



МОДУЛЬ 1 · ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Тема 4

Операційна діяльність — ресурси, процеси та результати

Модуль 1. Теоретичні основи організації
та регулювання операційної діяльності

Що ви зможете після теми

ПРН24

Пояснювати зміст операційної діяльності підприємства та склад її ресурсів і результатів.

ПРН24

Застосовувати принципи організації операційних процесів — пропорційність, безперервність, паралельність, прямоточність, ритмічність.

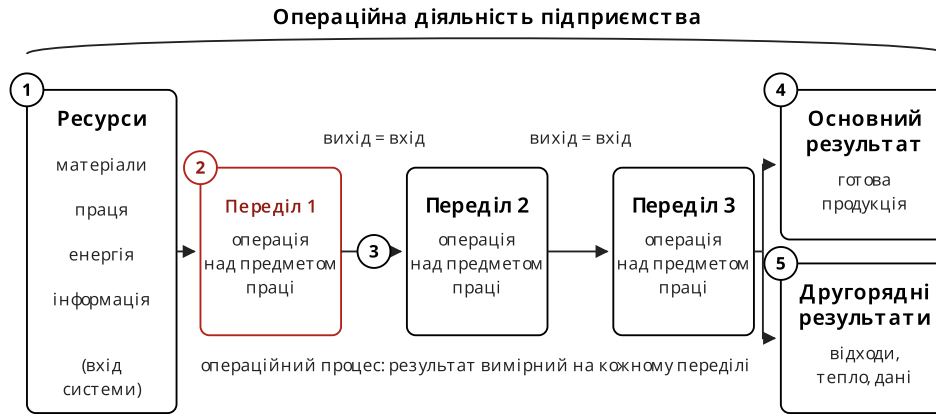
ПРН24

Розраховувати тривалість виробничого циклу при послідовному, паралельному й паралельно-послідовному русі партії деталей і обирати вид руху.

4.1

Сутність операційної діяльності — ресурси, процеси, результати

Операційна діяльність — ресурси, процес, результати



ресурси, процес і результати нерозривні: без ресурсу процес не почнеться,
без процесу ресурс не стане результатом, а результат без процесу неможливо виміряти

Вихід кожного переділу процесу є входом наступного, тому результат вимірний на кожному з них.

Джерело: Омеляненко Т. В., Осокін А. В., 2016

Склад ресурсів операційної діяльності

- Матеріальні ресурси — сировина, матеріали, комплектувальні.
- Трудові ресурси — персонал підприємства.
- Енергетичні й інформаційні ресурси — енергія, норми, креслення, замовлення.
- Без ресурсу операційний процес не має з чого починатися.
- Результат без процесу неможливо ні отримати, ні виміряти.

Трудові ресурси — управлінські й виробничі

- Управлінські — виконують управлінські функції, переважно розумова праця.
- Виробничі — виконавці, які безпосередньо реалізують плани підприємства.
- Склад і кваліфікація виробничих ресурсів визначають, скільки операцій підприємство виконає за період.
- Від управлінських ресурсів залежить, наскільки добре цей потенціал використано.

Ferrexpo: вимірюваний вихід на кожному переділі

- ① Руда з умістом заліза 25–30% Fe → концентрат 65%+ Fe → окатиші 65% чи 67% Fe за 1300 °С.
- ② За 2025 р. сумарне товарне виробництво — 6 141 тис. т: 3 221 тис. т окатишів і 2 920 тис. т концентрату.
- ③ Виручка знизилася на 16% до 787 млн дол., збиток — 224 млн дол.
- ④ Компанія прямо пояснює зсув міксу: призупинення відшкодування ПДВ зменшує залишок за концентратом.
- ⑤ Падіння окатишів на 47% не означає падіння всього виробництва — сумарний випуск знизився лише на 9%.

ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ

Що саме в цьому ланцюжку можна виміряти на кожному переділі, а що — лише на виході всієї системи?

Джерела: Poltava Mining — операції Ferrexpo; Full Year Financial Results for 2025, 2026

4.2

Операційні процеси як динамічна основа операційної системи

Операційний процес — визначення і межа з операційною системою

- Операційний процес — сукупність основних, допоміжних і обслуговуючих процесів праці.
- Система задає статичний потенціал; процес щоразу реалізує його в потоці робіт.
- Та сама система здатна пропустити крізь себе різні операційні процеси.
- Заміна одного ресурсу здатна перебудувати сам процес, а не лише його швидкість.

Джерело: Омеляненко Т. В., Осокіна А. В., 2016

Процес як мережа з власником і споживачем

- На вході процесу — один чи більше ресурсів, на виході — продукт, цінний для споживача.
- У процесу є власник, який відповідає за ресурси й результат.
- Вихід одного процесу стає входом іншого — процес має внутрішнього або зовнішнього споживача.
- Операційний процес зручно бачити як мережу процесів, а не один суцільний потік.

Джерело: Омеляненко Т. В., Осокіна А. В., 2016

Amazon fulfillment: заміна ресурсу змінює процес

- ① Мережа охоплює понад 300 центрів виконання замовлень, компанія повідомила про мільйонного робота.
- ② Система DeepFleet, за заявою компанії, прискорює переміщення роботів приблизно на 10%.
- ③ Робот Hercules підвозить стелаж масою до 567 кг до нерухомого робочого місця (goods-to-person).
- ④ Це змінює маршрут і послідовність операцій комплектації, а не лише швидкість того самого процесу.
- ⑤ За переказом звіту профспілкової коаліції на основі даних до OSHA: 6,6 серйозної травми на 100 працівників проти 3,2 на інших складах.

ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ

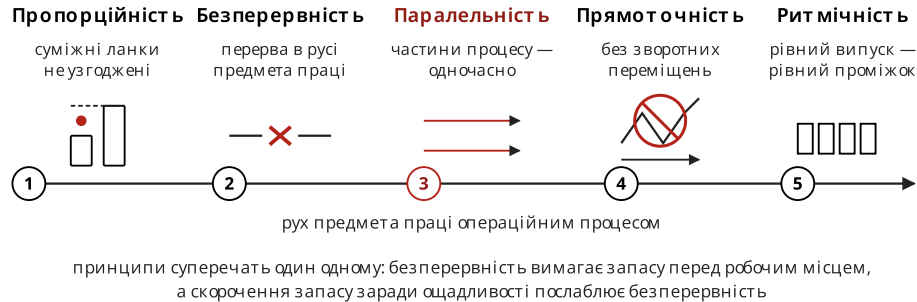
Що саме змінюється в самому процесі комплектації, коли робот переміщує товар до працівника?

Джерела: Bots by the numbers: facts and figures about robotics at Amazon; Amazon deploys its one millionth robot, 2025; Amazon workers seriously injured at more than twice the rate of other warehouses, study finds, 2023

4.3

Принципи організації та складність операційних процесів

П'ять принципів організації операційного процесу



Кожен принцип має вимірне відображення вздовж єдиної лінії потоку предмета праці.

Джерело: Кушнірук В. С., 2017

Що саме вимірює кожен принцип

- Пропорційність — узгодженість пропускної здатності суміжних ланок.
- Безперервність — частка робочого часу в загальній тривалості циклу.
- Паралельність — одночасне виконання частин процесу.
- Прямоточність — найкоротший шлях предмета праці без зворотних переміщень.
- Ритмічність — рівномірний випуск за рівні проміжки часу.

Джерело: Кушнірук В. С., 2017

Складність операційного процесу

- Зростає з кількістю операцій і переділів процесу.
- Зростає з різноманітністю маршрутів, якими різні деталі проходять процес.
- Зростає зі ступенем диференціації операцій — більше передач і черг.
- Зростає з кількістю паралельних гілок, які треба синхронізувати.
- Складний процес не гірший за простий, але дорожчий у координації.

Джерело: Кушнірук В. С., 2017

4.4

Типи операційних процесів та їх ознаки

Основні, допоміжні й обслуговуючі процеси



допоміжний процес виробляє ресурс для основного; обслуговуючий лише обслуговує потік, не виробляючи нічого; зупинка будь-якого з них рано чи пізно зупиняє основний

Основний процес перетворює предмет праці на продукт; допоміжні виробляють ресурс для основного; обслуговуючі лише рухають, зберігають чи перевіряють.

Джерело: Омеляненко Т. В., Осокін А. В., 2016

Роль у створенні продукту й інші ознаки класифікації

- Основний, допоміжний, обслуговуючий — за роллю у створенні продукту.
- Межа допоміжний/обслуговуючий — чи виробляє процес ресурс, який споживає основний.
- За безперервністю — безперервні й дискретні.
- За ступенем автоматизації — ручні, механізовані, автоматизовані, автоматичні.
- За характером номенклатури — одиничні, серійні, масові.

Джерело: Slack N., Brandon-Jones A., 2021

Інтерпайп Сталь: ресурси, яких не видно в заготовці

- ① Електродугова піч: місткість 186 т, випуск 160 т, тривалість плавки 53 хв.
- ② Дві машини лиття заготовки: 770 плюс 550, тобто 1 320 тис. т на рік — майже точно проектна потужність 1,32 млн т.
- ③ Власна кабельна лінія 330 кВ довжиною 12,8 км забезпечувала завод електроенергією.
- ④ Власна вапняна фабрика постачала вапно для печі, переробні комплекси (10–25 тис. т на місяць кожен) готували металобрухт.
- ⑤ 22 вересня 2026 р. підприємство зазнало удару, виробництво зупинено; параметри описують завод до зупинки.

ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ

Чому зупинка вапняної фабрики чи кабельної лінії зрештою зупиняє виплавку сталі?

Джерела: Інтерпайп Сталь: сторінки «Прозавод» та суміжні розділи /about/; Підприємство «Інтерпайп» у Дніпрі зазнало балістичної атаки, 2026

4.5

Організація процесу в просторі — форми спеціалізації дільниць

Технологічна й предметна спеціалізація дільниць

Технологічна

- Групує однорідне за призначенням обладнання.
- Дільниця приймає будь-яку деталь із потрібною операцією.
- Легко перелаштовується під нову номенклатуру.
- Довгий, часто зустрічний маршрут — порушує прямоточність.

Предметна

- Закріплює за дільницею повний виріб чи його закінчену частину.
- Обладнання стоїть у послідовності операцій виробу.
- Короткий прямоточний маршрут, найкоротший цикл.
- Потребує стабільного обсягу; дорого переналаштувати під інший виріб.

Джерело: Heizer J. та ін., 2016

Boeing 787: предметна спеціалізація на рівні компаній

- ① Крило виготовляють у Японії, центральний фюзеляж — в Італії, шасі — у Великій Британії.
- ② Частка участі японських компаній — 35% за вторинними джерелами; у діловій пресі — 60–70%, число оспорується.
- ③ Контрактну передачу першого 787 авіакомпанії ANA завершено 25 вересня 2011 р.
- ④ Відносно початкового плану поставки (травень 2008 р.) затримка становила приблизно 40 місяців.
- ⑤ Кожен партнер відповідає лише за власний модуль, а не за літак цілком.

ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ

Чому готовий підвузол від партнера не знімає з інтегратора відповідальності за процес?

Джерела: Boeing, ANA Complete Contractual Delivery of First 787 Dreamliner, 2011; Boeing 787 Dreamliner

4.6

Організація процесу в часі — рух партій деталей

Тривалість циклу для трьох видів руху партії

ФОРМУЛА

$$\begin{aligned} T_{\text{посл}} &= n \cdot \sum (t_i/C_i); T_{\text{пар}} = p \cdot \sum (t_i/C_i) + (n - p) \cdot \\ &\max(t_i/C_i); T_{\text{зм}} = T_{\text{посл}} - (n - p) \cdot \sum \min(t_i/C_i; t_{i+1}/C_{i+1}) \end{aligned}$$

- n — розмір партії, p — розмір транспортної (передавальної) партії.
- t_i — норма часу операції i , C_i — кількість робочих місць на операції i .
- Формули мають коди РС-01, РС-02, РС-03 у розрахунковій базі курсу.
- Порядок $T_{\text{пар}} \leq T_{\text{зм}} \leq T_{\text{посл}}$ виконується завжди, для будь-яких вхідних даних.

Джерело: Капінос Г. І., Бабій І. В., 2013

Розрахунок для однієї партії — навчальні дані

- $n = 6$ деталей, три операції: $t_1 = 2$ хв, $t_2 = 1$ хв, $t_3 = 4$ хв, $C_i = 1$, $p = 2$.
- Послідовний рух (РС-01): $T_{\text{посл}} = 6 \cdot 7 = 42$ хв.
- Паралельний рух (РС-02): $T_{\text{пар}} = 2 \cdot 7 + 4 \cdot 4 = 30$ хв.
- Паралельно-послідовний рух (РС-03): $T_{\text{зм}} = 42 - 4 \cdot 2 = 34$ хв.
- Та сама партія й ті самі норми часу — розрізняється лише вид руху.

Джерело: Капінос Г. І., Бабій І. В., 2013

Порівняння тривалості циклу за трьох видів руху



Та сама партія й ті самі норми часу операцій — розрізняється лише вид руху в часі.

Джерело: Капінос Г. І., Бабій І. В., 2013

Як обирати вид руху

- Паралельний рух — найкоротший цикл, але прості швидших робочих місць.
- Часте транспортування дрібних партій коштує грошей і ризикує пошкодити деталь.
- Паралельно-послідовний рух — практичний компроміс без вимоги ідеальної синхронізації.
- Послідовний рух доречний, коли транспортування дороге чи технологічно неможливе.
- Вибір виду руху — ситуаційне рішення, а не універсальне правило.

Джерело: Капінос Г. І., Бабій І. В., 2013

Підсумок теми

- 1** Операційна діяльність — єдність ресурсів, процесу й результатів; результат вимірний на кожному переділі.
- 2** Операційний процес — динамічна основа функціонування системи; заміна ресурсу перебудовує сам процес.
- 3** П'ять принципів мають вимірне відображення і суперечать один одному.
- 4** Основні перетворюють предмет праці; допоміжні виробляють ресурс для основного; обслуговуючі лише рухають, зберігають, перевіряють.
- 5** Технологічна й предметна спеціалізація діляниць по-різному вирішують компроміс гнучкість — цикл.
- 6** Паралельний рух партії дає найкоротший цикл, послідовний — найдовший, паралельно-послідовний — компроміс.