажопотік** – це кількість вантажів (у тоннах, кубічних метрах, штуках), що переміщуються за одиницю часу (година, доба, місяць, квартал, рік) за заданим напрямком або через певний пункт. Сума всіх вантажопотоків, що здійснюються внутрішньозаводським транспортом, становить **вантажобіг** підприємства.

Організаційний тип виробництва та форми його організації впливають на частоту й стабільність вантажопотоків. У масовому та великосерійному виробництві в умовах постійної повторюваності виробів є передумови для повнішого завантаження транспортних засобів, створення постійних маршрутів

й застосування високопродуктивних, спеціалізованих транспортних засобів. В умовах серійного та дрібносерійного виробництва має місце нестабільність вантажопотоків через змінну повторюваність виробів, що обумовлює доцільність застосування універсальних транспортних засобів. Складна виробнича структура підприємства збільшує обсяг перевезень, ускладнює транспортні зв'язки між виробничими підрозділами. Застосування потокової форми організації виробничого процесу часто передбачає застосування спеціальних транспортних засобів.

Велике значення має тип та розміри будівлі, планування виробничих приміщень, компонування обладнання, що визначають відстані й напрямки переміщення вантажів.

Технічна оцінка варіантів транспортних засобів здійснюється за такими критеріями:

- продуктивність транспортного засобу;
- ступінь механізації й автоматизації;
- відповідність характеру вантажів, що переміщуються;
- надійність транспортних засобів в експлуатації та збереження вантажів, що перевозяться;
- необхідний рівень техніки безпеки й охорони праці робітників.

Економічна оцінка здійснюється за такими критеріями:

- витрати на транспортування;
- витрати на експлуатацію транспортних засобів;
- витрати на транспортні роботи з розрахунку на 1 тону вантажу;
- термін окупності витрат за придбання транспортних засобів чи додаткових витрат за вдосконалення транспортного господарства.

Таким чином, витрати на транспортування можуть бути скорочені за рахунок ефективного використання транспортних засобів – їх місткості та вантажопідйомності, відповідності вантажної одиниці розмірам транспортних засобів і прискорення їх оборотності, а також збереження вантажів.

Схема вантажопотоків дозволяє визначити рівень їх раціональності, забезпечити прямолінійність та окреслити найкоротші шляхи руху вантажів. За допомогою схеми вантажопотоків і відомості вантажообігу виявляються нераціональні перевезення й забезпечується прямоочність руху вантажів, ступінь стабільності перевезень.

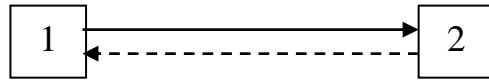
Транспортування вантажів можливе за **разовими** та **постійними** маршрутами. Разові маршрути (за неповторними вимогами – замовленнями) характерні для індивідуального та дрібносерійного виробництва. Вони, як правило, носять випадковий характер як за напрямком, так і за кількістю вантажів, що перевозяться.

Для масового та великосерійного виробництва характерні постійні маршрути з твердим розкладом перевезень та, як правило, за нормальною системою маршруту.

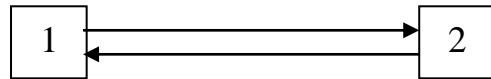
Розрізняють дві основні системи маршрутів перевезення вантажів:

1. Маятникова система. Застосовується під час перевезення вантажів між двома пунктами. Маршрути в цьому разі можуть мати такі варіанти:

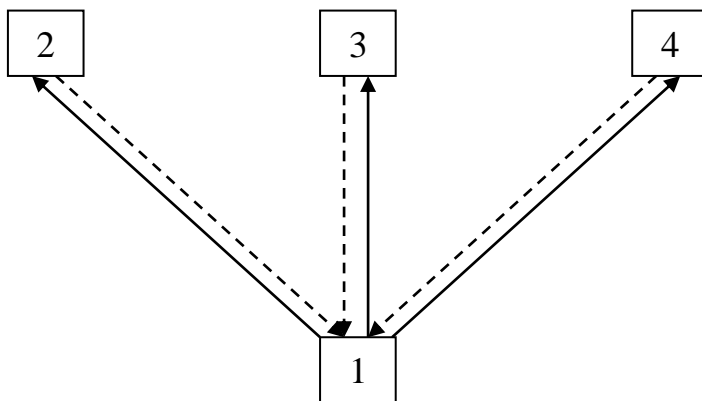
а) односторонні (порожняком в один бік):



б) двосторонні (вантажі транспортують в обох напрямках):



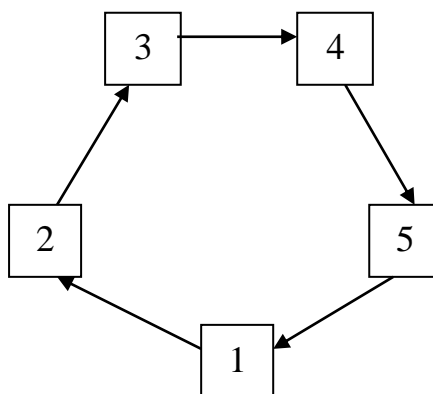
в) віялові (одночасна доставка вантажів різним споживачам):



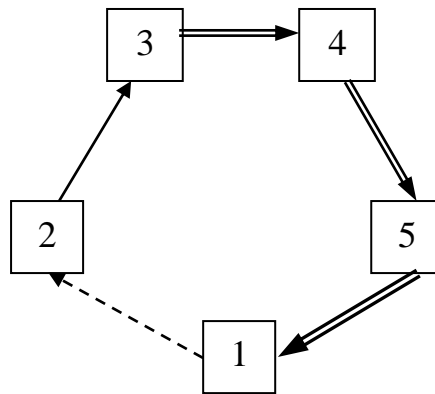
Умовні позначки:
— перевезення з вантажем;
- - - перевезення порожняком (без вантажу).

2. Кільцева система. Застосовується при обслуговуванні багатьох пунктів, при цьому здійснюють послідовне перевезення вантажів від одного споживача до іншого з подальшим обов'язковим поверненням транспортних засобів у вихідний пункт. Розрізняють такі варіанти:

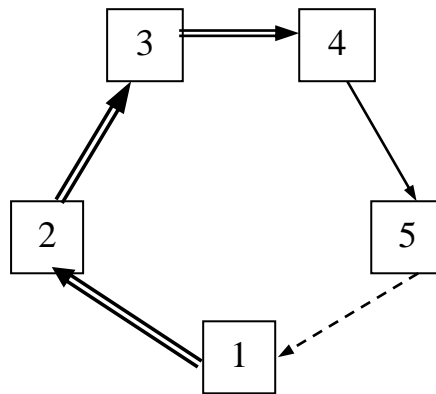
а) **рівномірний вантажопотік**



б) вантажопотік, що зростає (складальний)



в) вантажопотік, що згасає (розвізний)



Графіком роботи транспортних засобів визначається порядок виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

Техніко-економічне планування полягає в складанні календарних річних або кварталних планів перевезень. Ці плани містять виробничу програму (план перевезень), вантажообіг, обсяг вантажно-розвантажувальних робіт, необхідну кількість транспортних засобів і механізмів, кількість транспортних робітників та інші відомості, що характеризують роботу транспорту в планованому періоді.

Календарні плани перевезень складаються на більш короткі періоди: зміну, добу, місяць. Вони охоплюють вантажно-розвантажувальні роботи, ремонт транспортних засобів і шляхів сполучення. Основним оперативним плановим документом є розклад руху транспортних засобів.

Оперативне керівництво ходом транспортних робіт, контроль за дотриманням розкладів руху транспортних засобів та змінно-добових планів здійснює диспетчерська служба транспортного господарства. Вона ж організовує виконання планових робіт. Оперативний облік ведеться на основі добових рапортів про роботу транспортних підрозділів. Уся ця система робіт зводиться в транспортну логістику.

Оптимальна кількість транспортних засобів визначається за прийнятою системою обслуговування. Заключним етапом організації роботи внутрішньозаводського транспорту є складання змінно-добового завдання, розклад і графік роботи транспорту. У масовому й великосерійному виробництві складають графіки роботи транспорту.

Основні напрями вдосконалення транспортного господарства

- механізація й автоматизація транспортних операцій;
- упровадження прогресивної виробничо-транспортної технології;
- застосування уніфікованої тари;
- організація планування й обліку в транспортному господарстві;
- раціоналізація вантажно-розвантажувальних робіт;
- своєчасне виконання ремонтно-налагоджувальних робіт;
- розробка раціональних маршрутів і систем перевезень.

Таким чином, раціональна організація внутрішньозаводського транспорту, оптимізація вантажопотоків і вантажообігу сприяють скороченню тривалості виробничих циклів виготовлення продукції, прискоренню оборотності оборотних засобів, зниженню собівартості продукції, зростанню продуктивності праці, що будується на ефективній транспортній логістиці.

6.6. Організація складського господарства

Складське господарство є невід'ємною частиною будь-якого підприємства. Воно слугує для забезпечення ефективної й безперебійної роботи основного та допоміжного господарств.

Складське господарство великого промислового підприємства є складною системою, що складається з мережі складів зі спеціальними пристроями, обладнанням для переміщення, складання й зберігання. Може мати у своєму складі спеціальний ваговий, вимірювальний інструмент та обладнання, обчислювальну техніку тощо.

Сучасне підприємство повинно мати добре організоване складське господарство, завданнями якого є:

- прийом матеріальних цінностей;
- створення необхідних виробничих запасів;
- попередня підготовка матеріалів до споживання;
- забезпечення зберігання матеріальних цінностей;
- постачання основного й допоміжного виробництва необхідними матеріалами, комплектацією та ін.;
- зберігання та відпускання готової продукції.

Від правильної організації складського господарства значною мірою залежить прискорення оборотності обігових коштів, а отже, і зниження собівартості продукції. Завдання, поставлені перед складським господарством, необхідно вирішувати найбільш раціонально, з найменшими витратами трудових і фінансових ресурсів, за максимальної пропускної спроможності складів.

Сучасний склад – це складний об'єкт як з технічної, так і з управлінської точки зору. Склади є матеріально-технічною базою основних учасників логістичної системи, якою проходить матеріальний потік. Склади створюються для тимчасового накопичення запасів з метою своєчасного постачання виробництва необхідними матеріалами та комплектуючими або споживача – готовою товарною продукцією.

Умови ведення бізнесу вимагають для ефективного виконання функцій з обробки матеріальних потоків використання сучасної складської інфраструктури, активного застосування прогресивних технологій, прикладних комп'ютерних програм і систем автоматизації технологічних процесів, упровадження системи контролю якості послуг. Складське господарство значним чином впливає на стратегію ухвалених рішень й організацію руху матеріальних потоків.

Необхідність у складах існує на всіх стадіях руху матеріального потоку, починаючи від джерела сировини й закінчуючи кінцевим споживачем готової товарної продукції, що пояснює велику різноманітність видів складів. При цьому склади використовуються тільки в тих випадках, коли вони об'єктивно необхідні й реально дозволяють знизити загальні витрати.

Велике значення для правильної організації складського господарства має розташування складів на території підприємства. В основі раціонального розміщення складів має бути максимальне наближення складських точок до основних споживачів матеріалів і забезпечення максимальної прямолінійності вантажообігу.

Основними операціями складського господарства є: приймання, зберігання, відпуск та облік матеріальних цінностей на складах. Умовно складські операції поділяються на дві групи:

- власне складські (вивантаження, приймання, розміщення, зберігання, відпуск та ін.);
- допоміжні (розпакування, сортування, комплектування, складання, підготовка до відправлення, встановлення та ін.).

Обсяг складських операцій залежить від типу виробництва; обсягу та інтервалу поставок, відправок матеріалів; розміру партії постачання; виду матеріальних цінностей, умов їх зберігання; рівня механізації й автоматизації складських операцій; виду транспорту та ін.

Кожне окреме підприємство обирає ту форму організації складського господарства, яка йому економічно вигідна, відповідно до основної діяльності та цілей даного підприємства.

Ефективне функціонування складського господарства необхідно з точки зору економії на витратах утримання складу, а також на інших супутніх витратах. Основними шляхами вдосконалення роботи складського господарства є застосування сучасних технологій (зокрема й інформаційних) та обладнання, оптимізація внутрішніх потоків з використанням інноваційних методів аналізу, а також удосконалення системи контролю та управління персоналом.

У системі логістичних процесів увага приділяється комплексу показників ефективності складського господарства (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Перелік показників ефективності логістичного процесу на складі

Ключові чинники	Показники ефективності
1. Якість складського сервісу й задоволення споживачів	Забезпечення виконання замовлення точно до терміну; повнота задоволення замовлення; точність параметрів замовлення й підтримки рівнів запасів; кількість повернень замовлень, відсутність запасів, підвищення тарифів; помилки у виконанні замовлень; випадки втрат, розкрадань, псування тощо; повернення товарів покупцями; скарги споживачів; оцінка споживачами ступеня задоволення сервісом
2. Використання інвестицій	Швидкість і кількість оборотів запасів; використання оборотного капіталу; середній рівень запасів на складі; повернення на інвестиції до основних фондів; використання інвестицій у складську інфраструктуру; використання інвестицій в технологічне обладнання
3. Логістичні витрати	Витрати на управління складськими запасами; витрати на внутрішньоскладське транспортування; витрати, пов'язані з якістю продукції та сервісу (збитки від недостатнього рівня якості, втрати продажів, повернення товарів, старіння запасів тощо); витрати на складську вантажопереробку та зберігання; витрати, пов'язані з операціями
4. Час логістичних циклів	Час складових циклу замовлення; час поповнення запасів; час обробки замовлень споживачів; час доставки замовлення; час підготовки й комплектації замовлення; час циклу закупівлі товарів; час циклу підготовки звітів
5. Продуктивність	Кількість оброблених замовлень за одиницю часу; вантажні відправлення на одиницю складських потужностей; використання складського простору; кількість операцій вантажопереробки за годину; загальні логістичні витрати на одиницю інвестованого в складські запаси капіталу; загальні логістичні витрати на одиницю складського товарообігу

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ ЗА ТЕМОЮ 6 «ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВА»

6.1. Завдання (багатоваріантне)

Визначити обсяги та вартість ремонтнообслуговування в планованому році для металорізального верстата, якщо:

1) режим роботи – 2 зміни, 260 робочих днів, 8-годинна зміна; коефіцієнт використання режимного фонду часу $k_{вик} = 0,72$;

2) необхідна кількість ремонтів та оглядів, порядок їх чергування, а також інші показники, що використовуються при розрахунку, подано в табл. 6.3;

3) норми трудомісткості з ремонтнообслуговування (нормо-год) на одиницю ремонтоскладності подано в табл. 6.2.

4) середні годинні тарифні ставки на роботи з ремонтнообслуговування (грн/год) прийняти за даними підприємства, на якому студент проходив практику, або за даними викладача;

5) норми витрат на матеріали та комплектуючі вироби: під час виконання капітального ремонту $C_{кл} = 5000$ грн/е.р.с.; під час виконання середнього ремонту $C_{серп} = 2500$ грн/е.р.с.; під час виконання поточного ремонту $C_{п,рп} = 1250$ грн/е.р.с.; на технічне обслуговування $C_{т.о} = 800$ грн/е.р.с.;

6) премії із ФЗП – 40%, доплати – 10%, відрахування на соціальні заходи – 22%.

Таблиця 6.2

Норми трудомісткості

Вид робіт	Верстат	Електрична частка
Капітальний ремонт (КР)	50,0	12,5
Середній ремонт (СР)	9,0	–
Поточний ремонт (ПР)	6,0	1,5
Планові огляди (О): перед внутрішньоцикловим ремонтом	1,1	0,2
Перед капремонтном	0,85	0,25
Технічне обслуговування (за 1000 год. роботи на одиницю ремонтоскладності)	4,62	1,33

Склад, кількість і порядок чергування планових ремонтів та оглядів у ремонтному циклі визначають на підставі структури ремонтного циклу. Структуру ремонтного циклу задають у вигляді цифр, перша з яких позначає

кількість середніх ремонтів (СР), друга – кількість поточних ремонтів (ПР), а третя – кількість оглядів (О). Ремонтні роботи виконують між двома капітальними ремонтами (КР) або між початком експлуатації та першим капітальним ремонтом.

Методичні рекомендації

Для визначення виду й кількості ремонтних робіт у планованому календарному році ремонтного циклу необхідно зобразити ремонтний цикл розмірною лінією за заданою структурою для механічної та електричної частин обладнання. При цьому має дотримуватись «прив'язка» до масштабу робочого часу в роках.

Річний фонд оперативного часу становить:

$$\Phi_{оп} = D_p \cdot S \cdot t \cdot k_{вик}, \quad (6.2)$$

де D_p – кількість робочих днів у році;

S – кількість змін;

t – тривалість зміни;

$k_{вик}$ – коефіцієнт використання режимного фонду часу.

При побудові графіка ремонтних робіт пам'ятаймо, що для електричної частини обладнання середні ремонти не передбачаються (структура ремонтного циклу двовидова). Але водночас поточний ремонт електродвигуна виконується під час поточного ремонту верстата, на якому він установлений (відповідно до ТЗ ТОР). Це означає, що тривалість міжремонтного періоду електродвигуна ($T_{м.р. ел}$) та сама, що й у верстата.

Приклад суміщеної структури ремонтнообслуговування обладнання подано на рис. 6.4.

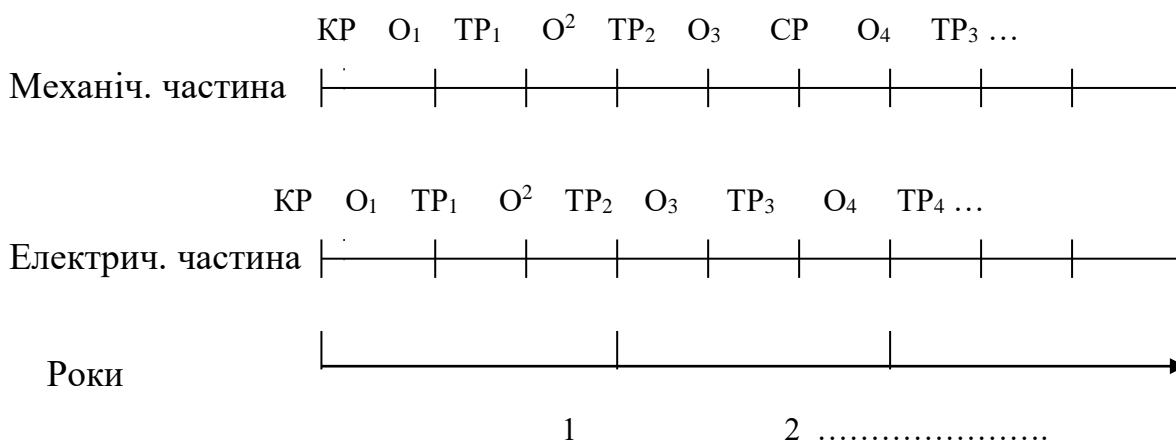


Рис. 6.4 Графік ремонтного обслуговування протягом ремонтного циклу

Для розрахунку витрат на проведення відповідних ремонтних робіт необхідно знайти сумарну трудомісткість ремонтних робіт:

$$T_{\text{сум}} = T_{\text{мех } i} + T_{\text{ел } i}, \quad (6.3)$$

де $T_{\text{мех } i}$ – трудомісткість ремонтних робіт механічної частини;

$T_{\text{ел } i}$ – трудомісткість ремонтних робіт електричної частини.

$$\begin{aligned} T_{\text{мех } i} &= n t_{\text{Hi}} R_{\text{м}}, \\ T_{\text{ел } i} &= n t_{\text{Hi}} R_{\text{е}}, \end{aligned} \quad (6.4)$$

де n – кількість ремонтних робіт;

t_{Hi} – норма трудомісткості відповідного виду ремонтних робіт (табл. 6.3);

$R_{\text{м}}, R_{\text{е}}$ – ремонтоскладність механічної та електричної частин відповідно.

Фонд заробітної плати працівників-ремонтників:

$$Z_{\text{пл.рем}} = C_{\text{ч}} T_i k_{\Delta} k_{\text{доод}} k_{\text{відр}}, \quad (6.5)$$

де $k_{\Delta}, k_{\text{доод}}, k_{\text{відр}}$ – коефіцієнти доплат, додаткової заробітної плати, відрахувань на соціальні заходи.

Вартість матеріальних ресурсів за усіма видами ремонтних робіт за конкретний плановий рік визначається підсумовуванням:

$$C_{\text{м}} = C_{\text{мех}} + C_{\text{ел}} = \sum_{i=1}^n C_{\text{мі}} \cdot R_{\text{м}} + \sum_{i=1}^n C_{\text{елі}} \cdot R_{\text{е}}, \quad (6.6)$$

де $C_{\text{ел}}, C_{\text{мехі}}$ – нормативи витрат матеріальних ресурсів за видами ремонтних робіт для електричної й механічної частин відповідно.

Сумарні витрати на ремонтнообслуговування в планованому році становитимуть:

$$C_{\text{р.о}} = Z_{\text{пл.рем}} + C_{\text{м}} + \text{НВ}, \quad (6.7)$$

де НВ – непрямі витрати, що визначаються у відсотках до фонду основної заробітної плати ремонтних працівників (приймаються за даними викладача).

Результати проведеної роботи щодо складання річного плану ремонтів рекомендується звести в таблицю 6.2.

Таблиця 6.2

План ремонту металорізального верстата на 3-й рік експлуатації

Вид роботи	Кількість робіт на 3-му році, n	Норматив трудомісткості за видами робіт, t_{hi} , нормо-год/е.р.с	Годинна тарифна ставка за видами робіт, $C_{год}$, грн/год	Норма витрат на матеріали за видами робіт, грн/е.р.с.	Розрахунок		
					трудомісткість ремонтних робіт, T_i , нормо-год	зарплата ремонтних працівників, $Z_{пл\ рем\ i}$, грн	витрати на матеріали, C_{mi} , грн
А. Механічна частина, $R_m =$ _____ е.р.с.							
Б. Електрична частина, $R_e =$ _____ е.р.с.							
Разом							

Таблиця 6.3

Дані для розрахунку витрат на ремонтне обслуговування

Варіант	Структура ремонтного циклу	Тр. ц. мех, годину	Тр. ц. ел, годину	Ремонтоскладність, е.р.с.	
				R_m	R_e
1	1-4-2	16800	12000	12,5	10
2	1-2-2	12600	10800	9,7	6,5
3	1-6-1	24840	17500	7,5	4,3
4	2-3-1	18200	9600	19,5	15
5	1-4-1	17010	8400	13,7	9,1
6	1-4-0	19100	11050	14,2	6,8
7	2-3-0	18800	9550	17,4	8,3
8	1-2-3	12200	9600	13,9	7,8
9	2-3-2	16900	7880	11,7	5,9
10	3-4-1	23200	10050	16,4	7,7
11	3-4-0	20180	9800	17,3	9,5
12	1-4-1	16800	12000	10,8	7,9
13	1-4-2	16800	7800	16,1	9,4
14	2-3-2	18630	9200	15,5	7,2
15	2-3-0	17100	9100	9,8	6,5
16	1-4-1	17010	10500	15,1	10,5

17	1-6-0	24000	10020	14,0	11,2
18	2-6-0	26100	12000	10,8	7,6
19	2-6-1	28200	11900	14,3	8,9
20	1-4-1	16800	10800	16,2	9,5
21	1-2-1	12800	10800	14,3	10,1
22	1-4-2	16800	10100	19,0	12,4
23	2-3-1	16900	9500	19,5	16,0
24	2-3-2	19600	10700	14,9	7,3
25	2-3-0	25100	10030	11,8	7,0
26	2-6-0	29200	18100	8,4	7,1
27	1-4-1	18600	14200	9,1	5,3
28	1-2-2	12600	10800	10,5	4,2
29	1-4-2	16800	12000	16,3	7,5
30	1-4-1	16800	11000	18,6	11,9

6.2. Тестове завдання

ТЕСТ № 1

У якому з наступних тверджень припущено помилку?

Нормативи ремонтних робіт...

- 1) це тривалість ремонтного циклу та кількість ремонтів усіх видів у ремонтному циклі;
- 2) задають методи прогресивного ведення ремонту: агрегатний, вузловий тощо;
- 3) залежить від виду застосовуваної системи ППР;
- 4) полегшують розрахунок планових витрат ресурсів на ремонти;
- 5) характеризують здійснення раптових, аварійних ремонтів.

ТЕСТ № 2

Якими показниками оцінюється робота транспортного господарства на підприємстві?

- 1) вантажопотік;
- 2) норма витрати матеріалу;
- 3) вантажообіг;
- 4) система перевезень;
- 5) енергоємність підприємства.

ТЕСТ № 3

Система «максимум – мінімум» у плануванні витрати інструменту визначає:

- 1) значення обігового фонду інструменту;
- 2) точку замовлення інструменту;
- 3) ремонтоскладність обладнання;
- 4) партію постачання інструменту.

ТЕСТ № 4

Планово-попереджувальні ремонти...

- 1) мають профілактичну спрямованість;
- 2) дорожче, ніж ремонт за потребою;
- 3) ведуть до скорочення простоїв обладнання в ремонтах;
- 4) у всіх галузях виконують за єдиною системою ППР.

ТЕСТ № 5

Система організації ремонтних робіт може бути:

- 1) попереджувальною;
- 2) обов'язковою;
- 3) випадковою.

ТЕСТ №6

Які з цих процесів належать до допоміжних виробничих процесів?

- 1) збирання деталей у вузли;
- 2) постачання підприємства матеріалами та його складання;
- 3) навчання персоналу;
- 4) виготовлення й ремонт інструментального оснащення.

ТЕСТ № 7

Як називається комплекс допоміжних цехів і цехів з обслуговування, господарств, ділянок і служб на підприємстві?

- 1) підсобне господарство;
- 2) невиробнича структура підприємства;
- 3) інфраструктура підприємства;
- 4) виробнича інфраструктура підприємства;
- 5) соціальна інфраструктура.

ТЕСТ № 8

Чому дорівнює тривалість міжремонтного періоду, якщо тривалість ремонтного циклу становить 5 років, а кількість середніх і поточних ремонтів у складі ремонтного циклу – 4?

- 1) 1 рік;
- 2) 1,25 роки;
- 3) 2 роки;
- 4) 0,8 року.

ТЕСТ № 9

Які з перерахованих видів ремонтних робіт належать до технічного обслуговування?

- 1) капітальний ремонт;
- 2) огляд;
- 3) профілактичне регулювання;
- 4) поточний ремонт.

ТЕСТ № 10

Виділіть найбільш трудомісткий вид ремонтних робіт:

- 1) поточний ремонт;
- 2) середній ремонт;
- 3) огляд і змащування;
- 4) капітальний ремонт.

ТЕСТ № 11

Тривалість ремонтного циклу обладнання – це...

- 1) відрізок часу між двома сусідніми капітальними ремонтами обладнання;
- 2) кількість годин оперативного часу роботи обладнання, протягом якого проводяться всі ремонти, що входять до складу ремонтного циклу;
- 3) кількість годин оперативного часу роботи обладнання між двома плановими ремонтами, що послідовно виконуються.

ТЕСТ № 12

Скільки становить тривалість міжремонтного періоду, якщо тривалість ремонтного циклу дорівнює 3000 годин оперативного часу роботи обладнання, а структура ремонтного циклу: 2-3-0?

- 1) 500 годин;
- 2) 200 годин;
- 3) 600 годин;
- 4) 300 годин.

ТЕСТ № 13

До складу витрат на здійснення ремонтних робіт обладнання належать:

- 1) витрати на оплату праці ремонтного персоналу;
- 2) витрати на придбання обладнання;
- 3) витрати на запасні частини щодо ремонту обладнання;
- 4) витрати на електроенергію, що споживається обладнанням.

ТЕСТ № 14

Тривалість експлуатації інструменту на підприємстві безпосередньо не залежить від:

- 1) умов експлуатації;
- 2) типу виробництва;
- 3) ціни на інструмент;
- 4) своєчасної підтримки працездатності інструменту.

ТЕСТ № 15

«Точка замовлення» інструменту – це ...

- 1) максимальний запас інструменту в центральному інструментальному складі підприємства;
- 2) страховий запас інструменту на робочих місцях;

- 3) величина партії постачання інструменту;
- 4) граничне значення запасу інструменту, у якому необхідно виконати його замовлення для поповнення запасу.

ТЕСТ № 16

До зведених енергетичних балансів можна віднести:

- 1) паливний баланс підприємства;
- 2) баланс пари;
- 3) енергобаланс цеху;
- 4) баланс стисненого повітря з цеху;
- 5) баланс гарячої води.

ТЕСТ № 17

Основні напрями підвищення ефективності енергогосподарства:

- 1) преміювання працівників підприємства;
- 2) запровадження енергозберігаючих технологій;
- 3) вибір найбільш економічних постачальників;
- 4) економне витрачання інструментального оснащення.

ТЕСТ № 18

Складське господарство виробничого підприємства належить до ...

- 1) основного виробничого процесу;
- 2) технологічного процесу виробничого підприємства;
- 3) допоміжних процесів, оскільки може виконувати операції з виробництва допоміжних видів продукції;
- 4) виробництва з обслуговування, оскільки сприяє протіканню основного виробництва.

ТЕСТ № 19

Обсяг складських операцій на рівні підприємства визначається:

- 1) видом цехового транспорту;
- 2) розміром партій постачання й відправлення матеріалів;
- 3) умовою механізації й автоматизації складських операцій;
- 4) кількістю операцій основного технологічного процесу.

ТЕСТ № 20

До функцій складського господарства не належать:

- 1) приймання матеріальних цінностей;
- 2) здійснення технічного обслуговування обладнання;
- 3) гарантування безпеки обладнання на складі;
- 4) відвантаження готової продукції;
- 5) реалізація готової продукції.

ТЕСТ № 21

До стаціонарних транспортних пристроїв належать:

- 1) візки;
- 2) автотранспортувачі;
- 3) конвеєри;
- 4) трубопроводи;
- 5) автомобілі.

ТЕСТ № 22

До внутрішньоцехового транспорту на підприємстві не можуть належати:

- 1) автомобілі;
- 2) конвеєри;
- 3) транспортери;
- 4) автотранспортувачі;
- 5) залізничний транспорт.

ТЕСТ № 23

До безпривідних транспортних засобів належать:

- 1) візки;
- 2) транспортери;
- 3) рольганги;
- 4) автомобілі;
- 5) сходи.

ТЕСТ № 24

Який із зазначених транспортних засобів задає такт, ритм і темп потокового виробництва?

- 1) автокари;
- 2) візки;
- 3) гравітаційні спуски;
- 4) конвеєрні пристрої;
- 5) транспортери.

ТЕСТ № 25

Для визначення загального вантажообігу підприємства складаються такі документи:

- 1) графік руху міжопераційних оборотних заділів;
- 2) схема вантажопотоків підприємства;
- 3) мережевий графік виробництва продукції на підприємстві;
- 4) «шахова відомість» на підприємстві;
- 5) графік руху виробів за операціями виробничого процесу.

ТЕСТ № 26

Система маршрутів транспортних засобів на підприємстві безпосередньо обирається залежно від:

- 1) номенклатури продукції;
- 2) типу виробництва;
- 3) кількості етапів створення та освоєння продукції;
- 4) територіального розташування об'єктів, що обслуговуються;
- 5) структури вантажопотоків.

ТЕМА 7. ЛОГІСТИЧНІ РІШЕННЯ НА ВИРОБНИЧОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

7.1 Концептуальні основи логістики

Матеріальний потік на своєму шляху в межах підприємства проходить низку виробничих ланок – цехів, ділянок, робочих місць тощо. Управління матеріальним потоком на цьому етапі носить назву **виробничої логістики**.

Управління матеріальним потоком на промисловому підприємстві – це процес цілеспрямованої дії на виробничі підрозділи, що зайняті просуванням матеріальних та інформаційних потоків з пункту виробництва до пункту споживання продукції.

Об'єктом вивчення виробничої логістики є внутрішньовиробничі логістичні системи: промислові підприємства, оптові підприємства, що мають складські споруди, вантажні станції та ін.

Внутрішньовиробничі логістичні системи можна розглядати на макро- та мікрорівні. На макрорівні внутрішньовиробничі логістичні системи виступають елементами макрологістичних систем. Вони задають ритм роботи цих систем, є джерелом матеріальних потоків.

На мікрорівні внутрішньовиробничі логістичні системи є комплексом взаємопов'язаних підсистем, що утворюють певну цілісність. Це підсистеми:

- організації закупівель;
- роботи складів;
- транспортно-складська;
- управління рухом матеріалів у межах виробництва;
- організації збуту готової продукції тощо.

Предметом дослідження виробничої логістики є організація оптимальних матеріальних і відповідних їм інформаційних потокових процесів у межах внутрішньовиробничої логістичної системи.

Основне завдання виробничої логістики полягає в створенні й забезпеченні ефективного функціонування системи управління матеріальними потоками на підприємстві.

Для того, щоб перейти до розгляду сутності, мети, завдань і функцій виробничої логістики, необхідно ознайомитися з деякими основними термінами із загального курсу логістики.

Матеріальний потік – продукція, яка розглянута в процесі додавання до неї різних логістичних операцій і належить до конкретного інтервалу часу.

Інформаційний потік – це потік повідомлень у мовній, документованій та іншій формах, що генерується вихідним матеріальним потоком, який використовується й обробляється логістичною системою для виконання логістичних операцій.

Логістична система – це адаптивна система зі зворотним зв'язком, що виконує ті або інші логістичні функції й складається з декількох підсистем, і має досить розвинуті зв'язки з зовнішнім середовищем.

Підсистема логістичної системи є конкретним функціонально відособленим об'єктом (підрозділом, службою або юридично самостійним підприємством), що виконує певну логістичну функцію, спрямовану на досягнення конкретної мети. Усі підсистеми логістичної системи об'єднані єдиним логістичним процесом.

Класичними підсистемами логістичної системи є такі: закупівля сировини, матеріалів, напівфабрикатів тощо для виготовлення продукції; виробництво продукції; складське господарство; транспорт; розподіл і збут готової продукції на ринку.

Логістична функція – сукупність родинних за спрямуванням логістичних операцій, виконуваних з метою вирішення конкретного завдання, пов'язаного з функціонуванням логістичної системи. Логістичними функціями є такі розв'язувані завдання, як управління оформленням замовлень, транспортування продукції, управління запасами, закупівля необхідних матеріальних ресурсів для виробничої діяльності, підтримка виробничої діяльності, складання, управління процесами навантаження-розвантаження, управління потоками «зворотної» продукції, організація й забезпечення сервісу.

Логістична операція – це сукупність дій, що зв'язані з переміщенням, транспортуванням, зберіганням і т. ін. матеріального потоку. Іншими словами, логістичні операції – це будь-які дії, що відбуваються з речовинними предметами й продуктами праці в сферах виробництва та обігу, за винятком технологічних операцій з виробництвом матеріальних благ.

Логістика – це процес планування, здійснення контролю й складування сировинного потоку при досягненні оптимальної вартості, створення запасу готової продукції та відповідна до цього інформація з метою задоволення потреб клієнта від пункту проходження до пункту споживання.

Логістика як прикладна наука розвивається за декількома напрямками – це логістика закупівель, логістика складування, транспортна логістика, логістика запасів, логістика розподілу, логістика збуту. Слід зазначити, що останнім часом фахівці запропонували розвивати виробничу логістику.

Ухвалення управлінських рішень здійснюється на основі даних про хід виконання виробничих замовлень, інформацію, ресурси й споживчий попит.

За допомогою інформації, що надходить з ринку збуту й ринку постачання, формуються:

- комплексний план виробництва;
- план матеріального забезпечення;
- план збуту готової продукції.

Відповідно до зазначених планів організовується подальша діяльність щодо виконання замовлень споживачів на конкретну продукцію чи послуги.

За результатами перевірки виконання замовлень відпрацьовуються управлінські рішення, спрямовані на усунення відхилень від графіка виконання виробничих замовлень щодо виробництва необхідної продукції.

Управління матеріальними потоками на підприємстві складається з виконання таких функцій:

- координація дій учасників логістичного процесу, що реалізується в межах ланцюга поставок, де підприємство є центральною його ланкою;
- організація матеріальних потоків у межах підприємства;
- планування матеріальних потоків;
- контроль за ходом процесу руху товару в межах внутрішньовиробничої логістичної системи;
- регулювання ходу виконаних робіт.

Коротко опишемо кожну функцію.

Координація дій – це формулювання цілей управління матеріальними потоками та їх постановка перед окремими підрозділами, узгодження окреслених цілей з глобальною метою підприємства й забезпечення на цій основі спільної роботи всіх ланок логістичного ланцюга.

Організація припускає формування матеріальних потоків та встановлення просторових і тимчасових зв'язків між учасниками руху товару, а також створення системи управління матеріальними потоками на підприємстві.

Планування складається з науково-технічного та економічного прогнозування, розробки програми дій і деталізації планів.

Залежно від цілей прогнози в управлінні матеріальними потоками можуть бути поділені на такі групи: прогнози технічного розвитку, прогнози попиту на продукцію, прогнози матеріальних ресурсів, прогнози зміни цін на матеріали.

Контроль здійснюється по каналах, які визначаються організаційною структурою підприємства. Він полягає в безперервному спостереженні за ходом процесу руху товару за встановленими параметрами.

Регулювання містить такі операції:

- аналіз порушень графіка робіт з виконання виробничих замовлень і причин, що їх зумовили;
- розробку програми усунення відхилень, а також заходів, що забезпечують її реалізацію.

Зазначені операції здійснюються одночасно і в цілому становлять механізм регулювання матеріальних потоків, безпосередньо пов'язаний з організацією виробництва.

Організація виробництва продукції на сучасному підприємстві базується на логістичній концепції. Для того, щоб зрозуміти зміст логістичної концепції, необхідно розглянути її основні положення й порівняти з традиційною концепцією організації виробництва.

7.2. Концепції логістики

Концепція логістики не лише містить теоретичне обґрунтування необхідності управління матеріальними потоками, але і є передумовою розробки практичних рекомендацій з удосконалення механізму управління як зазначеними потоковими процесами, так і логістичними системами. І в даному випадку йдеться про виробничі логістичні системи.

Таким чином, відповідно до вищезазначеного **логістична концепція** організації виробництва містить такі положення:

- відмову від надмірних запасів;
- відмову від завищеного часу на виконання основних і транспортно-складських операцій;
- відмову від виготовлення товарів, на які немає замовлення покупців;
- усунення простоїв обладнання;
- обов'язкове усунення браку;
- усунення нераціональних внутрішньозаводських перевезень;
- перетворення постачальників на доброзичливих партнерів.

На відміну від логістичної **традиційна концепція** організації виробництва припускає:

- ніколи не зупиняти основне обладнання та підтримувати високий коефіцієнт його використання;
- виготовляти продукцію якомога більшими партіями;
- мати максимально великий запас матеріальних ресурсів «про всяк випадок».

Наведений перелік концептуальних положень свідчить про те, що **традиційна концепція** організації виробництва найбільш прийнятна для умов «ринку продавця», тоді як **логістична** – для умов «ринку покупця».

За умови, що попит перевищує пропозицію, можна з достатньою впевненістю вважати, що виготовлена з урахуванням кон'юнктури ринку партія виробів буде реалізована. Тому в даному випадку пріоритет має завдання максимального навантаження виробничих потужностей. Варто також зазначити, що в такій ситуації чим більшою буде виготовлена партія, тим нижчою виявиться собівартість одиниці виробу. Завдання реалізації товару та задоволення потреб споживачів на першому плані не стоїть.

Ситуація змінюється з приходом на ринок диктату покупця. Завдання реалізації виходить на перше місце. Непостійність і непередбачуваність ринкового попиту робить недоцільним створення й утримання великих запасів. Водночас виробник уже не має права упустити жодного замовлення. Звідси – необхідність у гнучких виробничих потужностях, здатних швидко реагувати на збільшення або зменшення попиту, на зміну вподобань споживачів.

Зниження собівартості в умовах конкуренції досягається не збільшенням розмірів партій та іншими екстенсивними заходами, а логістичною організацією як окремого виробництва, так і всієї товаропровідної системи загалом.

7.3. Основи управління матеріальними потоками у виробництві

Розгляд матеріального потоку у сфері виробництва потребує особливої уваги до пошуку можливостей оптимізації його проходження через виробничі підрозділи (робочі центри). Досвід організації виробництва на промислових підприємствах Європи та США дозволяє вказати щонайменше на три групи інструментів оптимізації матеріальних потоків у межах внутрішньовиробничих логістичних систем. До першої групи належать системи управління матеріальними потоками, до другої – методи раціоналізації й контролю матеріальних потоків, до третьої – технічні прийоми організації виконання технологічного процесу.

Системи управління матеріальними потоками на виробництві.

До таких систем належать **виштовхувальна й витягувальна системи управління**. Таку назву ці системи отримали через те, що управління матеріальними потоками загалом здійснюється двома способами: шляхом «виштовхування» або «витягування» замовлення.

Виштовхувальна система управління заснована на прогнозуванні розміру запасів сировини, матеріалів, деталей для кожної ланки логістичного ланцюга. Вона забезпечує виправданий обсяг матеріального запасу на кожній стадії обробки. Предмети праці у виштовхувальній системі переміщуються з однієї ділянки на іншу, незалежно від її готовності до обробки й потреби в цих деталях, тобто без наявності відповідного замовлення. Матеріальний потік неначе «виштовхується» одержувачу по команді, що надходить з центральної системи управління виробництвом. Такий спосіб надає змогу пов'язати виробничий механізм у єдину систему, максимально задіяти працівників та обладнання у виробництві. Проте, у разі різкої зміни попиту використання «виштовхувальної» системи, це призводить до створення надмірного запасу, що є негативним моментом.

Витягувальна система припускає збереження мінімального рівня запасів на кожному етапі виробництва й руху замовлення від наступної ділянки до попередньої. Наступна ділянка замовляє матеріал відповідно до норми й часу споживання своїх виробів. План-графік роботи встановлюється тільки для ділянки (цеху) – споживача. Ділянка-виробник не має конкретного графіка й плану та працює відповідно до замовлення, що надійшло. Отже, виготовляються тільки ті деталі й в тій кількості, які реально потрібні, і лише тоді, коли в цьому виникає потреба.

На практиці **виштовхувальна й витягувальна системи управління** матеріальними потоками доповнюються:

- системами класу MRP (планування потреби в матеріалах);
- системою DRP (планування розподілу ресурсів);
- системою JIT (управління матеріальними та інформаційними потоками за принципом «точно і вчасно»);
- системою KANBAN (інформаційне забезпечення оперативного

управління матеріальними потоками за принципом «точно і вчасно»);

- системою OPT (оптимізовані технології виробництва);
- концепцією LP (Lean Production);
- системою DDT (demand-driven);
- системою ROP (reorder point);
- системою QR (метод швидкого реагування);
- системою CR (метод безупинного поповнення);
- системою AR (метод автоматичного поповнення запасів).

До перелічених систем варто додати також:

- систему «Шодзінка» (регулювання кількості задіяних на ділянці працівників при коливаннях попиту на продукцію);
- систему «Дзіоко» (автономний контроль на кожному робочому місці);
- систему CIM (синхронізація руху матеріальних та інформаційних потоків);
- систему «Сім 0» (модифікація системи JIT).

Серед такої кількості систем важко зазначити конкретно одну, дві або три, які є найефективнішими та які можна безпелеяційно рекомендувати до негайного використання. У сучасній літературі логістичної спрямованості наведено достатню кількість інформації про позитивні результати впровадження й довгострокового їх використання на підприємствах Європи та Америки.

Що ж до інструментарію управління матеріальними потоками другої та третьої груп, то вони вже використовуються і на підприємствах України та мають досить позитивну характеристику серед практиків.

7.4. Методи раціоналізації й контролю матеріальних потоків

Означена група містить методи ABC- та XYZ-аналізу. **ABC-аналіз** є одним із методів раціоналізації, який може використовуватися у всіх функціональних сферах діяльності підприємства. ABC-аналіз дозволяє:

- виділити найбільш істотні напрями діяльності;
- спрямувати ділову активність в сферу підвищеної економічної значущості й одночасно знизити витрати в інших сферах за рахунок усунення зайвих функцій і видів робіт;
- підвищити ефективність організаційних і управлінських рішень завдяки їх цільовій орієнтації.

В управлінні матеріальними потоками за допомогою **ABC-аналізу** встановлюються й вивчаються співвідношення та залежності таких чинників:

- кількість і вартість придбаних матеріалів за окремими позиціями та групами;
- кількість і вартість витрачених матеріалів за окремими позиціями та групами;

- оплати за цими рахунками;
- кількість постачальників і розміри їх обороту;
- кількість і вартість окремих матеріалів у рамках вартісного аналізу.

При диференційованому підході до організації закупівель та управління складськими запасами АВС-аналіз дозволяє досягти істотного зниження витрат.

Для підвищення ефективності схвалюваних рішень потрібен індивідуальний підхід до визначення термінів і розмірів замовлення за кожним матеріалом. Оскільки такий метод пов'язаний із великими витратами часу, його доцільно використовувати тільки там, де він приносить найбільший ефект. Це положення відоме як принцип Паретто. Суть його полягає в тому, що на декілька виробів зі всієї сукупності виробів, що продаються, купуються або зберігаються, значною частиною ресурсів є ті, що витрачаються або набуваються. Стосовно політики матеріальних запасів останнє означає, що на обмежене число постачань доводиться основна маса використовуваних матеріалів.

АВС-аналіз показує значення кожної групи матеріалів і допомагає звернути увагу на основні.

Матеріали класу А – це нечисленні, але найважливіші матеріали, на які припадає велика частина грошових коштів (близько 75%), укладених у запаси.

Матеріали класу В належать до другорядних і потребують меншої уваги, ніж матеріали класу А. З придбанням матеріалів класу В пов'язано приблизно 20% грошових коштів.

Матеріали класу С становлять значну частину в номенклатурі використовуваних матеріалів, але недорогі, на них доводиться найменша частина вкладень в запаси 5%.

Для проведення АВС-аналізу необхідно:

- установити вартість кожного найменування матеріалу (для купувальних деталей приймаються ціни постачальника);
- розташувати матеріали за мірою убування витрат;
- підсумувати дані про кількість і витрати на матеріали й нанести їх на схему;
- розбити матеріали на групи залежно від їх питомої ваги в загальних витратах. Оскільки 75% витрат доводиться на 10–15% всіх матеріалів, то найбільш ретельний контроль здійснюється відносно саме цієї групи.

Контроль і регулювання запасів здійснюються по-різному залежно від класу матеріалу. Нижче наводиться перелік операцій, які проводяться з матеріальними запасами.

Матеріали класу А. Ретельно визначаються розміри й моменти видачі замовлень. Величина витрат на видачу й оформлення замовлень, зберігання матеріалів переглядаються кожного разу при розміщенні чергового замовлення. Установлюється суворий контроль і регулювання запасів, а також контроль за розрахунком періоду випередження.

Матеріали класу В. Визначаються економічні розміри й момент видачі повторного замовлення. Здійснюється звичайний контроль і збір інформації про запаси, що дозволяє своєчасно виявити основні зміни у використанні матеріальних запасів.

Матеріали класу С. Ніяких розрахунків не проводиться. Розмір повторного замовлення встановлюється так, щоб постачання здійснювати протягом 1–2 років. Поповнення запасів реєструється, але поточний облік рівня запасів не ведеться. Перевірка наявних запасів проводиться періодично один раз на рік. Хід виконання постачальником зобов'язань із постачання матеріалів класу А і В контролюється шляхом створення безперервної або періодичної системи обліку запасів.

XYZ-аналіз матеріалів припускає оцінку їх значущості залежно від частоти споживання. Якщо розглядати споживання окремих видів матеріалів протягом тривалого періоду, то можна встановити, що до них належать матеріали, що мають постійний і стабільний попит; матеріали, витрати яких схильні до певних, наприклад, сезонних коливань, і, нарешті, матеріали, витрати яких носять випадковий характер. Тому в межах кожного з класів А, В і С матеріали можуть бути розподілені ще і за ступенем прогнозованості їх витрати. Для такої класифікації використовуються символи X, Y, Z.

До класу X належать матеріали, попит на які має постійний характер або схильний до випадкових незначних коливань, тому піддається прогнозуванню з високою точністю. Питома вага таких матеріалів у загальній номенклатурі, як правило, не перевищує 50–55%.

До класу Y належать матеріали, споживання яких здійснюється періодично або має характер падаючої або висхідної тенденції. Їх прогнозування можливо з середнім ступенем точності. Їх питома вага в загальній номенклатурі становить близько 30%.

До класу Z належать матеріали, для яких не можна виявити якоїсь закономірності споживання, тому прогнозування їх витрати неможливе (вони становлять 15% загальної номенклатури).

Як показник, що характеризує можливі коливання в споживанні матеріалів, може використовуватися коефіцієнт варіації:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}_t} \cdot 100\%, \quad (7.1)$$

де σ – стандартне відхилення, що визначає ступінь фактичної витрати матеріалу протягом аналізованого періоду щодо середньої величини;

\bar{X}_t – середня величина витрачання матеріалу.

Стандартне відхилення визначається за формулою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_t - \bar{X}_t)^2}{T-1}}, \quad (7.2)$$

де X_t – фактична витрата матеріалу в t -му періоді;

T – кількість спостережуваних періодів.

Для проведення XYZ-аналізу необхідно:

- установити середні витрати кожного виду матеріалу з урахуванням коливання потреби в них за періодами. Це можуть бути, наприклад, сезонні коливання;

- розрахувати коефіцієнт варіації за кожною номенклатурною позицією;
- розташувати матеріали за ступенем убуття коефіцієнтів варіації;
- підсумувати дані про кількість матеріалів відповідно до зростання коефіцієнтів варіації, нанести їх на схему;

- розбити матеріали на групи залежно від варіації попиту.

XYZ-аналіз слугує допоміжним засобом при підготовці рішень щодо вдосконалення планування матеріального забезпечення виробництва.

Якщо такий аналіз проводиться самостійно, то для матеріалів класу X можна рекомендувати закупівлі відповідно до планової потреби синхронній їх витраті у виробництві, для класу Y – створення запасів, а для класу Z – придбання за ступенем виникнення потреби.

Технічні прийоми організації виконання технологічного процесу.

Цю групу формують такі прийоми, як:

- вибір ефективної технології;
- раціональне розміщення виробничого обладнання;
- компонування ділянок (робочих центрів) цеху;
- установлення раціональної послідовності виконання робіт виробничими підрозділами (робочими центрами) на основі використання правил пріоритетів.

Правила пріоритетів досить вдало використовуються в процесі підготовки диспетчерських зведень про порядок виконання робіт або обробки партій в цеху (на дільниці чи в робочому центрі) під час реалізації дискретних виробничих процесів, упродовж яких обробка ведеться партіями різної величини, а виробництво зорієнтоване на незалежний попит.

На практиці правила пріоритетів забезпечують:

- 1) установлення доцільної послідовності виконання робіт (замовлень);
- 2) оптимізацію потоку робіт на ділянці, у цеху чи конкретно в межах робочого центру.

Використання на практиці правил пріоритету допомагає мінімізувати:

- середній час перебігу процесу;
- середню тривалість закінчення виготовлення виробу чи виконання замовлення;
- середню тривалість пролежування запасів заготовок, матеріалів тощо в зоні зберігання;

- максимізувати виробництво продукції відповідно до виробничого замовлення.

Отже, послідовність виконання замовлень у логістичному ланцюзі (виконання робіт у робочому центрі, на ділянці тощо) встановлюється за допомогою правил розподілу робіт (обслуговування замовлень) за певними критеріями. Нині найбільш широко застосовуються три правила пріоритету:

- FIFO: «перший прийшов – перший пішов», тобто найвищий пріоритет надається замовленню, яке раніше від інших надійшло до системи;

- LIFO: «останній прийшов – перший обслуговується», тобто найвищий пріоритет надається замовленню, що надійшло на обслуговування останнім. Це правило найчастіше застосовується в системах складування в тих випадках, коли матеріали укладені таким чином, що дістати їх можна тільки зверху;

- SPT: «правило найкоротшої операції» – найвищий пріоритет надається замовленню, яке має найменшу тривалість виконання в даній ланці (робочому центрі).

Вибір того чи іншого **правила пріоритету** для встановлення послідовності виконання робіт (замовлень) проводиться на основі використання таких критеріїв:

- 1) середня тривалість завершення роботи, яка визначається як відношення суми потоків тривалості виконання робіт до загальної кількості робіт;

- 2) середня тривалість робіт у виробничій системі (у робочому центрі), яка визначається як відношення потоків часу до загальної тривалості процесу;

- 3) середнє очікування виконання роботи, яке визначається як відношення загального запізнення роботи до загальної кількості робіт.

Необхідно ще зазначити, що при плануванні послідовності робіт, які виконуються на виробничій ділянці, можна користуватися й іншими правилами пріоритету, а саме: правилом Джонсона та методом критичного відношення.

Правило Джонсона використовується в основному при розподілі робіт на два й більше верстата (машини).

Метод критичного відношення визначає індекс, який надає пріоритет виконання тієї чи іншої роботи. Індекс визначається відношенням часу, який залишився до моменту закінчення роботи (за планом), до тривалості її виконання. Організація матеріальних потоків та управління ними на підприємстві нерозривно пов'язані між собою й утворюють цілісну систему. Управління матеріальними потоками забезпечує постійний контроль за ходом виконання виробничих замовлень і необхідним чином впливає на логістичну систему з метою утримання її параметрів у заданих межах.

Окремі стадії процесу перетворення матеріальних потоків (зберігання, обробка, транспортування) здійснюються на підприємстві в просторово відокремлених підрозділах, кожен із яких виконує певні функції.

Просторовою структурою логістичної системи називають сукупність функціональних підрозділів (служб, цехів) підприємства, які беруть участь

у формуванні й перетворенні матеріальних потоків, їх розташуванні на території й форми взаємозв'язків щодо виконання виробничих замовлень.

Структура внутрішньовиробничої логістичної системи визначається рядом чинників:

- диверсифікацією виробництва;
- обсягом випуску продукції;
- методом організації переміщення вантажів;
- методом організації виробництва;
- типом системи управління запасами.

Диверсифікація безпосередньо впливає на склад і спеціалізацію виробничих підрозділів, кількість складів, асортимент запасів, ступінь різноманітності зв'язків із постачальниками та їх кількість.

Обсяг випуску продукції визначає розміри запасів та окремих виробництв, їх кількість, а також потужність вантажопотоків.

Метод організації переміщення вантажів впливає на розміри транспортних підрозділів, склад учасників виконання робіт, кількість ланок у пересуванні продукції та кількість проміжних складів.

Методи організації виробництва впливають на кількість та обсяг внутрішніх перевезень, розміри незавершеного виробництва.

Тип системи управління запасами впливає на їх кількість у виробництві.

Просторова структура логістичної системи зумовлює порядок (послідовність) виконання операцій з перетворення матеріальних потоків у часі.

Для характеристики часового аспекту організації матеріальних потоків використовуються такі поняття:

1) **цикл виконання замовлення**, тобто комплекс організованих у часі елементарних потоків, які виникають при виконанні логістичних операцій у процесі просування замовлення від моменту його отримання до кінцевого терміну його виконання. Структура циклу виконання замовлення містить шість етапів:

- отримання замовлення;
- технічна підготовка;
- постачання матеріалів;
- підготовка до запуску;
- власне виробництво;
- постачання замовлення.

2) **тривалість циклу замовлення** – календарний період часу, протягом якого здійснюються всі операції з виконання замовлення споживача.

3) **форма організації руху матеріальних потоків** – це сукупність технічних засобів, що створює можливість потоку матеріалів, розташування виробничих ділянок і складів (накопичувачів) щодо неї, виражене системою стійких зв'язків.

На практиці використовуються три форми організації руху матеріалів:

- накопичувальна;
- транспортно-накопичувальна;
- нульового запасу.

Накопичувальна форма організації характеризується тим, що для нормальної роботи виробничих логістичних систем у їх складі передбачається комплекс складів. Основною перевагою цієї форми організації руху матеріальних потоків є можливість накопичення великого обсягу матеріалу на вході та виході системи. Це забезпечує надійність надходження необхідних для виробництва деталей, заготовок і гарантує виконання термінових заявок споживачів продукції. Недолік накопичувальної форми руху матеріалів полягає в наявності великої кількості складів, що ускладнює управління рухом матеріальних потоків і контроль за запасами.

Транспортно-накопичувальна форма організації припускає наявність комбінованої транспортно-складської системи (ТСС). ТСС об'єднує певну кількість робочих місць, установлює зв'язки кожного робочого місця з будь-яким іншим за допомогою інформаційного й матеріального потоків. Управління рухом матеріального потоку відбувається за схемою: пошук необхідної заготовки на складі – транспортування до верстата – обробка – повернення деталі на склад. Накопичення матеріалу здійснюється в центральному складі або ж децентралізовано, на окремих робочих ділянках. В окремих випадках використовується змішана ТСС, що припускає наявність як центрального складу, так і резервних накопичувачів на робочих ділянках.

Перевагами зазначеної форми організації матеріальних потоків є такі:

- зменшення обсягів запасів на робочих місцях за рахунок створення ТСС;
- скорочення тривалості виробничого процесу за допомогою усунення перерв між складовими циклу виробництва;
- постійний контроль за запасами;
- наявність добре організованої системи управління рухом матеріалів.

До недоліків такої форми організації матеріальних потоків можна віднести такі:

1) транспортно-накопичувальна форма є ефективною для груп однорідних деталей, що звужує область її застосування, спричиняє необхідність проведення комплексу підготовчих робіт;

2) згадана форма потребує значних вкладень у створення автоматизованої системи управління ходом виробництва.

Форма організації нульового запасу припускає створення об'єднаних контурів регулювання на основі автономних самокерованих виробничих ланок. Ядром контуру є буферний склад, що пов'язує між собою окремі виробничі ділянки.

Об'єднаний контур регулювання формує горизонтальні зв'язки вздовж усього технологічного ланцюжка. Це надає виробничим ланкам можливість

взаємодіяти одна з одною. Запуск деталей, виробництво та їх обробка здійснюються малими партіями відповідно до одержаного замовлення. Після завершення виконання операцій у межах одного виробничого модуля деталі надходять на склад і залишаються там доти, аж поки не буде одержана заявка з наступної ділянки обробки.

Перевагою зазначеної форми організації матеріальних потоків є можливість використання **витягувальної системи управління** матеріальними потоками. Це забезпечує мінімальний нормативний виробничий запас. Проте використання її на вітчизняних підприємствах ускладнюється низьким рівнем комп'ютеризації управління ходом виробництва й відсутністю стійкої системи постачання необхідними матеріалами.

Питання для перевірки знань і самопідготовки

1. Що таке виробнича інфраструктура?
2. Назвіть складові виробничої інфраструктури підприємства.
3. Що містять підрозділи підприємства з обслуговування?
4. У чому відмінність підрозділів з обслуговування та допоміжних підрозділів підприємства?
5. Назвіть основні чинники, що впливають на виробничу інфраструктуру.
6. Назвіть вимоги до системи технічного обслуговування виробничого підприємства.
7. Дайте характеристику інструментальному господарству підприємства, назвіть його цілі й завдання.
8. Із яких структурних елементів складається інструментальне господарство виробничого підприємства?
9. Які чинники впливають на склад та структуру інструментального господарства?
10. Опишіть процес внутрішньозаводського обігу технологічного оснащення.
11. Охарактеризуйте шляхи вдосконалення інструментального господарства.
12. З метою на виробничому підприємстві створюється ремонтне господарство.
13. Розкрийте функції ремонтного господарства.
14. Опишіть за структурними елементами ремонтної служби, зазначивши їх завдання та функції.
15. Які види робіт з підтримки обладнання в працеспроможному стані виконуються на підприємстві?
16. У чому відмінність ремонту й технічного обслуговування?
17. Які види ремонтів є?

18. Охарактеризуйте смислове значення типової системи технічного обслуговування й ремонту.
19. Назвіть нормативи системи планово-попереджувальних робіт.
20. Що таке структура ремонтного циклу, які форми запису для неї є?
21. Поясніть значення категорії ремонтної складності, як вона бере участь у розрахунку витрат на проведення ремонтних робіт?
22. Назвіть напрямки вдосконалення ремонтного господарства.
23. Які основні види енергії можуть використовуватись на промисловому підприємстві?
24. Які цілі й завдання реалізує енергетичне господарство?
25. Назвіть структурні елементи енергетичного господарства.
26. Перерахуйте підсистеми енергетичного господарства.
27. Які чинники впливають на склад і структуру енергетичного господарства виробничого підприємства?
28. Опишіть класифікацію енергетичних балансів.
29. Як можна удосконалювати енергетичне господарство?
30. Що таке транспортне господарство, із якою метою воно створюється?
31. Що таке система транспортного господарства?
32. Охарактеризуйте класифікацію транспорту промислового підприємства.
33. Що таке вантажопотік і вантажообіг, чим вони відрізняються?
34. Що відображається на діаграмі вантажопотоків?
35. Як побудувати шахову відомість?
36. Назвіть технічні та економічні критерії вибору й обґрунтування транспортних засобів.
37. Охарактеризуйте систему маршрутів і видів перевезень.
38. У чому особливості планування перевезень?
39. Назвіть основні напрямки вдосконалення транспортного господарства.
40. Що таке складське господарство, із яких елементів воно складається?
41. Перерахуйте та охарактеризуйте функції складського господарства?
42. Розкрийте сенс поняття «склад».
43. Які вимоги висуваються до сучасного складу?
44. Які види складів використовують у системі обслуговування виробничого підприємства?
45. Назвіть типи складських операцій.
46. Опишіть процес виконання складських операцій у системі складання.
47. Назвіть вимоги до організації складського господарства.
48. Виявіть сучасні тенденції вдосконалення роботи складського господарства.
49. Розкрийте перелік показників ефективності логістичного процесу на складі.

50. Поняття логістики. Її предмет, об'єкт та основна мета.
51. Поняття матеріального потоку (МП), його основні види.
52. Основні логістичні операції з МП.
53. Поняття й межі логістичної системи.
54. Поняття й основні завдання логістики запасів.
55. Поняття й основні завдання транспортної логістики.
56. Порівняльна характеристика типів транспорту.
57. Види маршрутів та їхня оптимізація.
58. Поняття й основні завдання складської логістики.
59. Чим підтверджується актуальність упровадження логістики?
60. Яка фаза розвитку логістики відповідає сучасній економіці України?
61. Що таке логістична система?
62. Наведіть приклади логістичних систем.
63. Що таке логістична операція?
64. Наведіть приклади логістичних операцій.
65. Назвіть види логістичних завдань, що входять до оптимізації витрат логістичних процесів.
66. Назвіть засади сучасної концепції логістики.
67. Назвіть характерні властивості логістичних систем.
68. Назвіть правила оптимізації логістичного рішення.
69. Яка економічна система може вважатися логістичною?
70. Назвіть види класифікацій логістичних систем.

МОДУЛЬ 3

Питання для поглибленого й самостійного вивчення теми

Схема внутрішньозаводського обігу інструментів. Класифікація інструментального оснащення. Організація роботи центрального інструментального складу (ЦІС). Шляхи вдосконалення організації ІГ

Система планово-попереджувального ремонту, її нормативи. Види ремонтів. Поняття «одиниця ремонтної складності», прогресивні методи ремонту. Шляхи вдосконалення ремонтного господарства.

Енергетичний баланс підприємства: поняття, класифікація, правила побудови. Розрахунок потреби в енергії. Управління енергетичним господарством.

Види внутрішньозаводських перевезень. Управління транспортним господарством. Класифікація транспортних засобів для підприємства. Система роботи складських приміщень. Сучасні системи керування складським господарством. Шляхи та напрямки вдосконалення транспортного й складського господарств.

Основи ціноутворення у логістичних системах: поняття й функції цін у логістиці, класифікація цін, вплив факторів на ціну. Стратегії ціноутворення.

Методи встановлення цін на продукцію та послуги в системі логістики. Чинники, що визначають стратегії ціноутворення й способи модифікації цін у логістичних системах. Особливості формування цін на логістичні послуги.

Види та джерела виникнення логістичних витрат. Аналіз логістичних витрат і собівартості товару. Шляхи оптимізації логістичних витрат у сучасних умовах господарювання. Поняття й сутність фінансових ресурсів у логістиці. Види фінансових ресурсів і потоків у логістичних системах.

Особливості управління фінансовими потоками в логістичних системах. Фінансові ризики в логістичних системах і способи їх зниження.

Контрольні питання (модуль 3)

1. Поняття й сутність інфраструктури виробничого підприємства.
2. Склад і призначення господарств із забезпечення та обслуговування.
3. Вплив факторів на виробничу інфраструктуру підприємства
4. Вимоги до виробничої інфраструктури підприємства.
5. Основні принципи організації господарств із забезпечення та обслуговування.
6. Особливості організації інструментального господарства.
7. Схема внутрішньозаводського обігу інструментів.
8. Класифікація інструментального оснащення.
9. Нормування витрати й запасу інструментів.
10. Зворотний фонд інструменту.
11. Поняття «точки замовлення».
12. Організація роботи центрального інструментального складу (ЦІС).
13. Особливості організації ремонтного господарства.
14. Призначення ремонтного господарства.
15. Види ремонту.
16. Система планово-попереджувального ремонту, її нормативи.
17. Види ремонтів.
18. Розрахунок параметрів системи ремонтного обслуговування.
19. Планування обсягів робіт із технічного обслуговування та ремонту.
20. Поняття «одиниця ремонтної складності».
21. Особливості організації енергетичного господарства.
22. Характеристика та завдання енергетичного господарства.
23. Енергетичний баланс підприємства: поняття, класифікація, правила побудови.
24. Розрахунок потреби в енергії.
25. Управління енергетичним господарством.
26. Особливості організації господарства з обслуговування на виробничому підприємстві.
27. Види внутрішньозаводських перевезень.

28. Управління транспортним господарством.
29. Організація транспортного господарства: завдання, призначення, склад.
30. Визначення вантажообігу та вантажопотоку.
31. Побудова шахової відомості.
32. Діаграма перевезень.
33. Системи маршрутів.
34. Завдання й призначення складського господарства.
35. Класифікація складських приміщень.
36. Система роботи складських приміщень.
37. Сучасні системи керування складським господарством.
38. Логістика як інструмент ринкової економіки.
39. Матеріальні потоки та логістичні системи.
40. Стратегія та планування в логістиці.
41. Ціноутворення в логістичних системах.
42. Логістичні витрати та їх оцінка.
43. Фінансові ресурси логістичних систем.
44. Логістика запасів.
45. Ефективність логістичних систем

ТЕМА 8. СИСТЕМА МЕРЕЖЕВОГО ПЛАНУВАННЯ Й УПРАВЛІННЯ НА ВИРОБНИЦТВІ

8.1. Сутність і призначення мережевого планування й управління

Пошуки ефективних способів організації й планування складних процесів, а також проєктів призвели до створення методів мережевого планування й управління (МПУ).

Мережеве планування – метод управління, заснований на використанні математичного апарату теорії графів і системного підходу для відображення й алгоритмізації комплексів взаємопов'язаних робіт, дій чи заходів для досягнення чітко поставленої мети. Цей метод входить у групу логістичних рішень на підприємстві.

Завдання мережевого планування полягає в тому, щоб графічно, наочно й системно відобразити та оптимізувати послідовність і взаємозалежність робіт, дій або заходів, що забезпечують своєчасне та планомірне досягнення кінцевих цілей. Для відображення та алгоритмізації тих чи інших дій чи ситуацій використовуються економіко-математичні моделі, які прийнято називати мережевими моделями, найпростіші з них – мережеві графіки. За допомогою мережевої моделі керівник робіт чи операції має можливість системно й масштабно представляти весь перебіг робіт чи оперативних заходів, керувати процесом їх здійснення, а також маневрувати ресурсами.

Мережеве планування й управління – це сукупність розрахункових методів, організаційних і контрольних заходів щодо планування та управління комплексом робіт за допомогою мережевого графіка (мережевої моделі).

Під комплексом робіт розуміється будь-яке завдання, для виконання якого необхідно здійснити досить багато різноманітних робіт.

Щоб укласти план робіт з реалізації великих і складних проєктів, що складаються з великої кількості окремих досліджень і операцій, необхідно описати його за допомогою певної математичної моделі. Таким засобом опису проєктів є мережева модель.

Мережева модель – це план виконання певного комплексу взаємозалежних робіт, заданого у формі мережі, графічне зображення якої називається мережеским графіком.

У системах МПУ головним об'єктом управління є колектив, що має певні ресурси й виконує комплекс робіт, покликаний забезпечити досягнення окресленої мети. Метод МПУ дозволяє в будь-яких, навіть найскладніших ситуаціях, швидко ухвалювати найбільш правильні рішення, виявляти резерви часу й засобів на одних ділянках роботи та перекидати їх на інші, більш напружені.

8.2. Поняття мережевого графіка та його основні елементи

Мережевий графік – це графічне зображення процесів, виконання яких приводить до досягнення однієї чи кількох поставлених цілей із зазначенням установлених взаємозв'язків між цими процесами.

Основними поняттями мережевого планування є робота, події, шляхи.

Робота – це певний процес, що приводить до досягнення певного результату й потребує витрат будь-яких ресурсів, має довжину в часі.

Види робіт:

- чинна робота в прямому розумінні слова, що вимагає витрат праці, матеріальних ресурсів і часу;
- очікування – робота, що не потребує витрат праці й матеріальних ресурсів, але займає деякий час;
- фіктивна робота (залежність) – зв'язок між двома або більше подіями, що не потребує витрат праці, матеріальних ресурсів і часу, але зазначає, що можливість початку однієї операції безпосередньо залежить від виконання іншої. Тривалість такої роботи = 0.

Будь-яка робота в мережі поєднує дві події: попередню (що є для неї початковою) і наступну за нею (кінцевою).

Подія – це момент завершення будь-якого процесу, що відображає окремий етап виконання проєкту.

Види подій:

- вихідна подія – початок виконання комплексу робіт;
- завершальна подія – кінцева подія, що означає досягнення кінцевої мети комплексу робіт;
- проміжна подія як результат однієї або кількох робіт, що дають змогу розпочати одну або кілька безпосередньо наступних робіт. Тривалість проміжної події завжди = 0.

Подія визначає стан, а не процес. Таким чином, початок і закінчення будь-якої роботи описуються парою подій, які називаються *початковою* та *кінцевою* подіями. Тому для ідентифікації конкретної роботи використовують код роботи (i, j), що складається з номерів початкової (i) та кінцевої (j) подій (рис.8.1).

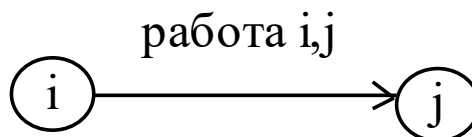


Рис. 8.1. Елементи мережевого графіка

Будь-яка послідовність робіт у мережевому графіку, у якому кінцева подія кожної роботи цієї послідовності збігається з початковою подією наступної за нею роботою, називається шляхом.

Критичний шлях – шлях, що має найбільшу тривалість від вихідної події до завершальної, а також той, який не має резервів часу робіт і подій. Критичний шлях позначається на мережевому графіку потовщеними чи подвійними лініями (стрілками).

При побудові мережевого графіка слід урахувати такі правила:

- кожна робота має бути укладена між двома подіями;
- у мережі не може бути робіт, що мають однакові коди;
- у мережі не повинно бути подій, із яких не виходить жодної роботи, якщо ця подія не є для даного графіка завершальною;
- у мережі не має бути події, у яку не входить жодної роботи, якщо ця подія не є вихідною;
- слід уникати перетину стрілок;
- не повинно бути стрілок, спрямованих справа наліво;
- номер початкової події має бути меншим за номер кінцевої події;
- довжина стрілки не залежить від часу виконання роботи;
- стрілка не обов'язково має представляти прямолінійний відрізок;
- у мережевому графіку не повинно бути замкнених контурів.

Найбільш поширений тип мережевого графіка робіт представляє систему кіл і спрямованих відрізків (стрілок), що поєднують їх, де стрілки відображають самі роботи, а кола на їх кінцях («події») – початок чи закінчення цих робіт. Тобто при складанні мережевих графіків (моделей) використовують умовні позначки (рис. 8.2).

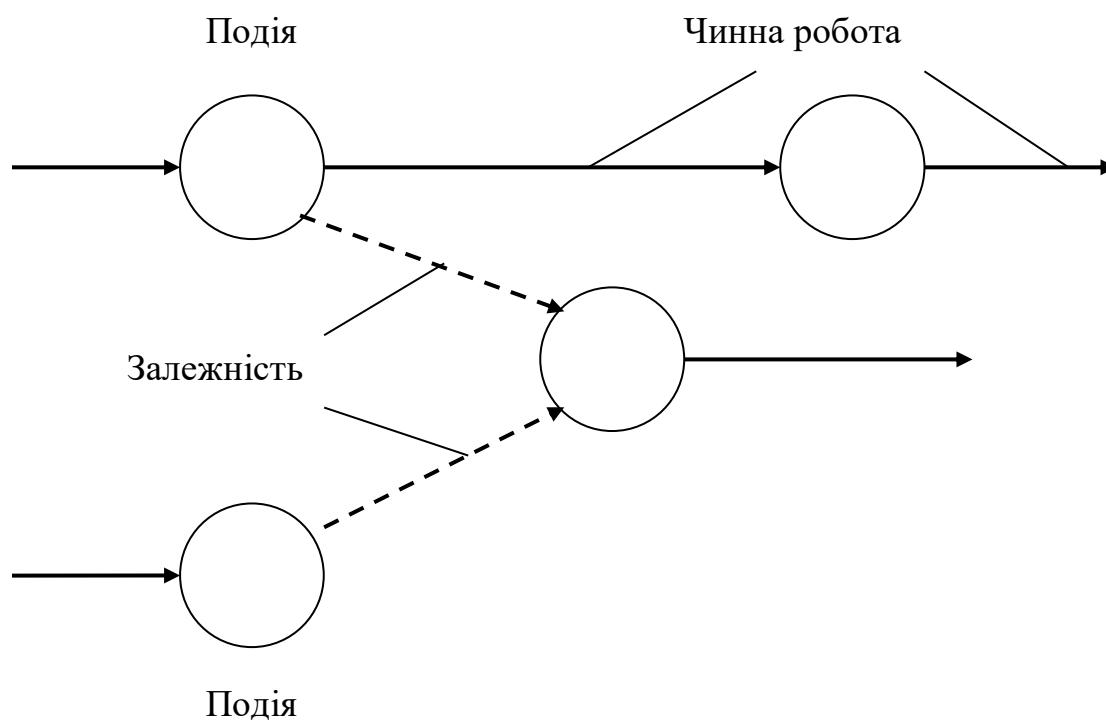


Рис. 8.2. Основні елементи мережевої моделі

8.3. Часові параметри мережевих графіків

Особливе значення при укладанні мережевого графіка мають два поняття: ранній початок і пізнє закінчення роботи.

Ранній початок роботи – термін, раніше якого не можна розпочати певну роботу, не порушивши прийнятої технологічної послідовності. Він визначається найдовшим шляхом від вихідної події до початку цієї роботи.

Пізнє закінчення роботи – найпізніший термін закінчення роботи, при якому не збільшується загальна тривалість робіт. Він визначається найкоротшим шляхом від цієї події до завершення всіх робіт.

Для спрощення розрахунку параметрів мережевого графіка можна скористатися рядом формул.

Ранній термін виконання події визначається як найбільш ранній час, коли можуть бути розпочаті роботи, які виходять з цієї події. Для вихідного вузла ранній момент початку роботи береться рівним нулю ($T_{pi} = 0$). Ранній момент для наступної події j визначається простим додаванням тривалості наступних робіт (t_{ij}) до раннього терміну попередньої події i , тобто визначається за формулою:

$$T_{pj} = T_{pi} + t_{ij}. \quad (8.1)$$

Раннє завершення роботи ($t_{pz\ ij}$) дорівнює ранньому початку роботи плюс її тривалість t_{ij} , Тобто визначається за формулою:

$$t_{pz\ ij} = t_{pn\ ij} + t_{ij} = T_{pi} + t_{ij}. \quad (8.2)$$

Пізній термін події визначається як найбільше значення з усіх пізніх завершень робіт, що виходять із цієї події.

Пізній момент здійснення певної події (T_{pi}) дорівнює різниці між тривалістю критичного шляху (T_{kp}) і максимальним шляхом наступної події, визначається за формулою:

$$T_{pi} = T_{kp} - \max \{t_{pz\ in}\}. \quad (8.3)$$

Пізні терміни попередніх подій визначаються простим відрахуванням тривалості попередньої роботи від пізнього моменту кінцевої події, тобто за формулою:

$$T_{pi} = T_{pj} - t_{ij}, \quad (8.4)$$

$$T_{pi} = T_{pj} - t_{ij} = t_{pz\ ij} - t_{ij}. \quad (8.5)$$

Резерв часу події (R_i) – це максимальний час, за який допускається затримка її початку, обумовлена завершенням уміщених у неї робіт. Він дорівнює різниці між пізнім і раннім терміном настання події та обчислюється за формулою [28]:

$$R_i = T_{pi} - T_{pi}. \quad (8.6)$$

Повний резерв часу роботи (R_{ij}) – це максимальний час, на який може бути збільшена її тривалість за умови незмінності тривалості критичного шляху. Повний резерв часу визначається як різниця між пізнім завершенням і раннім початком роботи з урахуванням її тривалості:

$$R_{ij} = t_{pz\ ij} - (t_{pn\ ij} + t_{ij}). \quad (8.7)$$

Повний резерв часу використовується для встановлення пріоритетів, при аналізі та плануванні робіт та, крім того, при заданих обмеженнях.

Важливою властивістю повного резерву часу роботи є те, що він належить не тільки цій роботі, а й усім повним шляхам, що проходять через неї. При використанні повного резерву часу тільки для однієї роботи резерви часу інших робіт, що лежать на максимальному шляху, що проходить через неї, будуть повністю вичерпані.

Резерви часу робіт, що лежать на інших (немаксимальних за тривалістю) шляхах, що проходять через цю роботу, скоротяться відповідно на величину використаного резерву.

Вільним резервом часу можна користуватися для запобігання випадковостей, що можуть виникнути під час виконання робіт. Якщо планувати виконання робіт за ранніми термінами їх початку й закінчення, то завжди буде можливість за необхідності перейти на пізні терміни початку й закінчення робіт.

Вільний резерв часу (r_{vij}) – це час, на який можна перенести початок роботи або збільшити її тривалість, при цьому ранні початки наступних робіт не зміняться. Він визначається за такою формулою:

$$r_{vij} = T_{pj} - T_{pi} - t_{ij}. \quad (8.8)$$

Реально на практиці тривалість робіт, фактичний їх стан можуть змінюватися. При цьому може змінюватися й очікуваний час настання події, закінчення робіт і критичний шлях. Знаючи критичний шлях, керівництво може зосередитися на тих роботах, які є вирішальними з погляду термінів закінчення всіх робіт.

8.4. Аналіз та оптимізація мережевих графіків

Після знаходження критичного шляху й резервів часу робіт та оцінки ймовірності виконання проекту в заданий термін має бути проведений усебічний аналіз мережевого графіка та вжито заходів щодо його оптимізації. Цей важливий етап у розробці мережевих графіків розкриває основну ідею МПУ. Він полягає в приведенні мережевого графіка у відповідність із заданими термінами й можливостями організації, що розробляє проєкт.

Оптимізація мережевого графіка залежно від повноти розв'язуваних завдань може бути умовно поділена на приватну та комплексну.

Видами приватної оптимізації мережевого графіка є: мінімізація часу виконання комплексу робіт за заданій його вартості; мінімізація вартості комплексу робіт за заданим часу виконання проєкту. Комплексна оптимізація є знаходженням оптимального співвідношення величин вартості й термінів виконання проєкту залежно від конкретних цілей, що ставляться при його реалізації.

Аналіз мережевого графіка починається з аналізу топології мережі, що містить контроль побудови мережевого графіка, установлення доцільності вибору робіт, ступеня їх розчленування.

Потім проводяться класифікація та угруповання робіт за величинами резервів. Варто зазначити, що величина повного резерву часу далеко не завжди може досить точно характеризувати, наскільки напруженим є виконання тієї чи

іншої роботи некритичного шляху. Усе залежить від того, на яку послідовність робіт поширюється обчислений резерв, яка тривалість цієї послідовності.

Оптимізація мережевого графіка представляє процес поліпшення організації виконання комплексу робіт з урахуванням терміну його виконання. Оптимізація проводиться з метою скорочення довжини критичного шляху, вирівнювання коефіцієнтів напруженості робіт, раціонального використання ресурсів.

Насамперед вживаються заходи щодо скорочення тривалості робіт, що перебувають на критичному шляху. Це досягається за рахунок перерозподілу всіх видів ресурсів, як тимчасових (використання резервів часу некритичних шляхів), так і трудових, матеріальних, енергетичних. При цьому перерозподіл ресурсів має йти, як правило, із зон, менш напружених, до зон, що об'єднують найбільш напружені роботи.

Оптимізація може проводитися шляхом скорочення трудомісткості критичних робіт за рахунок передання частини робіт на інші шляхи, що мають резерви часу. Також можна розглядати такі методи оптимізації мережевого графіка:

- перегляд топології мережі, зміна складу робіт і структури мережі;
- забезпечення проведення паралельних (суміщених) робіт;
- поділ широкого фронту робіт на більш дрібні ділянки;
- зменшення тривалості програми шляхом зміни технології, що застосовується.

Проводячи коригування графіка, треба мати на увазі, що працівників завантажують ресурсами до певної межі (щоб кожен працівник був забезпечений достатнім фронтом робіт і мав можливість дотримуватися правил техніки безпеки).

У процесі скорочення тривалості робіт критичний шлях може змінитися, і надалі процес оптимізації буде спрямований на скорочення тривалості робіт нового критичного шляху, і так буде тривати до отримання задовільного результату. Абсолютно ідеальною можна вважати ситуацію, коли довжина будь-якого з повних шляхів дорівнюватиме довжині критичного шляху або, принаймні, шляху критичної зони. Тоді всі роботи вестимуться з однаковою напругою, а термін завершення проєкту суттєво скоротиться.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ ЗА ТЕМОЮ 8 «СИСТЕМА МЕРЕЖЕВОГО ПЛАНУВАННЯ Й УПРАВЛІННЯ НА ВИРОБНИЦТВІ»

8.1. Завдання

Мережеве планування виконання комплексу будівельних робіт.

За заданими в табл. 8.1. вихідними даними побудувати мережеву модель будівництва замиського будинку. Розрахувати параметри мережевого графіка,

виявити резерви робіт, виділити критичний шлях. Проаналізувати можливість виконання будівельних робіт упродовж терміну: $T = 3$ місяці.

Таблиця 8.1.

Збільшений перелік будівельних робіт

Зміст роботи	Тривалість роботи, днів
Набір робочої сили та виконроба	7
Замовлення екскаватора та очікування замовлення	2
Замовлення крана та очікування замовлення	6
Машинне копання котловану	2
Ручне підчищення котловану	3
Купівля будівельних матеріалів	10
Будівництво фундаменту	4
Цегляна кладка	20
Улаштування перекриттів	3
Будівництво даху	15
Купівля оздоблювальних матеріалів	5
Настилання підлоги	12
Штукатурні роботи	14
Оздоблювальні роботи	22
Облаштування присадибної ділянки	8

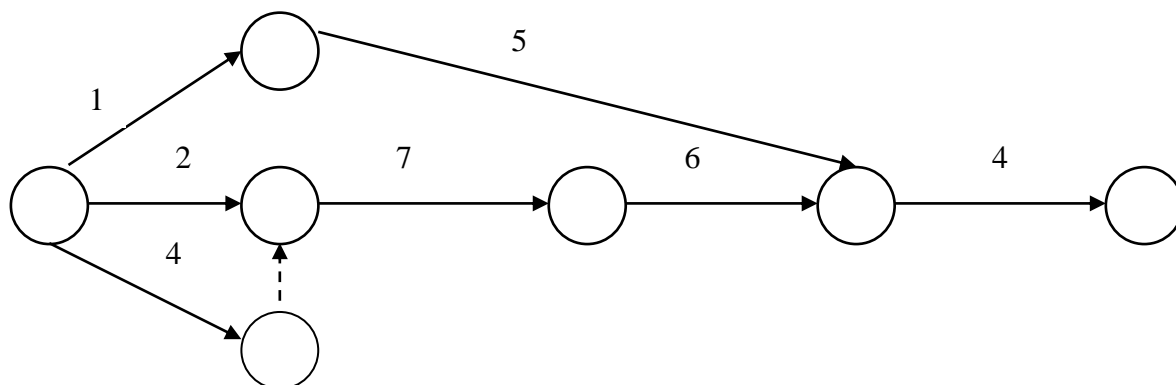
Методичні рекомендації

Послідовність виконання завдання може бути представлена такими етапами:

1. Визначити послідовність виконання робіт, виділивши роботи (етапи), які можуть виконуватись паралельно.
2. Побудувати модель (графік), закодувати роботи, внести коди до таблиці.
3. Безпосередньо на графіку визначити параметри мережі.
4. Розробити пропозиції щодо скорочення циклу виробництва.
5. Оцінити можливість виконання комплексу робіт протягом зазначеного терміну.

8.2. Завдання

Розрахувати параметри мережевого графіка, виділити критичний шлях:



8.3. Завдання

Мережеве планування виконання комплексу робіт із просування нового товару на ринок.

Список операцій щодо роботи з новою продукцією подано в табл. 8.2.

Таблиця 8.2.

Приблизний перелік робіт з просування нового товару на ринок

Код	Операція	Попередня операція	Тривалість у тижнях	Кількість співробітників, осіб	Вартість роботи, тис. грн	Тривалість у тижнях	Вартість роботи, тис. грн
1	Організувати транспортний відділ	–		2	20	1	42
2	Найняти торгових агентів	1	3	2	5	1	19
3	Навчання торгових агентів	2	5	1	12	3	35
4	Обрати рекламне агентство	1	2	1	0,5	1	1,3
5	Спланувати рекламну кампанію	4	3	3	21	2	57
6	Провести рекламну кампанію	5	9	2	50	6	85
7	Розробити пакування	–	2	1	11	1	25

8	Установити обладнання для пакування	7	6	2	18	3	38
9	Упакувати первинний запас ГП	8, 10	2	1	25	1	41
10	Замовити партію продукції її виробнику	–	3	1	35	2	52
11	Обрати оптових покупців	1	4	2	2	1	8
12	Продати оптовикам	3, 6, 11	3	3	5	2	13
13	Поставити проданий товар оптовикам	9, 12	4	4	40	2	62

Побудувати мережеву модель упровадження ринку нової продукції.

Розрахувати параметри мережевого графіка організації відділу збуту.

Розглянути можливість використання максимум 7-ми осіб при організації відділу збуту.

Зменшити тривалість реалізації проєкту на 5 тижнів з урахуванням мінімізації витрат.

8.4. Тестове завдання

ТЕСТ № 1

За допомогою мережевого графіка можна визначити:

- 1) взаємозв'язок між виконуваними роботами;
- 2) тривалість виконання окремих робіт;
- 3) величину міжопераційних оборотних заділів;
- 4) витрати на виконання окремих етапів процесу.

ТЕСТ № 2

Оптимізація мережевого графіка здійснюється шляхом:

- 1) переведення виконавців з одних робіт на інші;
- 2) залучення додаткових працівників на ненапружені роботи;
- 3) залучення додаткового обладнання;
- 4) зменшення кількості робіт мережевого графіка;
- 5) збільшення резервів часу робіт.

ТЕСТ № 3

У якому випадку збільшиться величина критичного шляху, якщо при виконанні конкретної роботи:

- 1) буде використано повністю вільний резерв часу;
- 2) буде використаний повний резерв часу роботи;
- 3) робота збільшиться більш ніж на повний резерв часу роботи;

- 4) буде використаний резерв некритичної роботи;
- 5) буде використано резерв некритичного шляху.

ТЕСТ № 4

Які ознаки критичного шляху:

- 1) резерви часу робіт і подій відсутні, тривалість шляху мінімальна;
- 2) шлях максимальний за тривалістю, резерви часу подій менші, ніж резерви часу роботи;
- 3) тривалість шляху максимальна, резерви часу всіх видів відсутні;
- 4) резерви часу робіт відсутні;
- 5) резерви часу шляху дорівнюють нулю.

ТЕСТ № 5

Недоліки мережевих моделей полягають у тому, що вони ...

- 1) виявляють головний ланцюг робіт;
- 2) динамічні;
- 3) сприяють ефективному розподілу ресурсів;
- 4) трудомісткі в побудові.

ТЕСТ № 6

Для побудови мережевого графіка необхідно знати:

- 1) зміст і тривалість робіт;
- 2) корисний термін експлуатації засобів виробництва;
- 3) склад і структуру стадій основного виробничого процесу;
- 4) взаємозв'язок між роботами.

ТЕСТ № 7

Яке з висловлювань не характеризує подію в мережевому графіку:

- 1) це момент закінчення однієї або декількох робіт;
- 2) це поява умів, що дозволяють почати одну або кілька робіт ;
- 3) не має тривалості;
- 4) буває реальною чи фіктивною.

ТЕСТ № 8

Тривалість етапу (роботи, операції) мережевого графіка безпосередньо залежить від:

- 1) кількості виконавців на даному етапі;
- 2) трудомісткості виконання роботи;
- 3) форми оплати праці на даній операції.

ТЕСТ № 9

Які з поданих показників не належать до характеристики фіктивної роботи мережевого графіка?

- 1) тривалість роботи дорівнює нулю;
- 2) має максимальну тривалість;
- 3) слугує для показу логічного зв'язку між окремими результатами робіт;
- 4) позначається на мережевому графіку суцільною стрілкою.

ТЕСТ № 10

Напружені (критичні) роботи мережевого графіка характеризуються:

- 1) наявністю тривалості перебігу процесу;
- 2) наявністю повного резерву часу.
- 3) відсутністю резервів;
- 4) наявністю вільного резерву часу.

ТЕСТ № 11

Події, що наявні на критичному шляху мережевого графіка, мають:

- 1) максимальний резерв часу;
- 2) резерви, що дорівнюють нулю;
- 3) ранній термін здійснення події, більший, ніж пізній термін здійснення цієї події.

ТЕСТ № 12

Використання методів мережевого планування є недоцільним, якщо:

- 1) комплекс робіт виконується кількома виконавцями;
- 2) виконання робіт (або окремих етапів) неможливо проводити паралельно;
- 3) виконується складний взаємопов'язаний комплекс робіт;
- 4) комплекс робіт є багатоцільовим.

Питання для перевірки знань і самопідготовки

1. Розкрийте сутність поняття «мережеве планування й управління» (МПУ).
2. Що таке мережева модель, який її зв'язок із мережевим графіком?
3. Що відображає мережевий графік?
4. Перерахуйте елементи мережевого графіка, що вони позначають?
5. Охарактеризуйте правила побудови мережевих графіків.
6. Перерахуйте параметри мережі та методи їх розрахунку.
7. Розкрийте сутність і переваги мережевого планування й управління.
8. Що таке «критичний шлях» і які його умови?
9. Охарактеризуйте ненапружені роботи мережевого графіка.
10. З якою метою проводиться аналіз та оптимізація мережевого графіка.
11. За яким критерієм проводять розподіл на приватну й комплексну оптимізацію мережевого графіка.

12. Назвіть методи оптимізації мережевого графіка.
13. Опишіть етапи процесу оптимізації мережевого графіка за часом.
14. У чому особливості приватної оптимізації мережевого графіка з урахуванням вартості?
15. Які існують обмеження під час коригування мережевого графіка?

ТЕМА 9. ОРГАНІЗАЦІЯ НОРМУВАННЯ Й ОПЛАТИ ПРАЦІ

9.1. Сутність і напрямки організації праці

Організація праці – це спосіб з'єднання безпосередніх виробників із засобами виробництва з метою створення сприятливих умов для отримання високих кінцевих соціально-економічних результатів. Організація праці є об'єктивною необхідністю й невід'ємною складовою трудової діяльності людини. Вона має сприяти вдосконаленню всіх процесів праці, продуктивних структур задля досягнення найбільшої ефективності громадського виробництва.

Організація трудових процесів – система заходів, що забезпечує раціональне функціонування живої праці з метою підвищення її продуктивності при найефективнішому використанні засобів виробництва, та створення найбільш сприятливих умов праці.

Організація праці на підприємстві охоплює такі основні напрями:

- поділ і кооперація праці, що передбачає науково обґрунтований поділ працівників за певними трудовими функціями, робочими місцями, а також об'єднання працівників у виробничі колективи;
- організація й обслуговування робочих місць, що сприяють раціональному використанню робочого часу;
- нормування праці, що передбачає визначення норм витрат праці на виробництво продукції й надання послуг як основу для організації праці та визначення ефективності виробництва;
- організація підбору персоналу та його розвиток, тобто планування роботи персоналу, профорієнтація й профвідбір, найм персоналу, підвищення його кваліфікації, планування кар'єри тощо;
- оптимізація режиму праці та відпочинку, установлення найбільш раціонального чергування часу роботи й відпочинку протягом робочої зміни, тижня, місяця. Відпочинок, його зміст і тривалість повинні максимально сприяти досягненню високої працездатності;
- раціоналізація трудових процесів, прийомів і методів праці на основі узагальнення прогресивного досвіду. Раціональним прийнято вважати такий спосіб роботи, у якому забезпечуються мінімальні витрати часу;
- поліпшення умов праці, що передбачає зведення до мінімуму шкідливості виробництва, важких фізичних, психологічних навантажень, а також формування системи охорони й безпеки праці;
- мотивація та оплата праці.

Істотний економічний і соціальний ефект від удосконалення організації праці досягається при комплексному впровадженні зазначених напрямів, а також їх розгляд крізь призму мотиваційного процесу й стимулювання працівників з урахуванням ефективної організації праці на підприємстві.

За складом робочий час неоднорідний. Насамперед, він поділяється безпосередньо на **робочий час** і на **час перерв** у роботі протягом зміни. Співвідношення цих складових, залежно від особливостей технологічного й трудового процесів, може бути різним. Тому необхідно робочий час класифікувати за певними ознаками. Час роботи з виконання виробничого завдання складається з таких категорій витрат робочого дня виконавця: підготовчо-заключного часу, оперативного часу та часу обслуговування робочого місця.

Підготовчо-заключний час – це час, що витрачається працівником на підготовку засобів виробництва щодо виконання заданої роботи та дії, пов'язані з її закінченням. Розмір підготовчо-заключного часу залежить від обсягу роботи, виконуваної за цим завданням. Тому, коли тривалий час виконується та сама робота, підготовчо-заключний час у розрахунку на одиницю продукції буде незначним за величиною. У цьому разі при встановленні норм він зазвичай не враховується.

Оперативний час – це час, що витрачається на виконання заданої роботи (операції), повторюваний з кожної одиницею чи певним обсягом продукції. Він поділяється на основний, протягом якого предмет праці зазнає кількісних і якісних змін, та допоміжний, що витрачається на дії виконавця, які забезпечують виконання основної роботи.

Час обслуговування робочого місця – це час, що витрачається працівником на догляд за робочим місцем та підтримка його в стані, що забезпечує продуктивну роботу протягом зміни. Час обслуговування робочого місця поділяється на час технічного й організаційного обслуговування. Час технічного обслуговування – це час, що витрачається працівником на догляд за робочим місцем і обладнанням, що входило до його складу, необхідним для виконання конкретного завдання. Час організаційного обслуговування – це час, що витрачається працівником на підтримання робочого місця в робочому стані протягом зміни.

Час перерв – це час, протягом якого працівник не бере участі в роботі. Він поділяється на час регламентованих і час нерегламентованих перерв. **Час регламентованих перерв у роботі** містить час перерв у роботі, зумовлених технологією й організацією виробничого процесу, а також час відпочинку й індивідуальні потреби.

Час нерегламентованих перерв у роботі – це час перерв у роботі, спричинених порушенням нормального перебігу виробничого процесу. Він містить час перерв у роботі, спричинених недоліками в створенні виробництва, і час перерв у роботі, спричинених порушеннями трудової дисципліни.

Усі витрати робочого часу виконавця, крім наведеної класифікації, можуть поділитися на **нормовані** й **ненормовані**. Нормовані витрати входять до норми, що необхідна для виконання заданої роботи. Сюди належить підготовчо-заключний час, час оперативної роботи, обслуговування робочого місця та регламентованих перерв.

Класифікація робочого часу використання обладнання має на меті виявити, наскільки раціонально він використовується для обґрунтування норм праці.

Таким чином, класифікація витрат робочого часу за різними ознаками необхідна для виявлення величини й причини втрат, а також нераціональних витрат робочого дня. Чим гіршою є організація виробництва та праці, тим більше витрати часу у використанні обладнання й тим актуальнішим буде впровадження науково обґрунтованих норм праці.

9.2. Сутність нормування праці й методи вивчення робочого часу

Нормування праці – це визначення необхідних витрат праці (часу) на виконання роботи (виготовлення продукції) окремими працівниками (чи бригадами) в конкретних організаційно-технічних умовах і встановлення на цій основі норм праці.

Необхідними визнаються витрати, що відповідають ефективному для даних умов виробництва використанню трудових і матеріальних ресурсів за умов дотримання науково обґрунтованих режимів праці й відпочинку.

Нормування праці має такі цілі:

1) економічні – нормування праці дозволяє проводити більш чітко планування фонду оплати праці працівників і навіть за необхідності може бути спрямовано на підвищення продуктивності праці;

2) організаційні – стосуються вирішення конкретних організаційних питань, пов'язаних з оптимізацією чисельності, із більш чітким плануванням випуску продукції для підприємства.

За допомогою нормування можна вирішувати такі завдання:

1) розробка нормативів основного й допоміжного оперативного часу залежно від умов виконання виробничо-трудоного процесу;

2) виявлення причин втрат і нераціональних витрат робочого часу та розробка заходів щодо їх усунення;

3) перевірка чинних норм і виявлення причин невиконання норм виробітку окремими працівниками;

4) установа нормативів кількості працівників.

Ефективною організацією нормування трудового процесу є достовірний облік виконання норм праці, аналіз стану нормування праці, виявлення та встановлення причин невиконання норм. Передовий досвід підприємств показує, що високий рівень нормування праці може бути досягнуто лише в тому разі, якщо всі трудові витрати на виробництво будуть перебувати в полі зору керівників підприємства, суворо враховуватися та оцінюватися. Тому на підприємствах слід регулярно аналізувати стан нормування праці, окреслювати шляхи реалізації виявлених резервів.

Вивчення трудових і виробничих процесів на практиці здійснюють з допомогою спостереження за послідовністю витрат часу. Це один

із найголовніших етапів роботи зі встановлення науково обґрунтованих норм праці, бо чим точніше спостереження, тим якісніше встановлені на їх основі норми. Для точного встановлення середніх фактичних витрат часу, проектування науково обґрунтованих норм праці необхідні чисельні спостереження за роботою виконавця, обладнання.

Методи вивчення витрат робочого часу групують за такими ознаками:

1) За видами та метою спостереження, змістом і деталізацією витрат робочого часу:

- хронометраж;
- фотографування, яке має три різновиди: фотографія робочого часу; фотографія обладнання в часі; фотографія виробничого процесу;

• фотохронометраж.

2) За способами спостереження при вивченні витрат робочого дня:

- метод безпосереднього вимірювання тривалості кожного з елементів роботи або перерви в роботі шляхом: безперервних вимірів із фіксацією всіх витрат робочого часу; вибіркового вимірів; циклічних вимірів;

• метод фіксування кількості випадків повторення тих чи інших видів витрат робочого часу в певному інтервалі часу шляхом: періодичних спостережень через однакові, заздалегідь встановлені інтервали часу; моментних спостережень;

3) За об'єктом спостереження та формою організації праці на робочих місцях:

• індивідуальне спостереження (за одним працівником, однією машиною);

• групове спостереження (за роботою кількох працівників, кількох машин);

• бригадне спостереження (за роботою бригади);

• багатостаттєве спостереження (за роботою одного працівника, який обслуговує кілька апаратів);

• маршрутне спостереження (за працівником, який переміщується за певним маршрутом; або за декількома працівниками, розташованими настільки далеко один від одного, що спостерігач змушений обходити їхні робочі місця в процесі спостереження за певним маршрутом);

• пікетне спостереження (проводиться на одному місці за об'єктами, що рухаються);

4) За способом спостереження та реєстрації результатів фіксація витрат робочого часу може виконуватись:

• унаслідок візуального спостереження безпосередньо спостерігачем за показниками найпростіших приладів (годинників, секундомірів);

• за допомогою приладів, які фіксують початок і кінець окремих витрат часу, під наглядом працівника;

• самим працівником (самофотографія).

Фотографія робочого дня працівника – використовується, коли необхідно мати докладну інформацію про всі види витрат робочого часу протягом робочого дня (зміни) або його головної частини. Зазвичай, фотографію робочого дня виконує один спостерігач на одному робочому місці. При цьому може бути виконана індивідуальна, групова або бригадна фотографія робочого дня залежно від мети спостереження. Фотографія робочого процесу виконується так, як і фотографія робочого дня. Потреба в ній виникає тоді, коли тривалість робочого процесу не збігається з тривалістю робочої зміни. Результати її застосовують для коригування норм на обладнання.

Хронометраж – це метод спостереження за окремими відрізками робочого часу на окремих операціях, які повторюються багато разів протягом робочої зміни. Хронометраж операції застосовують з метою виявлення найбільш раціональних рухів і прийомів виконання найважливіших трудових операцій робочого процесу при мінімальних витратах часу. Ці результати хронометражу необхідні при складанні типових норм і нормативів.

Таким чином, спостереження різними методами становлять основу дослідження змісту й обсягу праці при її технічному нормуванні. На основі спостережень вивчають зміст і структуру робочих процесів, їх взаємозв'язок. При цьому виявляються властиві даному робочому місцю організація праці, виробничі можливості обладнання, виявляються втрати часу, а також встановлюються норми витрат робочого часу.

Нині на підприємствах використовується система норм праці, що відображає різні боки трудової діяльності.

Норма часу (H_c) – це величина витрат робочого часу на виконання одиниці роботи, що встановлюється працівнику або групі працівників (бригаді) відповідної кваліфікації в певних організаційно-технічних умовах. Норму часу, установлену на операцію або одиницю виробу, називають нормою штучного часу.

Норма виробітку ($H_{вир}$) – це встановлений обсяг роботи, який працівник або група працівників відповідної кваліфікації зобов'язані виконати за одиницю робочого часу в певних організаційно-технічних умовах. Таким чином, норма виробітку є величиною, зворотно пропорційною нормі часу. Вона встановлюється, як правило, у масовому та великосерійному виробництвах, де на кожному робочому місці виконується одна або кілька операцій.

Норма обслуговування (H_o) – це кількість виробничих об'єктів (одиниць обладнання, робочих місць тощо), які працівник або група працівників відповідної кваліфікації зобов'язані обслужити протягом одиниці робочого часу за певних організаційно-технічних умов. Ці норми застосовуються для нормування праці основних працівників-багатоверстатників, а також допоміжних працівників.

Норма обслуговування ($H_{вро}$) – це кількість часу, що необхідне в певних організаційно-технічних умовах на обслуговування протягом зміни одиниці обладнання, квадратного метра виробничої площі тощо.

Норма кількості (H_k) – це встановлена кількість працівників певного професійно-кваліфікаційного складу, необхідна для виконання конкретних виробничих функцій або обсягу робіт у певних організаційно-технічних умовах.

Норма керованості ($H_{кер}$) – визначає кількість працівників, яка має бути безпосередньо підпорядкована одному керівнику.

За змістом близькою до норми вироблення є інша форма витрат праці – **нормоване завдання**, тобто встановлений склад та обсяг робіт, який має бути виконаний одним або групою працівників за певний період часу (зміну, місяць).

Застосування того чи іншого виду норм залежить від умов виробництва, характеру праці та інших чинників. Проте основним видом норм є норми часу, оскільки робочий час є загальним вимірником кількості затраченої праці. Витрати робочого часу покладено і в основу розрахунку норм виробітку, обслуговування та кількості.

9.3. Організація оплати праці на підприємстві

Система організації оплати праці є способом визначення розмірів винагороди, що підлягає виплаті працівникам підприємства відповідно до здійснених ними витрат праці або за результатами роботи.

В основі організації оплати праці лежать такі закономірності:

- максимальна самостійність підприємства;
- оплата за кінцевими результатами виробництва;
- випереджальні темпи підвищення продуктивності праці порівняно з темпами збільшення зарплатні.

Основне завдання організації зарплатні полягає в тому, щоб поставити оплату праці в залежність від кількості і якості трудового внеску кожного працівника й цим підвищити функцію вкладу кожного, що стимулює. У сучасних умовах господарювання організація заробітної плати зводиться до того, щоб забезпечити правильну оцінку трудового внеску кожного працівника.

Така оцінка забезпечується за допомогою основних складових системи організації оплати праці:

- тарифної системи;
- форм і систем заробітної плати;
- системи преміювання.

Організація оплати праці передбачає:

- визначення форм і систем оплати праці працівників підприємства;
- розробку критеріїв і визначення розмірів доплат за окремі досягнення працівників та спеціалістів підприємства;
- розробку системи посадових окладів службовців і спеціалістів;
- обґрунтування показників і системи преміювання співробітників.

Дослідження й аналіз організації оплати праці та системи преміювання необхідний, тому що він може сприяти підвищенню ефективності виробництва, результативності праці кожного працівника, а отже, і забезпечити взаємозв'язок оплати праці з ефективністю діяльності підприємства (рис. 9.1).

До умов конкурентної боротьби успішно адаптуються ті підприємства, для яких сучасні методи мотивації персоналу є справою практики.

Однією з найважливіших тенденцій у розвитку форм і систем заробітної плати можна вважати поширення колективної оплати праці. При колективній формі заробітна плата працівника визначається з урахуванням не лише його особистих якостей, але й колективних результатів праці, тобто спочатку визначається загальний заробіток колективу, який потім розподіляється між його працівниками. Така форма оплати праці виникла у зв'язку з концентрацією виробництва, коли підвищився взаємозв'язок працівників у процесі виробництва.

Виробниче завдання	Розв'язання
1. Пов'язування заробітної плати з підвищенням продуктивності праці	Розподіл колективного заробітку; удосконалення механізму розподілу прибутку; система матеріального стимулювання за колективними результатами праці в малих групах; спеціальні заохочувальні індивідуальні доплати; надбавки за знання; зниження надбавок через підвищення рівня життя
2. Економія фонду заробітної плати	Виплати великих премій замість щорічного збільшення окладів; створення подвійної шкали заробітної плати
3. Підвищення дисципліни та самовіддачі працівників	Поліпшення обміну інформацією між різними рівнями управління
4. Зменшення відмінностей між працівниками різних рівнів управління	Переведення всіх працівників на оклади; скорочення надбавок до заробітної плати керівних працівників

Рис. 9.1 Взаємозв'язок оплати праці й ефективності виробництва

При бригадній (колективній) формі оплати праці заробіток усієї бригади визначається шляхом множення розцінки за одиницю роботи на фактично

виконаний обсяг робіт. Заробіток бригади слід розподіляти між її членами відповідно до кількості та якості праці. Традиційним варіантом буде розподіл заробітку між членами бригади пропорційно до відпрацьованого часу. Однак було б помилковим враховувати лише відпрацьований час; важливими чинниками також є кваліфікація працівника, його внесок у роботу бригади.

Щоб під час розрахунку заробітної плати врахувати кваліфікацію працівників, у переважній частині великих і середніх організацій використовується тарифна система оплати праці. Вона передбачає залежність розміру оплати праці від складності виконуваної роботи, умов праці (нормальні, важкі та шкідливі, особливо важкі та особливо шкідливі), природно-кліматичних умов виконання роботи, інтенсивності та характеру праці. Таким чином, традиційний метод розподілу заробітку в колективі виконавців – на підставі відпрацьованого часу та кваліфікації працівників, що вимірюється тарифною ставкою. Оскільки колективно-відрядна система оплати праці робітників передбачає встановлення колективної відрядної розцінки для групи робітників, які спільно виконують виробниче завдання, то на початку необхідно знайти колективний заробіток за розрахунковий період, а потім потрібен розподіл цього заробітку між членами колективу відповідно до розряду кожного (його годинною тарифною ставкою C_{ri}) та кількістю відпрацьованих годин за розрахунковий період T_i .

Заробіток i -го члена бригади:

$$Z_i = \frac{Z_{бр}}{\sum_1^m C_{ri} \cdot T_i} C_{ri} \cdot T_i, \quad (9.1)$$

де m – кількість членів бригади;

$Z_{бр}$ – заробіток бригади.

Недолік такого методу розподілу зарплати полягає в тому, що працівники одного розряду за однаковий відпрацьований час отримують однакову зарплату.

З метою повнішого обліку індивідуального внеску кожного працівника в результати колективної праці бригади, за рішенням її загальних зборів може застосуватися коефіцієнтно-часткова система. Вона є кількісною оцінкою реального внеску кожного працівника бригади в результати її колективної праці залежно від індивідуальної продуктивності та якості роботи. Саме з її використанням між членами бригади розподілятимуться відрядний заробіток, приробіток і премія.

Підприємство самостійно розробляє положення про преміювання за групами працівників. Премії, зазвичай, нараховуються колективам бригад, структурних підрозділів загалом, тобто за колективні результати роботи.

Нарахована колективу сума премії розподіляється між його учасниками диференційовано, залежно від особистого внеску кожного працівника в загальні результати праці, та не обмежується жодними максимальними розмірами.

Внесок конкретного працівника в кінцеві результати роботи бригади оцінюється за допомогою фактичного коефіцієнта трудової участі ($KTY_{\phi i}$), що враховує реальний внесок кожного працівника в результати колективної праці. Розрахунок здійснюється за формулою:

$$KTY_{\phi i} = KTY_{B_i} \pm \sum B_i, \quad (9.2)$$

де KTY_{B_i} – базове значення КТУ і-го працівника (прийняти рівним 1).

Отже, застосовується найчастіше використовуваний метод на практиці за оцінкою особистого трудового внеску працівників – метод розподілу доходу колективу виконавців з урахуванням КТУ.

Для підвищення ефективності системи організації оплати праці на підприємстві можна запропонувати виплачувати премії з фонду відділу кожному спеціалісту залежно від його особистого внеску в діяльність підприємства, а особистий внесок оцінювати за додатково розробленою рейтинговою шкалою. При розрахунку внеску працівника в результат роботи бригади можливе застосування таких бальних оцінок (табл. 9.2):

З урахуванням фактичного внеску в кінцевий результат, заробіток і-го члена бригади відповідно до цього методу становитиме:

$$Z_i = \frac{Z_{бр}}{\sum_{i=1}^m C_{r_i} \cdot T_i \cdot KTY_{\phi i}} \cdot C_{r_i} \cdot T_i \cdot KTY_{\phi i}. \quad (9.3)$$

Практика роботи підприємств, фірм виробила кілька *методів оцінки трудового внеску працівників*:

- 1) метод оцінки особистого трудового внеску у вигляді КТУ (коефіцієнта трудової участі);
- 2) метод оцінки особистого трудового внеску у вигляді КЕП (коефіцієнта ефективності праці);
- 3) метод оцінки особистого трудового внеску у вигляді КЯП (коефіцієнта якості праці).

Кожен із перерахованих методів має свої межі застосування, переваги й недоліки.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ ЗА ТЕМОЮ 9 «ОРГАНІЗАЦІЯ НОРМУВАННЯ Й ОПЛАТИ ПРАЦІ»

9.1. Тестове завдання

ТЕСТ № 1

Раціональна організація праці ґрунтується на:

- а) інтуїції;
- б) інженерно-економічних розрахунках;
- в) досвіді підприємств-конкурентів;
- г) експерименті;
- д) соціологічному опитуванні.

ТЕСТ № 2

Для раціоналізації режимів праці та відпочинку необхідні:

- а) ритмічність роботи;
- б) доставка працівників транспортом підприємства на роботу;
- в) правильне чергування праці та відпочинку;
- г) синхронізація технологічного процесу;
- д) надівання спецодягу до робочої зміни.

ТЕСТ № 3

До ненормованих витрат робочого часу належать:

- а) перерви на відпочинок та особисті потреби;
- б) перерви внаслідок порушення трудової дисципліни;
- в) простої обладнання у зв'язку із плановими ремонтами;
- г) перерви, спричинені особливостями технологічного процесу;
- д) витрати підготовчо-заключного часу.

ТЕСТ № 4

Які з видів норм не можуть застосовуватись у нормуванні праці?

- а) норма часу;
- б) норма виробітку;
- в) норматив кількості;
- г) норма витрати матеріалу;
- д) нормоване завдання.

ТЕСТ № 5

Швачка оплачується відрядно. Який вид норм варто застосовувати для нормування її праці?

- а) норми часу;
- б) норми виробітку;

- в) норми обслуговування (швейних машин);
- г) нормативи кількості;
- д) норми використання обладнання.

ТЕСТ № 6

Ефективність суміщення професій для підприємства полягає в такому:

- а) мінімізація перерв на відпочинок протягом зміни;
- б) зростання змінності роботи підприємства;
- в) зростання собівартості продукції;
- г) економія фонду оплати праці та усунення вакансій;
- д) зниження збитків від браку.

ТЕСТ № 7

Оцінку рівня організації праці фахівців не можна визначити на підставі:

- а) застосування раціональних методів праці;
- б) організації робочих місць;
- в) суміщення трудових функцій;
- г) нормування праці;
- д) рівня використання матеріалу.

ТЕСТ № 8

Підготовчо-заключний час:

- а) залежить від застосовуваних методів нормування;
- б) містить витрати часу на виправлення браку;
- в) у масовому виробництві відсутній у складі норми часу;
- г) в одиничному виробництві мінімальний у розрахунку на штуку;
- д) у серійному виробництві відсутній у складі норми.

ТЕСТ № 9

До складу штучного часу належать:

- 1) перерви на відпочинок та особисті потреби;
- 2) витрати часу на усунення браку;
- 3) перерви через порушення технології;
- 4) перерви через порушення трудової дисципліни;
- 5) перерви через відсутність електроенергії.

ТЕСТ № 10

Норма часу на виріб 0,2 нормо-год. Вироблення за зміну при цьому становить:

- а) 5 штук;
- б) 10 штук;
- в) 20 штук;
- г) 40 шт.

ТЕСТ № 11

Кількість допоміжних робітників визначають на підставі:

- а) технологічної трудомісткості;
- б) нормативів обслуговування;
- в) фактичного вироблення.

ТЕСТ № 12

Високий ступінь монотонності праці спостерігається, якщо:

- а) низька повторюваність операцій;
- б) мінімальна кількість елементів в операції та низький операційний темп;
- в) мінімальна кількість елементів в операції та високий операційний темп;
- г) максимальна кількість елементів в операції та низький операційний темп;
- д) високий рівень насиченості операції трудовими рухами.

ТЕСТ № 13

Який із названих методів не належить до способів подолання монотонності й підвищення змістовності праці?

- а) чергування виконання суміжних операцій;
- б) раціоналізація режимів праці та відпочинку;
- в) фотографія робочого дня;
- г) укрупнення виробничого завдання;
- д) функціональна музика.

9.2 . Завдання (багатоваріантне)

На робочому місці основного працівника було проведено фотографію робочого часу (ФРЧ). Необхідно:

- 1) обробивши дані ФРЧ, скласти фактичний баланс робочого часу;
- 2) визначити норму штучного та штучно-калькуляційного часу, якщо основний час (t_o), допоміжний час (t_d), нормативний підготовчо-заклучний час на одиницю продукції ($t_{п.з.}$) подано за варіантами в табл. 9.3 . Час обслуговування робочого місця $t_{обс} = 6\%$ від оперативного часу, а на відпочинок й особисті потреби $t_{відо} = 2\%$ від оперативного часу. 3) визначивши нормативний випуск продукції за зміну, скласти нормативний баланс робочого часу (табл. 9.2);
- 4) виявити витрати часу, що підлягають скороченню, та визначити ступінь можливого ущільнення робочої зміни (резерви часу).

Методичні рекомендації

Для порівняння нормативного балансу з фактичним потрібно визначити норму штучного та штучно-калькуляційного часу:

$$t_{шт-к} = t_{оп} + t_{обс} + t_{отл} + t_{пз}$$

$$t_{шт-к} = t_o + t_b + \frac{6\%}{100} \cdot t_{оп} + \frac{2\%}{100} \cdot t_{оп} + t_{пз} \quad (9.2)$$

Знайдемо кількість продукції, що виготовляється за зміну (для визначення нормативних витрат робочого часу):

$$N_{\text{см}} = \frac{T_{\text{см}}}{t_{\text{шт-к}}} \quad (9.3)$$

Ступінь ущільнення робочого дня:

$$C_{\text{упл}} = \frac{T_{\text{сокр}}}{T_{\text{см}}} \cdot 100\% \quad (9.4)$$

Таблиця 9.1

Дані фотографії робочого часу

Вид витрат часу	Хвилин	Шифр
Запізнення на роботу	6	
Одягання спецодягу (у робочий час)	8	
Отримання змінного завдання	7	
Ознайомлення із завданням. Підготовка робочого місця	14	
Робота на верстаті	46	
Відпочинок	10	
Заміна інструменту	5	
Робота на верстаті	135	
Виправлення браку	16	
Обідня перерва	25	
Запізнення з обідньої перерви	8	
Заточення інструменту	10	
Відсутність електроенергії	9	
Робота на верстаті	15	
Ходіння за заготовками	40	
Сторонні розмови	9	
Робота на верстаті	87	
Відпочинок	10	
Здавання закінченої роботи . Прибирання робочого місця	20	
Разом	480	

Таблиця 9.2

Порівняння нормативного балансу з фактичним

Код витрат	Найменування витрат робочого часу	Витрати часу, хв.		Витрати, що підлягають скороченню, хв.
		норматив	факт	
ПЗ	Підготовчо-заклучний час			
ОП	Оперативний час			
ОБ	Обслуговування робочого місця			
НР	Непродуктивна робота			
ВТЛ	Відпочинок та особисті потреби			
ППВ	Перерви через порушення виробничого процесу			
ППД	Перерви через порушення дисципліни			
РАЗОМ				

Таблиця 9.3

Вихідні дані для розрахунку норми штучного та штучно-калькуляційного часу

Варіант	Основний час t_0 хв.	Допоміжний час, t_d , хв.	Нормативний підготовчо-заклучний час на одиницю продукції $t_{п.з.}$, хв/шт.
1	7	4	3
2	9	4	5
3	11	5	4
4	9	6	5
5	8	3	3
6	10	5	4
7	11	5	3
8	6	2	2
9	5	2	4
10	4	2	3
11	7	4	4
12	8	4	3
13	6	3	5
14	9	2	3
15	10	4	7
16	11	5	5
17	9	3	4

18	8	4	3
19	5	2	3
20	6	3	4
21	7	3	4
22	11	5	4
23	9	5	4
24	8	3	3
25	4	2	3
26	5	1	4
27	8	2	4
28	7	4	3
29	9	5	2
30	12	6	4

Завдання 9.3.

Визначити відсоток можливого ущільнення робочого дня, якщо в результаті обробки фотографії робочого дня встановлено час непродуктивної роботи працівника, що дорівнює 8 хв, перерви внаслідок відсутності електроенергії – 20 хв, втрати часу з організаційних причин і технічних причин – 8 хв, запізнення з перерви – 4 хв; тривалість зміни – 8 годин.

Завдання 9.4.

Розрахувати норми штучного та штучно-калькуляційного часу та визначити відсоток виконання норм виробітку працівником за місяць, якщо задані:

1. Штучний час одиниці виробленої продукції: основний час – 15 хв; допоміжний – 6 хв; час технічного обслуговування робочого місця – 3% (від основного часу); час організаційного обслуговування робочого місця – 4% (від оперативного часу); час на відпочинок та особисті потреби – 2% (від оперативного часу); підготовчо-заключний час на партію – 30 хв.

2. Кількість деталей у партії – 15 шт.

3. Виконаний обсяг робіт працівником за місяць – 210 нормо-год.

4. Фактично відпрацьовано годин на місяць – 174 год.

9.5. Завдання (багатоваріантне)

Виходячи з даних хронометражу (табл. 9.4), визначити норму оперативного часу й норму часу на один виріб, якщо дослідження проводилося на підприємстві масового типу виробництва. Витрати часу на технічне та організаційне обслуговування, а також на відпочинок і технологічні перерви за варіантами подано в табл. 9.5.

Хронокарта складових оперативного часу

Складові частини операції	Тривалість елементів за спостереженнями (сек)												Нормативне призначення коефіцієнта стійкості хроноряду, $K_{y,n}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Узяти заготовку, вставити в патрон, закріпити	7	9	11	9	18	9	9	11	24	9	11	10	2,5
Увімкнути верстат, підвести різець	4	5	12	5	4	6	5	6	5	6	6	5	2,0
Обточити деталь	30	32	35	28	32	27	26	31	33	26	40	28	1,2
Відвести різець, вимкнути верстат	4	5	6	4	5	4	6	4	5	6	4	8	2,0
Зняти деталь, покласти в тару	6	7	8	10	8	12	7	10	11	9	7	12	2,5

Методичні рекомендації

Одним з основних методів вивчення витрат робочого часу, що повторюються, є хронометраж. У цьому завданні хронометраж сприймається як спосіб отримання первинних даних визначення норми оперативного часу. Операцію поділено на складові (прийоми, комплекси прийомів або руху) і встановлено фіксажні точки, які визначають межі кожного елемента операції. У результаті проведення спостережень та обробки отриманих даних за кожним елементу складено хроноряд, що складається з тривалості виконання елемента операції в кожному спостереженні (табл. 9.4).

Норматив тривалості елемента встановлюють за статистичними параметрами кожного хронометражного ряду, а саме за середньою арифметичною величиною:

$$t = \left(\sum_{i=1}^n t_i \right) / n, \quad (9.5)$$

n - кількість елементів за спостереженнями;

t_i - тривалість елементів за спостереженнями, сек.

Сума середньоарифметичних значень кожного хроноряду утворює тривалість виконання операції (норму оперативного часу).

Достовірність середньої арифметичної залежить від кількості вимірів, величини та розкиду вимірів у ряду. Тому попередньо кожен хроноряд перевіряється на стійкість за коефіцієнтом сталості ряду:

$$K_{y.\phi} = \frac{t_{\max}}{t_{\min}}, \quad (9.6)$$

де t_{\max} та t_{\min} – максимальна й мінімальна тривалість елемента за спостереженнями, сек.

Фактичне значення коефіцієнта стійкості ($K_{y.\phi}$) порівнюють з нормативним значенням коефіцієнта стійкості ($K_{y.n}$), поданого в табл. 9.4. Після цього робиться висновок про стабільність хронорядів.

Норма часу на один виріб:

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{відо}} + t_{\text{орг}} + t_{m.o} + t_{\text{техн.н}}, \text{ хв}, \quad (9.7)$$

де t_o – норма оперативного часу;

$t_{\text{відо}}$ – норма часу на відпочинок та особисті потреби;

$t_{\text{орг}}, t_{m.o}$ – норма часу на організаційне й технічне обслуговування;

$t_{\text{техн.н}}$ – норма часу на технологічні перерви.

Вихідні дані для розрахунку норми часу на виріб

Варіант	Відсотки витрат (від оперативного часу)			
	на відпочинок та особисті потреби, $t_{\text{відо}}$	на організаційне обслуговування, $t_{\text{орг}}$	на технічне обслуговування, $t_{\text{т.о}}$	на технологічні перерви, $t_{\text{техн.п}}$
1	2,0	4,0	4,1	2,7
2	2,5	4,0	4,6	3,2
3	3,0	3,7	5,2	3,7
4	2,0	5,1	3,9	2,7
5	3,5	4,3	5,7	4,1
6	4,0	4,7	5,8	4,7
7	4,0	4,9	6,1	4,5
8	2,0	3,3	4,2	2,9
9	3,5	4,2	6,7	4,4
10	3,8	4,7	6,0	4,6
11	2,9	3,5	5,0	3,5
12	2,7	3,0	5,0	3,7
13	3,6	4,0	6,0	4,0
14	4,0	5,0	6,2	4,7
15	2,5	3,2	4,7	3,2
16	5,0	5,6	4,9	5,7
17	4,0	4,6	6,3	4,3
18	3,3	4,8	6,0	3,9
19	2,9	3,5	6,2	3,8
20	2,8	3,2	5,0	3,5
21	3,2	3,7	5,5	3,7
22	4,3	4,7	6,5	5,0
23	4,7	5,1	5,0	4,4
24	4,8	5,0	6,4	6,1
25	3,6	4,0	6,2	2,9
26	2,5	3,0	5,6	3,4
27	2,2	2,5	4,7	4,6
28	4,0	4,3	5,9	3,9
29	3,5	3,9	4,1	3,5
30	4,5	4,8	5,2	4,4

Завдання 9.6. (багатоваріантне)

У бригаді робітників з метою підвищення продуктивності праці та якості роботи вирішено розподіл заробітку проводити за допомогою коефіцієнтів трудової участі (КТУ). Визначити доцільність цього організаційного рішення шляхом порівняння методів організації оплати праці, для чого необхідно:

- визначити загальний відрядний заробіток бригади (Збр);
- розподілити загальний відрядний заробіток бригади (Збр) традиційним методом і за допомогою коефіцієнтів трудової участі;
- розподілити загальний відрядний заробіток бригади для тих самих умов роботи кожним із методів, якщо вивільняється один працівник (табельний номер 407);
- проаналізувати зміни відрядного заробітку членів бригади за різних умов і зробити висновки.

У розрахунках прийняти такі значення:

- 1) кількість виготовлених за місяць виробів N і колективна відрядна розцінка на деталь $P_{від}$ обирається відповідно до варіанту з табл. 9.10.;
- 2) відсоток відрядної премії за виконання виробничого завдання $\Pi = 30\%$ (до відрядного заробітку);
- 3) інші дані для розрахунку заробітку працівника подано в таблиці 9.6.

Відрядний заробіток бригади визначається на підставі поданих вихідних даних таким чином:

$$Збр = N P_{від} \left(1 + \frac{\Pi}{100}\right). \quad (9.8)$$

Таблиця 9.6

Дані для розрахунку відрядного заробітку

Табельний номер працівника	Годинна тарифна ставка, $C_{r i}$, грн/год	Фактично відпрацьований час, T_i , год/міс	Бали трудового внеску, B_i
101	10,2	173,1	+0,15
102	10,0	168,9	+0,2; +0,30
407	8,5	130,5	- 0,15; - 0,1
303	11,4	154,3	табл.
320	9,2	168,9	- 0,1 ; +0,15

Результати розрахунків рекомендується звести до таблиць 9.7 і 9.8.

Таблиця 9.7

Розподіл відрядного бригадного заробітку традиційним методом

Табельний номер працівника	Годинна тарифна ставка, $C_{гi}$, грн/год	Відпрацьований час, T_i , год/міс	Тарифна зарплатня, $C_{гi} \cdot T_i$, грн/міс	Заробіток члена бригади, Z_i , грн/міс
101	10,2	173,1		
102	10,0	168,9		
407	8,5	130,5		
303	11,4	154,3		
320	9,2	168,9		
Разом	—	—		

Таблиця 9.8

Розподіл відрядного бригадного заробітку за допомогою КТУ

Табельний номер працівника	Годинна тарифна ставка, $C_{гi}$, грн/год	Відпрацьований час, T_i , год/міс	КТУ _{фi}	Тарифна зарплатня, $C_{гi} \cdot T_i$ КТУ _{фi} , грн/міс.	Заробіток члена бригади, Z_i , грн/міс
101	1,2	173,1			
102	1,0	168,9			
407	0,8	130,5			
303	1,4	154,3			
320	0,9	168,9			
Разом	—	—	—		

Потім необхідно проаналізувати, як зміниться заробіток члена бригади за тих самих умов роботи, але в разі вивільнення одного працівника, табельний номер – 407. Отримані результати звести в таблицю, за формою аналогічну табл. 9.7 та 9.8.

Під час розподілу заробітку в колективі виконавців отримані суми зарплати не мають бути встановлені нижче мінімальної заробітної плати в Україні.

Додаткове завдання. Розподілити між членами бригади величину премії (призробіток) на підставі особистого вкладу кожного працівника (для повного

складу та при вивільненні працівника (табельний номер 407)) Результати розрахунків звести до таблиці 9.9.

Таблиця 9.9

Розподіл премії (приробітку) в бригаді

Табельний номер працівника	Бали внеску при розподілі премії, $B_{пр i}$	Фактичний КТУ, $КТУ_{\phi i} = O + \sum B_{пр i}$	Премія працівника з урахуванням КТУ, $Пр_{е i}$, грн/міс	Розподіл премії при вивільненні робітника	
				фактичний КТУ, $КТУ_{\phi i} = O + \sum B_{пр i}$	премія працівника з урахуванням КТУ, $Пр_{е i}$, грн/міс
101	+0,9; +0,2				
102	0,8				
407	0,5			—	—
303	1,2				
320	+1; +0,4				
Разом			—		—

Величина премії (приробітку) члена бригади:

$$Пр_{е i} = \frac{Пр_{е бр}}{\sum B_{пр e i}} \cdot B_{пр e i}, \quad (9.9)$$

де $Пр_{е бр}$ – премія (приробіток) бригади:

$$Пр_{е бр} = Z_{бр} \cdot \frac{П}{100}, \quad (9.10)$$

де $П$ – відсоток преміювання виплат.

Таблиця 9.10

Дані для розрахунку заробітку члена бригади

Варіант	Обсяг виробництва, N, шт.	Відрядна ціна за деталь, $P_{від}$, грн./шт	Бали трудового внеску для робітника з табельним номером 303, B_i
1	500	10,8	+0,3
2	270	20,1	+0,2; +0,6
3	380	10,6	- 0,01; 0,3

4	420	10,4	+0,15
5	610	10,3	- 0,1; + 0,3
6	450	10,7	- 0,1; + 0,2
7	250	20,3	+ 0,2
8	310	10,5	- 0,03; +0,15
9	400	10,8	+0,2; - 0,05
10	525	10,75	- 0,05; +0,1
11	600	10,45	+ 0,1
12	335	10,9	+0,05; +0,15
13	420	20,1	+ 0,15
14	275	20,2	- 0,01; +0,2
15	390	10,95	- 0,05; - 0,07; + 0,2
16	460	20,0	+ 0,2; + 0,01
17	510	10,4	+ 0,15; +0,1
18	265	20,1	- 0,05; + 0,15
19	200	10,9	+ 0,15
20	400	20,5	+ 0,2
21	350	10,59	+ 0,3
22	260	10,94	+ 0,01; +0,03; + 0,1
23	680	10,35	- 0,05; - 0,05; + 0,2
24	720	10,3	+ 0,2
25	840	10,1	+ 0,15; - 0,05
26	650	10,7	+ 0,2; + 0,05
27	290	10,6	+ 0,3; + 0,01
28	375	20,25	+ 0,2; + 0,05
29	405	20,05	+ 0,3
30	480	20,0	+ 0,03; + 0,3

9.7. Тестове завдання

ТЕСТ № 1

Вирібок працівника на робочому місці доцільно визначити:

- 1) у вартісному вираженні;
- 2) у натуральному вираженні;
- 3) щодо реалізованої продукції, тобто після реалізації кошти надходять на розрахунковий рахунок підприємства.

ТЕСТ № 2

Зазначте, яке з наведених тверджень не відповідає дійсності:

- 1) зменшення кількості працівників призводить до зростання продуктивності праці;
- 2) зростання обсягу випуску при постійній кількості призводить до зростання продуктивності праці;
- 3) зниження трудомісткості виробництва виробу призводить до зменшення продуктивності праці.

ТЕСТ № 3

Зазначте, які з наведених нижче тверджень неправильні:

- 1) доплати отримують усі працівники, а додаткову зарплату – лише окремі категорії працівників;
- 2) додаткову зарплату одержують усі категорії працівників, а доплати – лише окремі їх категорії;
- 3) премії керівним працівникам виплачують лише з прибутку, що залишився в розпорядженні підприємства (чистого).

ТЕСТ № 4

Коли працю не можна пронормувати, використовується такий вид оплати праці:

- 1) погодинна;
- 2) відрядна;
- 3) акордна.

ТЕСТ № 5

Тарифна система не містить:

- 1) тарифну сітку;
- 2) тарифні коефіцієнти;
- 3) годинні ставки;
- 4) тарифно-кваліфікаційний довідник;
- 5) положення про преміювання.

ТЕСТ № 6

Годинна тарифна ставка робітника – 75 грн, трудомісткість операції – 2 год/шт. Відрядна розцінка на виріб становитиме:

- 1) 35 грн/шт;
- 2) 150 грн/шт;
- 3) 77 грн/шт.

ТЕСТ № 7

Відрядна форма оплати праці використовується, якщо:

- 1) працю не можна пронормувати;
- 2) неможливий точний облік результатів;
- 3) необхідно стимулювати якість праці;
- 4) застосовуються кількісні показники роботи та є можливість зростання продуктивності праці;
- 5) необхідна економія фонду оплати праці.

ТЕСТ № 8

При відрядно-прогресивній системі оплати праці величина відрядної ціни збільшується за рахунок:

- 1) підвищення кваліфікації працівника;
- 2) збільшення відпрацьованого часу;
- 3) перевиконання плану;
- 4) роботи без браку.

ТЕСТ № 9

Який із названих елементів не належить до організації системи преміювання?

- 1) показники й умови преміювання;
- 2) коло заохочуваних працівників;
- 3) порядок депреміювання;
- 4) установлення видів норм праці;
- 5) вибір джерела преміювання.

ТЕСТ № 10

Яке із названих тверджень не відповідає дійсності? Джерелами преміювання можуть бути:

- 1) виторг;
- 2) дохід;
- 3) прибуток;
- 4) витрати.

ТЕСТ № 11

Преміальний фонд містить:

- 1) валові витрати й амортизацію;
- 2) амортизаційні відрахування, оскільки за своєю сутністю вони не є витратами підприємства;
- 3) валовий дохід;
- 4) суму чистого прибутку й амортизацію;
- 5) чистий прибуток, що залишився в розпорядженні підприємства після обов'язкових виплат і платежів.

ТЕСТ № 12

Як нормативи матеріального заохочення необхідно застосовувати:

- 1) типові показники заохочення, характерні для підприємств галузі;
- 2) продуктивність праці, оскільки вона є основним критерієм використання трудових ресурсів;
- 3) максимальну кількість показників, єдину для всіх галузей;
- 4) оптимальну кількість показників з метою поєднання основних завдань виробництва та результатів діяльності працівника;
- 5) оптимальну кількість показників з метою збільшення ймовірності їх виконання, а отже – економії ФОП.

ТЕСТ № 13

Зазначте неправильно названий принцип преміювання й стимулювання праці:

- 1) економічна обґрунтованість стимулів;
- 2) відсутність дублювання преміювання;
- 3) виплата премій незалежно від результатів роботи підприємства;
- 4) відчутність розміру премій;
- 5) обґрунтованість нормативів і шкал преміювання.

ТЕСТ № 14

Переваги застосування коефіцієнта трудової участі в тому, що він:

- 1) дозволяє врахувати трудовий внесок кожного працівника в кінцевий результат;
- 2) заснований на суб'єктивних бальних оцінках трудового внеску;
- 3) усуває «зрівнялівку» в колективі;
- 4) стимулює працівника підвищувати результати праці;
- 5) не завжди виділяє основні критерії ефективної праці.

ТЕСТ № 15

Для оцінки трудового внеску підрозділів підприємства в загальний результат діяльності застосовують:

- 1) коефіцієнт трудової участі (КТУ);
- 2) коефіцієнт трудового внеску (КТВ);
- 3) коефіцієнт ефективності праці (КЕП);
- 4) коефіцієнт якості праці (КЯП);
- 5) коефіцієнт завантаження обладнання.

Питання для перевірки знань і самопідготовки

1. Розкрийте смислове значення організації праці.
2. Які напрями організації праці виділяються в сучасних умовах господарювання?
3. Опишіть класифікаційні ознаки поділу витрат робочого дня на види.
4. Що таке підготовчо-заклучний час, як він залежить від типу виробництва?
5. З якою метою досліджують витрати робочого часу?
6. Які виділяють види витрат часу на обслуговування?
7. Дайте характеристику методам безпосередніх вимірів при вивченні витрат робочого часу.
8. Охарактеризуйте методи моментних спостережень при вивченні витрат робочого часу.
9. Які межі застосування хронометражного спостереження та фотографії робочого часу?
10. У чому особливості самофотографії?
11. Назвіть етапи проведення хронометражу.
12. Як ведеться обробка фотографії робочого часу?
13. Що таке штучний час, із яких елементів він складається?
14. Перерахуйте складові штучно-калькуляційного часу.
15. Опишіть облік підготовчо-заклучного часу в складі штучно-калькуляційного часу.
16. Що таке норма часу, як вона визначається?
17. Як пов'язані між собою норма часу й норма виробітку?
18. У якому разі для нормування витрат робочого часу застосовується норма виробітку?
19. Дайте характеристику нормативу чисельності й нормативу обслуговування.
20. У чому полягають особливості нормування праці спеціалістів і службовців?
21. Який метод нормування праці використовується для вивчення витрат робочого дня службовців?
22. Розкрийте значення нормативу керованості.
23. Принципи організації оплати праці на підприємстві.
24. Складові системи організації заробітної плати.
25. Особливості тарифної системи оплати праці.
26. Системи й форми оплати праці.
27. Особливості оплати праці апарату управління, спеціалістів і службовців.
28. Основні елементи структури оплати праці працівників.
29. Види винагороди й рекомендації щодо її застосування для мотивації працівників.

30. Відмінності економічних і неекономічних методів мотивації працівників.

31. Види премій.

32. Сучасні системи оплати праці.

МОДУЛЬ 4

Питання для поглибленого й самостійного вивчення теми

Аналіз та оптимізація мережевого графіка. Ефективність прискорення розробки й освоєння нової техніки. Побудова мережевого графіка створення підприємства, на якому працює студент, відповідної організаційно-правової форми на підставі нормативно-правових документів і законодавчих актів.

Зміст і завдання планування комплексної підготовки виробництва нових виробів. Класифікація організаційних систем планування й управління розробками. Лінійні моделі планування комплексної підготовки виробництва. Переваги й недоліки лінійного планування.

Вивчення та проєктування раціональних методів праці. НОП на робочому місці студента. Розподіл праці. Кооперація. Бригадні форми організації праці на підприємстві. Види бригад на підприємстві. Поєднання професій. Багатроверстатне обслуговування. Особливості організації праці студента, який працює.

Системи й форми оплати праці на підприємстві. Механізм розподілу фонду оплати праці за підрозділами на підприємстві, де працює студент. Розподіл бригадного заробітку. Оцінка факторів трудового внеску робітників і спеціалістів. Організація преміювання й стимулювання працівників. Нетрадиційні форми оплати праці. Моральне стимулювання на підприємстві.

Контрольні питання (модуль 4)

1. Поняття та сутність мережевого планування й управління.
2. Мережеві методи розробки: види систем МПУ, поняття мережевого графіка.
3. Правила побудови мережевого графіка.
4. Параметри мережевого графіка.
5. Аналіз та оптимізація мережевого графіка.
6. Ефективність прискорення розробки й освоєння нової техніки.
7. Зміст і завдання планування комплексної підготовки виробництва нових виробів.
8. Лінійні моделі планування комплексної підготовки виробництва.
9. Переваги й недоліки лінійного планування.

10. Зміст і напрямок наукової організації праці (НОП).
11. Раціональні режими праці й відпочинку.
12. Вивчення й проектування раціональних методів праці.
13. НОП на робочому місці.
14. Розподіл праці.
15. Кооперація праці на підприємстві.
16. Бригадні форми організації праці на підприємстві.
17. Поєднання професій. Багатоверстатне обслуговування.
18. Сутність і завдання нормування.
19. Принципи нормування.
20. Види норм.
21. Класифікація витрат робочого часу.
22. Склад технічно обґрунтованої норми часу.
23. Специфіка розрахунку норм для різних типів виробництва.
24. Методи вивчення витрат робочого часу.
25. Цілі й завдання організації оплати праці.
26. Системи й форми оплати праці на підприємстві.
27. Принципи, цілі та зміст стимулювання праці.
28. Механізм розподілу фонду оплати праці за підрозділами.
29. Розподіл бригадного заробітку.
30. Організація преміювання працівників.
31. Оцінка чинників трудового внеску працівників і спеціалістів.
32. Коефіцієнти трудової участі.
33. Моральне стимулювання працівників.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ З КУРСУ

1. Системний підхід до організації виробництва.
2. Завдання й зміст організації виробництва на підприємстві.
3. Принципи організації виробництва.
4. Основні етапи життєвого циклу продукції.
5. Місце та роль логістики в системі організації виробництва.
6. Тривалість і структура виробничого процесу.
7. Види руху деталей у процесі виробництва.
8. Послідовний вид організації виробничого процесу виготовлення партії деталей.
9. Паралельний вид організації виробничого процесу виготовлення партії деталей.
10. Послідовно-паралельний вид організації виробничого процесу виготовлення партії деталей.
11. Переваги й недоліки різних видів руху деталей у процесі виробництва, економічна характеристика.
12. Залежність тривалості виробничого циклу від розміру партії й способу передання деталей за операціями.
13. Сфери ефективного використання видів руху предметів праці в процесі виробництва.
14. Виробничий процес, його структура та види.
15. Зв'язок між технологічним і природним процесом.
16. Класифікація виробничого процесу за призначенням.
17. Функціонування основного виробничого процесу.
18. Схема проходження стадій основного виробничого процесу.
19. Виробнича операція, її види та елементи.
20. Характеристика складових частин операцій.
21. Типи виробництва та їх техніко-економічний аналіз.
22. Порівняльна характеристика організації виробництва різного типу.
23. Розрахунок коефіцієнта закріплення операцій, його економічний сенс.
24. Виробнича структура підприємства.
25. Чинники, що впливають на встановлення виробничої структури.
26. Загальна структура промислового виробничого підприємства.
27. Логістичні рішення в системі управління виробничими запасами.
28. Логістика запасів.
29. Транспортна логістика.
30. Складська логістика.
31. Вплив спеціалізації на тип виробництва та виробничу структуру підприємства.
32. Системи створення й освоєння нової техніки (СОНТ). «Життєвий цикл» продукції, етапи системи СОНТ.

33. Організація виробництва за принципом «Усе роби лише тоді, коли потрібно».
34. Особливості традиційних методів і системи «канбан».
35. Сутність, характеристика потокового виробництва.
36. Класифікація основних видів і форм потокового виробництва.
37. Поняття й ознаки потокового виробництва.
38. Основні параметри поточкових ліній.
39. Умова синхронізації на потоковій лінії.
40. Класифікація поточкових ліній.
41. Види заділів на потоковій лінії та методика їх визначення.
42. Транспортні засоби на потоці.
43. Умови виникнення й методика визначення міжопераційних оборотних заділів на однопредметній потоковій лінії.
44. Класифікація заділів.
45. Економічна характеристика управління заділами в потоковому виробництві.
46. Визначення типу потокової лінії, розрахунок коефіцієнта синхронізації.
47. Виробнича інфраструктура підприємства: роль в економічній діяльності підприємства.
48. Чинники, що впливають на склад виробничої інфраструктури.
49. Організація інструментального господарства: цілі, завдання, основні напрямки роботи.
50. Нормування витрати інструменту.
51. Система регулювання запасів інструментів.
52. Поняття «точки замовлення».
53. Завдання й структура інструментального господарства підприємства. Визначення потреби в інструменті.
54. Схема взаємодії підрозділів в інструментальному господарстві.
55. Шляхи вдосконалення інструментального господарства.
56. Оборотний фонд інструменту та його нормування. Організація енергетичного господарства: цілі, завдання, основні напрямки роботи.
57. Енергетичні баланси та їх класифікація.
58. Шляхи вдосконалення енергетичного господарства.
59. Організація складського господарства: напрями робіт, завдання, межі застосування.
60. Класифікація складів.
61. Види складських операцій.
62. Економічна ефективність удосконалення складського господарства.
63. Організація ремонтного господарства.
64. Типова система технічного обслуговування й ремонту.
65. Нормативи системи планово-попереджувальних ремонтних робіт.
66. Види ремонтів.

67. Розрахунок параметрів системи ремонтного обслуговування.
68. Послідовність укладання плану-графіка технічного обслуговування й ремонту обладнання.
69. Структура й тривалість ремонтного циклу.
70. Планування обсягів робіт з технічного обслуговування та ремонту.
71. Поняття «одиниця ремонтної складності».
72. Система планово-попереджувального ремонту, її нормативи.
73. Організація транспортного господарства, вплив чинників на його структуру та склад.
74. Визначення вантажообігу й вантажопотоків.
75. Транспортні засоби, що використовуються на потоковій лінії.
76. Організація внутрішньозаводського транспорту, складання шахової відомості.
77. Система маршрутів перевезень.
78. Класифікація транспортних засобів виробничого підприємства.
79. Ефективність організації транспортного господарства.
80. Системи мережевого планування.
81. Правила побудови мережевих графіків.
82. Параметри мережі й методи їх розрахунку.
83. Сутність і переваги мережевого планування й управління.
84. Критичний шлях і його умови.
85. Ненапружені роботи мережевого графіка та їх характеристика.
86. Елементи мережевого графіка.
87. Аналіз та оптимізація мережевого графіка.
88. Сутність і зміст організації праці на підприємстві.
89. Трудовий процес і методи його вимірювання.
90. Класифікація витрат робочого часу.
91. Структура нормованого часу, його складові й методика їх розрахунку.
92. Сутність і завдання нормування праці.
93. Види норм, їх характеристика та межі застосування.
94. Методи визначення витрат робочого часу (хронометраж, фотографія, метод моментних спостережень тощо).
95. Особливості організації оплати праці.
96. Основні форми кооперації праці на підприємстві.
97. Бригадні форми організації стимулювання праці.
98. Розподіл заробітку в колективі .
99. Урахування особистого трудового внеску при розподілі оплати праці.
100. Логістичні системи.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Васильков, В. Г., Дзюбенко, Л. М. (2018). *Організація виробництва*. Київ: КНЕУ, 241 с.
2. Дорошенко, Г. О. та ін. (2018). *Економіка та організація виробничого підприємства : теорія і практикум*. Київ: «Хай-Тек-Прес», 328 с.
3. Иванова, О. А. (2017). *Организация производства*. Харьков: Изд-во НУА, 244 с.
4. Клименко, О. В., Крашенін, О. С. та Тартаковський, Е. Д. (2018). *Організація та планування виробництва*. Харків: УкрДУЗТ, 182 с.
5. Козик, В. В., Гавриляк, А. С. та Петрушка, Т. О. (2020). *Організація виробництва*. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 256 с.
6. Кривда, О. В., Бойчук, Н. Я. та Руденко, О. І. (уклад.). (2020). *Економіка і організація виробництва. Конспект лекцій* Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 99 с.
7. Круш, П. В. та ін. (2018). *Організація виробництва*. Київ: Каравела, 552 с.
8. Петренко, К. В., Скоробогатова, Н. Є. (2019). *Економіка і організація виробництва*. Київ, 177 с.
9. Прохорова, В. В., Давидова, О. Ю. (2018). *Організація виробництва*. Харків, 275 с.
10. Яковлєв, А. І., Сударкіна, С. П. та Ларка, М. І. (2017). *Організація виробництва*. Харків: НТУ «ХПІ», 436 с.

Додаткова

1. Жарська, І. О. (2019). *Логістика*. Одеса: ОНЕУ, 209 с.
2. Иванова, О. А. (2021). *Економіка та організація інноваційної діяльності*. Харків: Вид-во НУА, 105 с.
3. Иванова, О. А. (2018). *Организация производства: метод. указания для студентов, обучающихся по специальности 051 Экономика*. Харьков: Изд-во НУА, 44 с.
4. Иванова, О. А. (2020). *Организация производства: метод. рекомендации по подготовке и написанию курсовой работы по дисциплине «Организация производства» для студентов III курса, обучающихся по специальности 051 «Экономика»*. Харьков: Изд-во НУА, 56 с.
5. Крикавський, Є. та ін. (2017). *Логістика та управління ланцюгами поставок*. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 844 с.
6. Rada.gov.ua, (2003). *Господарський кодекс України* [online]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15#Text> [Accessed 09 June 2022].

7. Скрибінська, З., Гринів, Т. (2018). Економіка та організація виробництва. Київ: Знання, 299 с.
8. Мул, Н. А., Зелена, М. І. (2019) *Організація праці на підприємстві: основні завдання та напрями удосконалення*. Хмельницьк: Хмельницький нац. ун-т, 220 с.
9. Синенко, Н.В. (2017). *Актуальні підходи до нормування праці на сучасних підприємствах* [online]. Available at: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/06/223.pdf> [Accessed 09 June 2022].
10. Чернов, В. І., Оленич, Є. І. (2017). *Нормування праці*. Київ: КНЕУ, 148 с.

Інформаційні ресурси

1. *Американская модель менеджмента* [online]. Available at: <http://bogatir.3dn.ru/publ/1-1-0-7> [Accessed 09 June 2022].
2. *Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)*, (2022–). [online]. Available at: <http://uas.org.ua/ua/> [Accessed 09 June 2022].
3. *Державний комітет статистики України*, (1998–2022). [online]. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua> [Accessed 09 June 2022].
4. Rada.gov.ua, (1991). *Про інвестиційну діяльність* [online]. Available at: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws> [Accessed 09 June 2022].
5. Rada.gov.ua, (2002). *Про інноваційну діяльність* [online]. Available at: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws> [Accessed 09 June 2022].
6. Rada.gov.ua, (2000). *Про ліцензування певних видів господарської діяльності* [online]. Available at: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws> [Accessed 09 June 2022].
7. Rada.gov.ua, (2003). *Про стандартизацію і сертифікацію* [online]. Available at: [online]. Available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/46-93> [Accessed 09 June 2022]

ЗМІСТ

ВСТУП	3
ЗМІСТ ПРОГРАМИ КУРСУ	6
ТЕМА 1. Організаційні основи виробництва	10
ТЕМА 2. Виробничий процес і типи виробництва	17
ТЕМА 3. Система створення й освоєння нової техніки	33
ТЕМА 4. Організація виробничого процесу в просторі й часі	45
ТЕМА 5. Організація потокового виробництва	54
ТЕМА 6. Організація інфраструктури підприємства	70
ТЕМА 7. Логістичні рішення на виробничому підприємстві	96
ТЕМА 8 . Система мережевого планування й управління на виробництві	113
ТЕМА 9 . Організація нормування й оплати праці	126
КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ З КУРСУ	154
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	157

Навчальне видання

ІВАНОВА Ольга Анатоліївна

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ЛОГІСТИЧНІ РІШЕННЯ

Навчальний посібник для студентів,
які навчаються за спеціальністю
051 – Економіка (для всіх форм навчання)

В авторській редакції
Комп'ютерний набір *О. А. Іванова*

Підписано до друку 07.06.2022. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Гарнітура «Таймс».
Ум. друк. арк. 10,75. Обл.-вид. арк. 6,68.
Тираж 100 пр.

План 2021/22 навч. р., поз. № 3 в переліку робіт кафедри

Видавництво
Народної української академії
Свідоцтво № 1153 від 16.12.2002

Надруковано у видавництві
Народної української академії

Україна, 61000, Харків, МСП, вул. Лермонтовська, 27.