Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування

Кафедра менеджменту

06-08-33

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Методичні вказівки
для самостійного вивчення та проведення практичних занять з дисципліни **“Організація, планування та виробничий менеджмент”** студентами спеціальності 7.05020201, 8.05020201 „Автоматизоване управління технологічними процесами” всіх форм навчання

Рекомендовано до друку
методичною комісією
спеціальності
“Автоматизоване управління
технологічними процесами”
Протокол № 6 від 18.02.2014 р.

Рівне- 2014 р.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Методичні вказівки для самостійного вивчення та проведення практичних занять з дисципліни „Організація, планування та виробничий менеджмент” студентами спеціальності 7.05020201, 8.05020201 „Автоматизоване управління технологічними процесами” всіх форм навчання / Ф.Д. Швець – Рівне: НУВГП, 2014. – 45 с.

Упорядники: Ф.Д. Швець, к.т.н., доцент кафедри менеджменту

Відповідальний за випуск: Л.Ф. Кожушко, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри менеджменту

Національний університет
водного господарства
та природокористування

ЗМІСТ:

1. Загальні положення…….. 3
2. Тематичний зміст дисципліни……....……. 4
3. Вказівки до виконання практичних занять…… 6
4. Вказівки до виконання самостійної роботи……..... 40
5. Питання для самостійного вивчення дисципліни……. 40
6. Рекомендована література……... 43
7. Додатки..... 45

© Ф.Д. Швець 2014
© НУВГП, 2014

Національний університет
водного господарства
та природокористування

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета навчальної дисципліни „Організація, планування та виробничий менеджмент” полягає формуванні у студентів комплексу необхідних теоретичних знань і практичних навичок з теоретичних і методичних питань організації виробництва на підприємствах, раціонального узгодження дій працівників підприємств під час використання предметів і знарядь праці у виробничому процесі на основі застосування знань в галузі техніки, економічних основ технологічного розвитку та планування.

Основними завданнями, що мають бути вирішені у процесі вивчення дисципліни „Організація, планування та виробничий менеджмент”, є теоретична та практична підготовка студентів в ході засвоєння економічних основ виробничого менеджменту.

У результаті вивчення цієї навчальної дисципліни студенти повинні **знати**:

- організаційні основи виробництва на підприємстві, основні види та форми виробничих систем;
- сутність виробничого процесу і основи його раціонального управління;
- види виробничих процесів і організаційні типи виробництва;
- організацію потокового й автоматизованого виробництв;
- організаційно-виробниче забезпечення якості та конкурентоспроможності продукції;
- планування матеріально-технічного забезпечення виробництва;
- особливості оперативно-календарного планування;
- методику розрахунку виробничої потужності промислового підприємства;
- особливості контролю за виконанням планів і управлінських рішень, з ощадливим використанням ресурсів.

Також вони повинні **уміти**:

- знаходити резерви підвищення ефективності виробництва на основі вивчення передового досвіду і досягнень науки та практики;
- розробляти заходи щодо використання виявлених резервів у процесі господарської діяльності;
- організовувати виробничий процес на підприємстві;

Національний університет водного господарства та природокористування

- розраховувати тривалість виробничого циклу;
- оптимізовувати виробничу потужність підприємства;
- проводити вибір найкращого постачальника;
- розробляти та реалізовувати політику управління матеріально-технічними запасами.

Практичні заняття та самостійна робота студентів з дисципліни “Організація, планування та виробничий менеджмент” передбачена навчальним планом підготовки студентів спеціальності „Автоматизоване управління технологічними процесами”, а також робочою програмою дисципліни.

Мета практичних занять полягає в забезпеченні засвоєння навчальної програми дисципліни в повному обсязі, а також у формуванні навичок роботи із спеціальною літературою та нормативною базою.

Під час виконання самостійної роботи студенти поглиблюють отримані знання та самостійно вивчають матеріали окремих тем шляхом опрацювання відповідних джерел, здійснюють підготовку до практичних занять та залікових модулів.

Отримані теоретичні знання та практичні вміння студенти зможуть застосовувати в процесі проходження виробничих практик, написанні курсових та дипломних робіт.

2. ТЕМАТИЧНИЙ ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Поняття організації виробничого процесу, планування та виробничого менеджменту

Тема 1. Основні поняття організації, планування та виробничого менеджменту

Сутність поняття “організація виробництва”. Основи планування діяльності підприємства. Поняття операційного менеджменту. Виробничий менеджмент у системі менеджменту підприємства. Зміст та склад функцій операційного менеджменту: планування, організація, мотивація, контроль.

Тема 2. Організація виробничого процесу на підприємстві

Склад і структура виробничого процесу. Принципи раціональної організації виробничого процесу.

Національний університет водного господарства та природокористування

Тема 3. Побудова виробничої структури промислового підприємства

Поняття і характеристика елементів виробничої структури підприємства. Види виробничої структури підприємства. Розміщення цехів і служб підприємства. Шляхи удосконалення виробничої структури підприємства. Служба охорони праці.

Тема 4. Організація виробничого процесу в просторі та часі

Склад і структура тривалості виробничого циклу. Методика розрахунку тривалості виробничого циклу простого процесу. Методика розрахунку тривалості виробничого циклу складного процесу. Напрями і шляхи скорочення тривалості виробничого циклу.

Тема 5. Типи і методи організації виробництва

Типи організації виробництва та їх характеристика. Непотокові методи організації виробництва. Потокові методи організації виробничого процесу.

Національний університет водного господарства та природокористування

Змістовий модуль 2. Проектування виробничих потужностей, матеріально-технічного забезпечення, виробничого планування та управління якістю продукції

Тема 6. Виробнича потужність промислового підприємства

Поняття і показники виробничої потужності підприємства. Інформаційне поле розрахунку виробничої потужності підприємства. Методика розрахунку виробничої потужності підприємства.

Тема 7. Матеріально-технічне забезпечення виробництва

Організація постачань матеріальних ресурсів на підприємство і його виробничі підрозділи. Сучасні методи планування потреби в матеріальних ресурсах. Вибір постачальника та планування поставок матеріальних ресурсів. Системи управління запасами.

Тема 8. Зміст, завдання та стратегії виробничого планування

Мета та принципи стратегічного планування. Ціль та стратегії тактичного планування. Оперативне планування та його характеристика.

Тема 9. Управління якістю продукції та послуг

Суть управління якістю. Зв’язок якості з конкурентоздатністю та продуктивністю виробничої системи. Системи управління якістю

Національний університет водного господарства та природокористування

продукції. Організація технічного контролю якості. Облік і аналіз браку. Закордонний досвід в управлінні якістю продукції.

Тема 10. Організація підготовки виробництва нової продукції

Завдання і зміст підготовки виробництва нової продукції. Зміст і організація наукової підготовки виробництва. Зміст і організація конструкторської підготовки виробництва. Зміст і організація технологічної підготовки виробництва. Основні напрями підвищення ефективності технічної підготовки виробництва.

3. ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практична частина дисципліни “Організація, планування та виробничий менеджмент” направлена на удосконалення вмінь аналізу та розв’язку задач з управління матеріально-технічними запасами та чергами, організації виробничого процесу на підприємстві, оптимізації тривалості виробничого циклу та виробничої потужності підприємства:

1. Лінійне програмування.
2. Організація виробничого процесу в просторі та часі.
3. Типи і методи організації виробництва.
4. Виробнича потужність промислового підприємства.
5. Матеріально-технічне забезпечення виробництва.

Національний університет водного господарства та природокористування

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

ЛІНІЙНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Мета роботи: на основі методу лінійного програмування оволодіти навиками максимізації (наприклад, прибутку) або мінімізації (наприклад, втрат), тобто оптимізації виробництва продукції.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Теоретичні відомості та методика розрахунку

Для розв'язку задачі лінійного програмування необхідно, щоб описана в ній ситуація відповідала п'яти основним законам. По-перше, вона повинна бути зв'язана з обмеженими ресурсами (тобто обмежена кількість робочих, обладнання, фінансів, матеріалів і т. д.), в протилежному випадку цієї задачі просто б не існувало. По-друге, необхідно сформувати точну мету (максимізація прибутку або мінімізація втрат). По-третє, задача повинна характеризуватись лінійністю (наприклад, якщо на виготовлення деталі потрібно три години, то на виготовлення двох потрібно буде 6 годин, на випуск трьох – дев'ять і т.д.). По-четверте, задача повинна характеризуватись однорідністю (вироби, виготовлені на верстаті, ідентичні; всі години на протязі яких робочий виконує ту чи іншу операцію, використовується ним з однаковою продуктивністю і т. д.). П'ята умова полягає в діленні: метод лінійного програмування будується на допущенні, що результати і ресурси можна розділити на частки. Якщо таке ділення неможливе (наприклад, політ половини літака, або наймання на роботу ¼ працівника), аналітику краще скористатися спеціальною модифікацією лінійного програмування – дискретним (або цілочисельним) програмуванням.

Метод лінійного програмування може використовуватись, якщо поставлена тільки одна мета: максимізувати (наприклад, прибуток) або мінімізувати (наприклад, втрати). Коли цілей декілька, використовується цільове програмування.

Задача лінійного програмування пов'язана з оптимізацією процесу, в ході якого відбираються ненегативні шукані змінні X_1, X_2, … X_3, які використовуються потім для максимізації (або мінімізації) цільової функції.

Наприклад, максимізувати (мінімізувати) цільову функцію $Z = C_c \cdot X_1 + C_2 \cdot X_2 + \ldots + C_n \cdot X_n$, при умові обмежень на кількість ресурсів, виражених у вигляді нерівностей 1.

$$\begin{aligned} &A_{11} \cdot X_1 + A_{12} \cdot X_2 + \ldots + A_{1n} \cdot X_n \leq B_1 \\ &A_{21} \cdot X_1 + A_{22} \cdot X_2 + \ldots + A_{2n} \cdot X_n \leq B_2 \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ &A_{m1} \cdot X_1 + A_{m2} \cdot X_2 + \ldots + A_{mn} \cdot X_n \leq B_m \end{aligned} \qquad (1)$$

де, C_n, A_{mn} і B_m – задані постійні величини.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

В залежності від типу задачі обмеження можуть вказуватись також з використанням знака рівності (=) або знака “більше або рівно” ($\geq$).

Задача.1. Оптимізуйте роботу підприємства з випуску ключок та шахів, якщо кожна ключка приносить підприємству прибуток в розмірі 2+N доларів, а кожний шаховий набір – 4+N долари. На виготовлення однієї ключки потрібно 4·N годин роботи на дільниці А і 2·N годин на дільниці В. Шаховий набір виготовляється з витратами 6·N годин роботи на дільниці А, 6·N годин на дільниці В і 1·N годин на дільниці С. Допустима виробнича потужність підприємства виражається в робочих годинах, дільниці А складає максимум 120·N годин в день; дільниця В – 72·N годин, а дільниці С – 10·N годин. Скільки ключок і шахових наборів повинно випускати в день підприємство, щоб отримати максимальний прибуток?

***Примітка*:** у всіх задачах цих методичних вказівок N – це порядковий номер студента в журналі викладача.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ В ПРОСТОРІ ТА ЧАСІ

Мета роботи: ознайомитись з методикою розрахунку виробничого циклу партії виробів при послідовному, паралельному та паралельно-послідовному виді руху. Встановити можливі напрямки скорочення тривалості виробничого циклу.

Теоретичні відомості та методика розрахунку

Виробничий цикл – це календарний період часу перебування виробу у виробництві від запуску вихідних матеріалів у виробництво до одержання готового виробу.

Тривалість виробничого циклу **залежить від ряду факторів**, у тому числі:

✓ трудомісткості об’єкта, тобто робочого часу, необхідного для одержання готового виробу, обумовленого технічно обґрунтованими нормами часу;

Національний університет водного господарства та природокористування

✓ кількості предметів праці, що запускаються одночасно у виробництво (розміру партії);

✓ тривалості нетехнологічних операцій;

✓ тривалості перерв у виробничому процесі;

✓ прийнятого виду просування предмета, що обробляється, в процесі виробництва.

Виробничий цикл виражається в робочих або календарних днях і складається з **робочого періоду** і **часу перерв**.

Час виконання технологічних операцій у виробничому циклі становить **технологічний цикл**.

Тривалість виробничого циклу на підприємствах з **безперервним процесом** виробництва (хімічної, металургійної, вугільної промисловості) практично збігається за часом з технологічним циклом, на підприємствах же з **перервним виробничим процесом** вона набагато перевищує тривалість технологічного циклу.

Тривалість виробничого циклу в робочих і календарних днях розраховуються відповідно за формулами 2 та 3.

$$T_ц = \frac{1}{З \cdot t_з \cdot 60}\left[t_{пз} + t_k + t_{тр} + t_{тех} + t_{мо}(m-1) + t_{мц}\right] + \frac{t_{прир}}{24} \quad (2)$$

$$T_ц = \frac{k}{З \cdot t_з \cdot 60}\left[t_{пз} + t_k + t_{тр} + t_{тех} + t_{мо}(m-1) + t_{мц}\right] + \frac{t_{прир}}{24} \quad (3)$$

де, k – коефіцієнт, що характеризує співвідношення кількості календарних і робочих днів у році; З – змінність роботи підприємства; $t_з$ – тривалість робочої зміни, год.; $t_{пз}$, t_k, $t_{тр}$, $t_{тех}$ – тривалість підготовчо-заключних, контрольних, транспортних і технологічних операцій відповідно, хв.; $t_{мо}$ – середня тривалість міжопераційних перерв, хв.; m – кількість операцій; $t_{мц}$ – тривалість перерв міжцехового очікування, хв.; $t_{прир}$ – тривалість природних процесів, год.

Найбільшу питому вагу в тривалості виробничого циклу має тривалість **технологічного (операційного) циклу**. При **індивідуальному** виготовленні продукції вона розраховується за формулою 4.

$$t_{тех} = \sum_{i=1}^{m} \frac{t_i}{q_i} \quad (4)$$

Національний університет
водного господарства
та природокористування

де, m – кількість операцій; t_i – нормативний час на обробку однієї деталі на i-й операції; q_i – кількість робочих місць на i-й операції.

При партійному виготовленні деталей на декількох операціях тривалість технологічного циклу залежить від ступеня паралельності суміщення операцій у часі, обумовленої видом руху деталей. Існує три способи поєднання операцій (виду руху предметів праці): **послідовний, паралельний і паралельно-послідовний (змішаний)**.

Тривалість технологічного циклу при ***послідовному суміщенні операцій*** (русі предметів праці) розраховується за формулою 5.

$$t_{тех}^{пос} = n \cdot \sum_{i=1}^{m} \frac{t_i}{q_i} \qquad (5)$$

де, m – кількість операцій; t_i – нормативний час, який витрачається на обробку однієї деталі на i-й операції; q_i – кількість робочих місць на i-й операції; n – кількість деталей у партії.

Графік виробничого циклу партії виробів при послідовному виді руху зображений на рис.1. Для цього випадку прийнята кількість виробів у партії n = 6, кількість операцій m = 5, час оброблення на кожній операції становить відповідно t_1 = 1 хв, t_2 = 2 хв, t_3 = 1 хв, t_4 = 3 хв, t_5 = 0,5 хв.

Паралельний вид руху передбачає передачу деталей з операції на операцію по кілька штук, так званими транспортними партіями, або поштучно. При цьому кожна деталь чи транспортна партія (розмір партії дорівнює “p”) передається на наступну операцію негайно після закінчення її обробки на попередній операції. Таким чином, деталі однієї й тієї ж партії обробляються одночасно на всіх операціях.

Тривалість технологічного циклу при ***паралельному русі предметів праці*** визначається за формулою 6.

$$t_{тех}^{пар} = p \cdot \sum \frac{t_i}{q_i} + (n - p) \cdot \left(\frac{t_i}{q_i} \right) \max \qquad (6)$$

де, p – розмір транспортної партії; max – час виконання найдовшої операції.

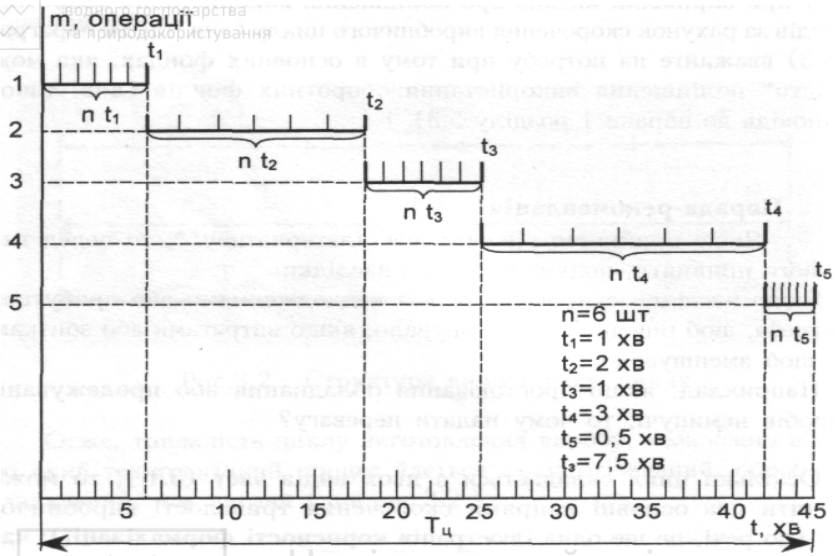

Рис. 1. Графік виробничого циклу партії виробів на п'яти операціях при послідовному виді руху

Для наведеного прикладу $T_ц^{пар}$ = 22,5 хв. Як бачимо, виробничий цикл партії виробів скоротився порівняно з послідовним видом руху удвоє, хоча тривалість оброблення одного виробу не змінилася ($t_з$ = 7,5 хв.). Це сталося завдяки скороченню часу пролежування, яке при паралельному виді руху дорівнює нулеві.

Враховуючи, що час роботи і простою устаткування при обробленні кожного виробу на кожній операції однаковий (на рис.2. він позначений фігурною дужкою), а на головній операції час простою дорівнює нулеві.

Графік виробничого циклу партії виробів при паралельному виді руху зображений на рис.2.

Уникнути цих простоїв можна, ***ввівши паралельні робочі місця на операціях із великою тривалістю*** (рис.3).

Широкого застосування на практиці одержав **паралельно-послідовний (змішаний)** вид руху предметів праці, що поєднує у собі основні переваги двох попередніх видів. При цьому русі досягається часткова паралельність виконання операцій і безперервне, повне завантаження робочих місць.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

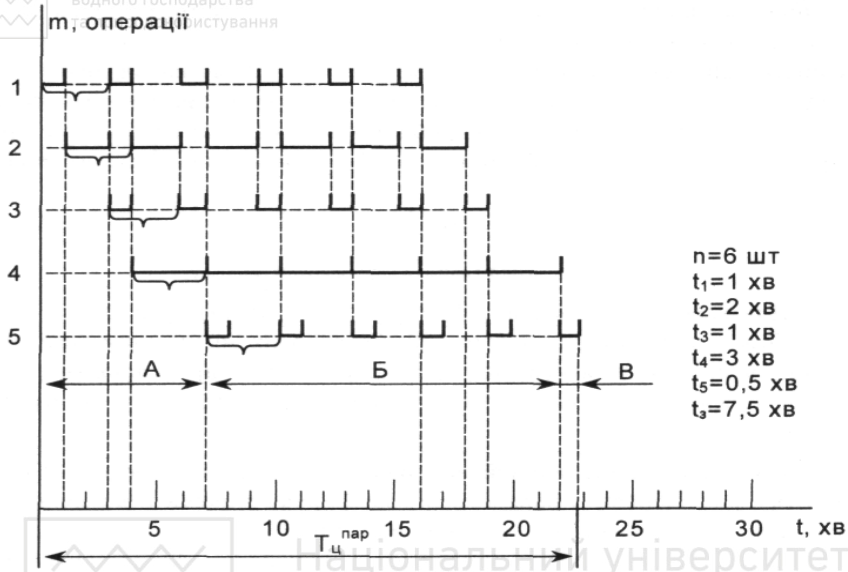

Рис 2. Графік виробничого циклу партії виробів на п'яти операціях при паралельному виді руху

Перевага паралельного виду руху – найкоротша тривалість.

Графік виробничого циклу партії виробів на чотирьох операціях при паралельному виді руху й організації паралельних робочих місць зображений на рис. 3.

Тривалості технологічного циклу при ***паралельно-послідовному русі предметів праці*** визначається за рівнянням 7 або 8.

$$t_{mex}^{n-n} = n \cdot \sum \frac{t_i}{q_i} - \sum_{i=1}^{m-1} t_{ci} = t_{mex}^{noc} - \sum_{i=1}^{m-1} t_i^c \qquad (7)$$

де, t_{ci} – тривалість i-го суміщення виконання операцій з обробки партії деталей.

$$t_{mex}^{n-n} = t_{mex}^{noc} - (n-p) \cdot \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_i}{q_i} \right) \cdot k \qquad (8)$$

де, $\sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_i}{q_i} \right) \cdot k$ – сумарний час виконання коротких операцій.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

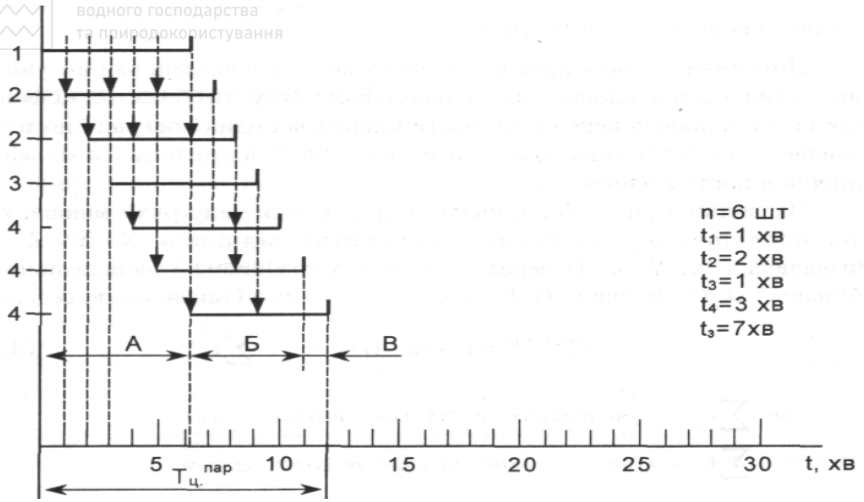

Рис. 3. Графік виробничого циклу партії виробів на чотирьох операціях при паралельному виді руху й організації паралельних робочих місць

Графік виробничого циклу партії виробів при послідовно-паралельному виді руху зображений на рис.4.

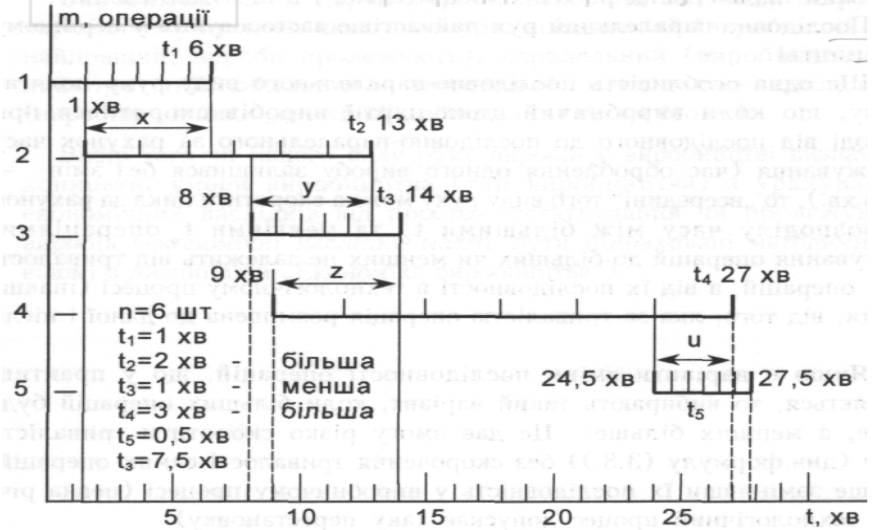

Рис. 4. Графік виробничого циклу партії виробів на п’яти операціях при послідовно-паралельному виді руху

Національний університет водного господарства та природокористування

Тривалість виробничого циклу партії виробів при послідовно-паралельному виді руху дещо більша, ніж при паралельному, але значно менша ніж при послідовному, устаткування у межах оброблення партії деталей не простоює, і зникає необхідність в організації паралельних робочих місць (отже, і в їх завантаженні).

При побудові графіка треба керуватися такими **правилами**:

✓ якщо подальша операція триваліша, ніж попередня (друга, четверта), то вона починається пізніше на час, який дорівнює часові оброблення одного виробу на попередній операції;

✓ якщо подальша операція менш тривала, ніж попередня (третя, п'ята), то вона закінчується пізніше на час, який дорівнює часові оброблення одного виробу на цій операції.

Послідовно-паралельний рух найчастіше застосовують у серійному виробництві.

Задача 2. Технологічний процес виготовлення втулок складається з 5 операцій, тривалістю: 22+N; 9+N; 10+N; 12+N; 18+N хв. відповідно. Деталі виготовляються партіями по 120+N шт. Кількість робочих місць на кожній операції складає: 2, 1, 1, 2, 2 відповідно.

Визначіть тривалість технологічного циклу виготовлення партії деталей при послідовному виді руху деталей та побудуйте його графік.

Задача. 3. Технологічний процес виготовлення шестерень складається з 6 операцій, тривалість яких дорівнює: 7+N; 10+N; 10+N; 16+N; 24+N; 6+N хв. відповідно. Деталі виготовляються партіями по 200+N шт. З операції на операцію деталі передаються транспортними партіями по 40+N штук. Кількість робочих місць на кожній операції складає: 1, 2, 1, 2, 2, 1 відповідно.

Визначіть тривалість технологічного циклу виготовлення партії деталей при паралельному суміщенні операцій та побудуйте його графік.

Задача. 4. Технологічний процес виготовлення валів складається з 6 операцій, тривалістю: 7+N; 6+N; 8+N; 8+N; 14+N; 16+N хв. відповідно. Деталі виготовляються партіями по 100+N шт. З операції на операцію деталі передаються транспортними партіями

Національний університет водного господарства та природокористування

по 25+N штук. Кількість робочих місць на кожній операції складає 1, 1, 2, 1, 2, 2 відповідно.

Визначіть тривалість технологічного циклу виготовлення партії деталей при паралельно-послідовному суміщенні операцій та побудуйте його графік.

Задача. 5. Тривалість технологічного циклу виготовлення партії колінчатих валів, що складається з 12 операцій, становить 38,5+N год. Тривалість підготовчо-завершальних робіт – 2,8+N год., транспортних і контрольних операцій – 1,4+N і 0,8+N год. відповідно. Середня тривалість міжопераційної перерви – 18+N хв. Тривалість перерв міжцехового очікування – 12+N год. Режим роботи механічного цеху – двозмінний, тривалість зміни – 8 годин. Кількість календарних днів у році – 365, святкових – 14+N, вихідних – 101.

Визначте тривалість виробничого циклу виготовлення партії колінчатих валів у робочих і календарних днях.

Національний університет водного господарства та природокористування

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

ТИПИ І МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

Мета роботи: ознайомитись з непотоковими та потоковими методами організації виробництва при плануванні виробничих процесів, особливостями проектування потокової лінії та розрахунком її параметрів.

Теоретичні відомості та методика розрахунку

Тип організації виробництва – комплексна характеристика технічних, організаційних та економічних особливостей промислового виробництва, що обумовлена його спеціалізацією, обсягом та повторюваністю випуску виробів.

Існують три основних типи організації виробництва: **масовий, серійний та одиничний**.

Виробничий процес може протікати перервно або безперервно. Для масового виробництва характерна наявність *безперервних*

Національний університет
водного господарства
та природокористування

процесів, тобто таких, в яких предмет праці рухається по операціях технологічного процесу без пролежування в очікуванні обробки на наступній операції, що знаходить свій вираз в паралельному синхронізованому вигляді руху виробництва. *Перервні процеси*, що характерні для багатьох промислових підприємств, відрізняються тим, що предмет праці переміщується з операції на операцію з перервами, зумовленими відмінностями в пооопераційних нормах часу і у завантаженні устаткування. Ці відмінності порушують узгодження часу переміщення партій деталей по операціях.

Під **методом організації виробництва** розуміють сукупність засобів і прийомів організації виробничого процесу в просторі і в часі. Існують два методи організації виробництва: **непотоковий і потоковий**.

Непотоковий метод застосовується в одиничному, дрібносерійному і середньосерійному виробництві, де оброблюються окремі предмети праці або їх партії, що мають різні технологічні маршрути обробки. Непотоковий метод практично поєднує в собі два методи, що мають подібні характеристики: **індивідуальний** і **партійний**.

Кількість виробничого устаткування розраховується за технологічно однорідними групами верстатів за формулою 9.

$$O_i = \frac{\sum_{i=1}^{n} N_j \cdot t_{ij} \cdot \left(1 + \frac{З_{п.з.}}{100}\right)}{T_e \cdot k_н \cdot 60} \qquad (9)$$

де, O_i – кількість устаткування (обладнання) і-ої технологічної групи; n – кількість найменувань деталей, що оброблюються на і-ому устаткуванні; N_j – річна програма оброблюваних деталей j-го найменування; t_{ij} – норма часу на обробку j-ої деталі на і-ому устаткуванні; $З_{п.з}$ – витрати часу на переналагодження і-ого устаткування та інші підготовчо-заключні роботи у відсотках до машинного часу; T_e – річний ефективний фонд часу одиниці і-ого устаткування, год.; $k_н$ – планований коефіцієнт виконання норм виробітку на і-ому устаткуванні.

Найважливішим параметром, що справляє значний вплив на ефективність організації непотокового виробництва, є **розмір партії**, тобто кількість однойменних деталей, що безперервно

Національний університет водного господарства та природокористування

оброблюється на кожній операції без переналагодження устаткування.

В одиничному і дрібносерійному виробництві при виготовленні деталей для разових замовлень невеликих серій у якості партії деталей приймається кількість їх загальної потреби.

У серійному виробництві партія деталей визначається з урахуванням конкретних виробничих умов.

Оптимальним є такий розмір партії, за якого загальні затрати на її виготовлення будуть мінімальними, у т.ч. затрати на незавершене виробництво.

На практиці застосовують метод розрахунку величини партії деталей, який включає два етапами:

На першому етапі розраховують мінімальний (розрахунковий) розмір партії деталей за формулою 10.

$$n_{\min} = \frac{t_{п.з}}{t_{шт.j} \cdot \alpha} \cdot 100\%, \qquad (10)$$

де, $t_{п.з.}$ – норма підготовчо-заключного часу на партію деталей, хв.; t_j – норма штучного часу на одну j-у деталь з урахуванням коефіцієнта виконання норм виробітку, хв.; α – відсоток допустимих норм часу на підготовчо-заключні роботи в штучному часі.

Розрахунки величини партії ведуться за тією операцією, для якої співвідношення $t_{п.з}$ до t_j є найбільшим. Розмір партії, розрахований за даною операцією, приймається і для всіх інших операцій, що виконуються над деталлю в даному цеху.

На другому етапі здійснюється корегування розрахункового розміру партії деталей з урахуванням зручності планування й організації виробництва. При цьому враховується ряд вимог:

✓ розмір партії має бути не меншим від змінного виробітку робітника;

✓ партія має дорівнювати чи бути кратною місячній програмі випуску деталей, або навпаки – місячна програма випуску деталей має бути кратною партії;

✓ у цехах має бути забезпечене місце для збереження деталей.

Потокове виробництво є основним методом організації виробничого процесу в *масовому* і *великосерійному* виробництві, що характеризується стабільним випуском значних обсягів

Національний університет водного господарства та природокористування

однорідної продукції. Застосовується даний метод також в *середньосерійному* і *дрібносерійному* виробництві при виготовленні уніфікованих деталей і вузлів.

Основною ланкою потокового виробництва є **потокова лінія,** яка являє собою сукупність спеціалізованих робочих місць, що розташовані за ходом технологічного процесу і виконують певну його частину.

Комплекс робіт з **проектування потокової лінії** включає такі етапи:

1) аналіз конструктивно-технологічних особливостей виробів з урахуванням їх форми, габаритів, маси, виду матеріалів, характеру технології і складу операцій, що входять до неї, методів їх виконання і затрат часу, необхідного устаткування, а також з урахуванням технічних вимог до виробів, передбачених стандартами;

2) формування структури потокової лінії (визначення складу робочих місць, що входять до неї, накопичувальних пристроїв, транспортних засобів, керуючих та інших пристроїв і виробничих взаємозв'язків між ними);

3) розрахунок параметрів потокової лінії;

4) планування потокової лінії.

Розрахунок параметрів потокової лінії

1. Вихідним параметром при проектуванні потокової лінії є **такт потокової лінії –** інтервал часу, через який періодично здійснюється запуск виробів певного найменування. У загальному вигляді ***величину такту*** розраховують за формулами 11 або 12.

$$\tau = \frac{\Phi_e}{N_з}, \qquad (11)$$

$$\tau = \frac{\left(T_{зм} - T_{пер}\right)\cdot\left(100 - \alpha\right)}{100 \cdot N_в} \qquad (12)$$

де, Φ_e – змінний ефективний фонд часу роботи потокової лінії, хв., $N_з$ – змінна програма запуску виробів на потокову лінію, шт., $T_{зм}$ – номінальна тривалість зміни, хв.; $T_{пер}$ – тривалість перерв протягом зміни, хв.; $N_в$ – змінна програма випуску виробів, шт.; α – відсоток втрат продукції з технологічних причин, %.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

2. У тих випадках, коли передача виробів з операції на операцію здійснюється транспортними партіями, розраховують ***ритм потокової лінії*** (формула 13).

$$R = \tau \cdot P \qquad (13)$$

де, P – величина транспортної партії.

3. Величина, зворотна такту, називається **темпом потокової лінії**. ***Темп лінії*** – це кількість виробів, що випускаються (запускаються) за одиницю часу.

4. Розрахункову ***кількість робочих місць на кожній операції*** знаходять за рівнянням 14.

$$q_{ip} = \frac{t_i}{\tau} \qquad (14)$$

де, t_i – нормативний час виконання і-ої операції, хв.

5. Встановлюють ***коефіцієнт завантаження робочих місць на і-й операції*** (формула 15).

$$k_{з.i.} = \frac{q_{ip}}{q_{iф}} \qquad (15)$$

Національний університет
водного господарства
та природокористування

де, $q_{iф}$ – прийнята (фактична) кількість робочих на і-й операції.

6. За формулою 16 знаходять **середній коефіцієнт завантаження робочих місць на потоковій лінії**.

$$k_з = \frac{\sum_{i=1}^{m} q_{ip}}{\sum_{i=1}^{m} q_{iф}} \qquad (16)$$

7. Визначають ***середнє перевантаження робочих місць на і-й операції*** у відсотках за формулою 17.

$$П_i = k_{з.i.} \cdot 100 - 100 \qquad (17)$$

8. Встановлюють **крок потокової лінії**, що являє собою відстань між осями симетрії двох поряд розташованих на конвеєрі предметів праці.

Крок визначається габаритами виробів і мінімально допустимою відстанню між ними (300 мм). При цьому ***максимальна величина кроку обмежена гранично допустимою швидкістю руху конвеєра*** (V_{max}), тобто має виконуватись нерівність 18.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

$$\ell_{\max} \le V_{\max} \cdot \tau \qquad (18)$$

9. За формулою 19 знаходять ***швидкість конвеєра*** (V), яка має знаходитися в межах від 0,1 до 4,0 м/хв.

$$V = \frac{\ell}{\tau} \qquad (19)$$

Для конвеєра з пульсуючим рухом швидкість визначається технічними можливостями транспортера з урахуванням вимог безпеки праці.

10. За формулою 20 визначають ***довжину робочої частини конвеєра.***

$$L_p = (N_o - 1) \cdot \ell \qquad (20)$$

де, N_o – кількість виробів, що одночасно знаходяться на конвеєрі визначають за формулою 21.

$$N_o = T_ц / \tau \qquad (21)$$

де, $T_ц$ – тривалість виробничого процесу виготовлення виробу (чи його окремої стадії, що виконується на потоковій лінії).

Для окремих видів конвеєра розрахунок довжини його робочої частини (L_p) може бути конкретизований.

11. За формулою 22 встановлюють ***довжину робочої частини конвеєра зі зняттям виробів і однобічним розташуванням робочих місць.***

$$L_p = \left(\sum_{i=1}^{m} q_{iф} - 1 \right) \cdot \ell \qquad (22)$$

12. За формулою 23 проводять розрахунок ***повної довжини стрічкового конвеєра.***

$$L_n = 2 \cdot L_p + \pi \cdot D \qquad (23)$$

де, p = 3,14…; D – діаметр барабана привідної станції.

Для ***розподільного конвеєра його повна довжина*** має бути погоджена з довжиною періоду конвеєра ($l \cdot П$) (рівняння 24).

$$L_n = \ell \cdot П \cdot k_{пов} \qquad (24)$$

де, П – період конвеєра – комплект знаків, призначених для його розмітки; $k_{пов}$ – ціле число повторень періоду конвеєра на стрічці, що визначається округленням у бік більшого цілого числа

розрахункової кількості повторень ($k_{пов}$) і знаходиться за формулою 25.

$$k_{пов.} = \frac{L_П}{\ell \cdot П} = \frac{2 \cdot L_p + \pi \cdot D}{\ell \cdot П} \qquad (25)$$

13. За формулою 26 визначають ***довжину робочої ділянки конвеєра***.

$$L_p = \sum_{i=1}^{m} \left(\ell_{зі} + l_{зі}^{p} \right) \qquad (26)$$

де, $l_{зі}$ – довжина робочої зони на і-ій операції; $l_{зі}^{p}$ – довжина резервної зони на і-ій операції.

14. Знаходять ***довжину робочої зони*** за формулою 27.

$$\ell_{зі} = \frac{t_i}{\tau} \cdot \ell, \qquad (27)$$

15. Розраховують ***резервну зону для операцій з нестабільним часом виконання*** за формулою 28.

$$\ell_{зі}^{p} = \left(t_{i\max} - t_i \right) \cdot V \qquad (28)$$

де, t_{imax} – максимальна тривалість виконання і-ої операції.

Широкого поширення на практиці одержав **розподільний конвеєр** – один із видів конвеєрів зі зняттям виробів. Він являє собою лінію, оснащену механічним транспортером, що переміщує об’єкти, які виготовляються, направляє їх (за допомогою автоматичних пристроїв) до робочих місць і регламентує ритм роботи потокової лінії.

Для забезпечення упорядкованого чергування в доставці виробів на кожне робоче місце здійснюється **розмітка** розподільного конвеєра на основі наведеного нижче алгоритму:

1) визначають **період конвеєра** (П) – комплект знаків, призначених для його розмітки як найменше загальне кратне з числа робочих місць на всіх операціях потокової лінії;

2) розраховують ***число розмічувальних знаків***, що закріплюються за кожним робочим місцем *($Ч_{зі}$)* за формулою 29.

$$Ч_{зі} = \frac{П}{q_{іф}} \qquad (29)$$

Національний університет водного господарства та природокористування

3) визначають номери елементів, що закріплюються за кожним робочим місцем.

Задача 6. У механічному цеху машинобудівного підприємства виготовлення колінчатих валів здійснюється на потоковій лінії з конвеєром безперервного руху зі зняттям предметів праці. Технологічний процес виробництва валів складається з 7 операцій, тривалість яких дорівнює 14+N; 16+N; 13+N; 8,5+N; 5+N; 21+N; 10+N хв. відповідно. Змінна програма випуску колінчатих валів складає 92+N шт. Тривалість зміни 8 год., які включають 2 перерви по 10 хв. кожна. Крок конвеєра – 1,4 м. Робочі місця розташовуються з одного боку конвеєра. Діаметр барабана привідної станції – 1,5 м.

Визначте: 1) такт потокової лінії; 2) кількість робочих місць на кожній операції й у цілому на потоковій лінії; 3) коефіцієнти завантаження робочих місць і ступінь завантаження потокової лінії; 4) довжину робочої частини конвеєра; 5) повну довжину стрічкового конвеєра; 6) швидкість конвеєра.

Національний університет водного господарства та природокористування

Задача 7. На потоковій лінії з робочим конвеєром безперервного руху здійснюється складання велосипедів. Технологічний процес включає 12 операцій, тривалість яких становить 4+N; 2+N; 3+N; 5+N; 4+N; 7+N;. 3+N; 5+N; 6+N; 5+N; 2+N; 3+N хв. відповідно. Час виконання 3-ої і 8-ої операцій нестабільний (максимальна тривалість їх виконання – 4,5+N і 6+N хв. відповідно). Такт потокової лінії – 2 хв., крок лінії – 2,5 м.

Визначте: 1) для кожної операції довжину робочих і резервних зон; 2) довжину робочої частини конвеєра.

Задача 8. Технологічний процес виготовлення шестерні складається з 5 операцій, планові нормативи за якими представлені в табл.1.

Коефіцієнт допустимих затрат часу на підготовчо-заключні роботи в штучному часі – 0,05. Місячна програма випуску шестерень – 160+N шт.

Визначте розрахунковий та прийнятий розмір партії деталей.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Таблиця 1.

Затрати робочого часу на виконання операцій

Назва технологічної операції	Норма часу, хв.	
	штучного	підготовчо-заключного
1. Токарська	27+N	64+N
2. Свердлильна	15+N	52+N
3. Фрезерна	38+N	74+N
4. Розточувальна	22+N	43+N
5. Шліфувальна	17+N	30+N

Задача 9. На механообробній дільниці механоскладального цеху машинобудівного підприємства виготовлюються деталі шести типорозмірів. Норми часу для виконання токарських операцій і річні обсяги випуску деталей представлені в табл. 2.

Таблиця 2.

Норми часу та річні обсяги випуску деталей

Номер деталі	Норма часу на токарську обробку, хв.	Річна програма випуску деталей
1	45+N	856+N
2	38+N	1042+N
3	60+N	3964+N
4	74+N	1505+N
5	26+N	1820+N
6	52+N	2417+N

Витрати часу на переналагодження устаткування й інші підготовчо-заключні роботи складають у середньому 6,7+N % від штучного часу. Кількість календарних днів у році – 365, у тому числі 102 вихідних і 7+N святкових. Режим роботи цеху – двозмінний, тривалість зміни – 8 год. Час простоїв верстата в плановому ремонті – 27+N днів. Плановий коефіцієнт виконання норм виробітку на даних операціях складає в середньому 1,16.

Розрахуйте необхідну кількість токарських верстатів у плановому році.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

ВИРОБНИЧА ПОТУЖНІСТЬ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Мета роботи: ознайомитись з методиками розрахунку та оптимізації виробничої потужності при технологічній та предметній структурі виробництва.

Теоретичні відомості та методика розрахунку

Під **виробничою потужністю підприємства** розуміється максимально можливий випуск продукції або переробки сировини у встановленій номенклатурі й асортименті при повному використанні виробничих площ і устаткування. Поряд з терміном “виробнича потужність” використовують термін “пропускна здатність”.

Розрахунок виробничої потужності є вихідним пунктом оцінки виробничого потенціалу підприємства і ресурсного обґрунтування його виробничої програми.

Виробнича потужність є моментним показником, внаслідок чого розраховують кілька її величин: *вхідну*, *вихідну* і *середньорічну* виробничу потужність

Вхідна потужність ($M_{вх}$) визначається виходячи з умов виробництва на початок розрахункового року. **Вихідна потужність ($M_{вих}$)** – це потужність на кінець розрахункового року, що розраховується на основі вхідної потужності, вибуття і введення потужності протягом року за формулою 30.

$$M_{вих} = M_{вх} + M_{вв} - M_{вив} \qquad (30)$$

де, $M_{вв}$, $M_{вив}$ – потужність, що вводиться і виводиться, відповідно.

Середньорічна виробнича потужність (M_c) – це потужність, яку має у своєму розпорядженні підприємство (цех, дільниця) в середньому протягом року з урахуванням її величини на початок року, а також приросту нових і вибуття наявних потужностей. Вона розраховується за формулою 31.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

$$M_c = M_{вх} + \frac{M_{вв} \cdot K_1}{12} - \frac{M_{вив} \cdot K_2}{12} \qquad (31)$$

де, K_1 – кількість місяців, починаючи з місяця, наступного за місяцем введення потужності, до закінчення року; K_2 – кількість місяців, починаючи з місяця виведення потужності до закінчення року.

Методика розрахунку виробничої потужності підприємства

Існують **два різних підходи** до розрахунку виробничої потужності виробничої системи:

1. Розрахунок потужності виробничої системи з предметною структурою. Відповідно до даного підходу виробнича потужність системи дорівнює сумі потужностей предметно-спеціалізованих виробничих одиниць, що входять до неї.

2. Розрахунок потужності виробничої системи з технологічною структурою. Виробнича потужність підприємства, цеху, дільниці, технологічної лінії визначається потужністю **провідної виробничої одиниці** (цеху, дільниці, лінії, групи устаткування, агрегату). Розрахунок виробничої потужності здійснюється з урахуванням заходів з ліквідації “вузьких місць”.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Розрахунок режимного й ефективного фондів часу

Режимний фонд часу відображає номінальну (максимально можливу) кількість днів (годин) роботи підприємства або його виробничих підрозділів з урахуванням кількості святкових і вихідних днів, а також встановленого режиму роботи. ***Для підприємств з безперервним процесом виробництва режимний фонд часу*** дорівнює календарному, для ***підприємств із перервним виробництвом*** він визначається на основі формул 32 та 33:

а) у днях: $Ф_{реж} = Ф_{кал} - Д_п - Д_в$; (32)

б) у годинах: $Ф_{реж} = (Ф_{кал} - Д_п - Д_в) \cdot З \cdot t_з$ (33)

де, $Д_п$, $Д_в$ – кількість святкових і вихідних днів відповідно протягом розрахункового періоду (рік, квартал); $З$ – змінність (кількість змін) роботи виробничого підрозділу; $t_з$ – номінальна тривалість зміни в годинах.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Ефективний (корисний) фонд часу являє собою максимально можливий фонд часу роботи устаткування (агрегату, лінії) при заданому режимі роботи підприємства (виробничого підрозділу) з врахуванням витрат часу на планово-попереджувальний ремонт. ***Для підприємств із безперервним процесом виробництва ефективний фонд часу роботи устаткування*** визначається за формулами 34 та 35:

а) у днях: $Ф_{е(д)} = Ф_{п(д)} - Д_п = Ф_{к(д)} - Д_п$; (34)

б) у годинах: $Ф_{е(г)} = Ф_{е(д)} \cdot 24 = (Ф_{п(д)} - Д_п) \cdot 24$ (35)

де, $Д_р$ – кількість днів простою устаткування в плановому ремонті.

Для підприємств із перервним процесом виробництва ефективний фонд часу роботи устаткування визначається за формулами 36 та 37:

а) у днях: $Ф_{е(д)} = Ф_{п(д)} - Д_п = Ф_{к(д)} - Д_п - Д_в - Д_р$ (36)

б) у годинах:

$$Ф_{е(г)} = Ф_{е(д)} \cdot З \cdot t_з = (Ф_{р(д)} - Д_р) \cdot З \cdot t_з = \\ = (Ф_{к(д)} - Д_п - Д_в - Д_р) \cdot З \cdot t_з \quad (37)$$

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Потужність виробничих одиниць з предметно-технологічною спеціалізацією

Виробнича потужність агрегатів періодичної дії (доменних і мартенівських печей, автоклавів, хімічних агрегатів, плавильних печей і т.ін.) визначається за формулами 38 та 39:

а) у тонах (лиття та ін.):

$$ВП = Q \cdot k_в \cdot \frac{Ф_е}{Т_ц} \quad (38)$$

б) в одиницях готової продукції (виробах, деталекомплектах,ін.):

$$ВП = \frac{Q \cdot Ф_е \cdot k_в}{Т_ц \cdot В_к}, \quad (39)$$

де, Q – ємність агрегату, т.; $к_в$ – коефіцієнт корисного виходу продукції; $Т_ц$ – тривалість циклу, год.; $Ф_е$ – ефективний річний фонд часу роботи агрегату, год.; $В_к$ – вага комплекту лиття на виріб (деталекомплект), т.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Виробнича потужність групи предметно-спеціалізованого технологічно однорідного обладнання (наприклад, групи ткацьких, прядильних верстатів) визначається за рівнянням 40.

$$ВП = \frac{N_{об} \cdot Ф_{е} \cdot k_{нв}}{t_{од}} = N_{об} \cdot Ф_{е} \cdot k_{нв} \cdot H_{в} \qquad (40)$$

де, $N_{об}$ – кількість обладнання; $t_{од}$ – нормативна трудомісткість одиниці продукції, нормо-год.; $k_{нв}$ – коефіцієнт виконання норм виробітку; $H_{в}$ – годинна норма виробітку.

Потужність потокової лінії механічної обробки чи складання продукції, яка часто визначає виробничу потужність цехів масового і великосерійного виробництва, розраховується за формулою 41.

$$ВП = \frac{Ф_{е}}{\tau} \qquad (41)$$

де, $Ф_{в}$ – річний ефективний фонд часу потокової лінії, хв.; τ – такт потокової лінії, хв.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Виробнича потужність автоматичної потокової лінії визначається на основі погодинної продуктивності, передбаченої в технічному паспорті лінії і річного ефективного фонду часу її роботи.

Величина виробничої потужності складального цеху при стендовому складанні виробів залежить від співвідношення наявного ресурсу складального цеху і необхідного питомого ресурсу в розрахунку на один виріб. ***Виробнича потужність складального цеху*** знаходиться за формулою 42.

$$ВП = \frac{S_{в} \cdot Ф_{р}}{S_{од} \cdot t_{од}} \qquad (42)$$

Наявний ресурс складального цеху розраховується в квадратних метро-годинах, як добуток режимного фонду часу цеху ($Ф_{р}$) на величину його виробничої площі ($S_{в}$). Питомий необхідний ресурс на один виріб визначається добутком нормативної трудомісткості складання виробів ($t_{од}$) на площу, яку займає один стенд ($S_{од}$).

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Розрахунок виробничої потужності в умовах багатономенклатурного виробництва

Спрощений підхід полягає в розрахунку й аналізі для кожної виробничої одиниці ***коефіцієнта використання його наявного ресурсу ($К_{в.р.}$)*** за формулою 43.

$$К_{в.р.} = \frac{P_п}{P_н} \qquad (43)$$

де $P_п$, $P_н$ – величина потрібного і наявного ресурсу для даної виробничої одиниці.

Виробнича програма вважається обґрунтованою наявним ресурсом відповідної виробничої одиниці, якщо $К_{в.р.} < 1$.

Коефіцієнт завантаження агрегата періодичної дії (доменної і мартенівської печей, автоклава, хімічного агрегату, плавильної печей і т. ін.) в умовах багатономенклатурного виробництва визначається за формулою 44.

$$К_з = \frac{T_ц \cdot \sum (B_{кі} \cdot V_i)}{Q \cdot Ф_е \cdot k_в} \qquad (44)$$

де, $B_{кі}$ – вага комплекту лиття на і-ий виріб (деталекомплект), т; V_i – планований річний обсяг випуску і-го виробу (комплектів заготовок до і-го виробу) відповідно до проекту виробничої програми цеху, шт.

Коефіцієнт використання ресурсу складального цеху (дільниці) за умов стендового складання виробів в рамках багатономенклатурного виробництва розраховується за формулою 45.

$$К_{в.р.} = \frac{\sum S_{одi} \cdot t_{одi} \cdot V_i}{S_в \cdot Ф_р} \qquad (45)$$

де, $S_{одi}$ – площа, яку займає один стенд для складання і-го виробу, м^2; $t_{одi}$ – нормативна трудомісткість складання одного виробу і-го виду, н-год.; V_i – плановий річний обсяг випуску і-го виробу відповідно до проекту виробничої програми цеху, шт.

Спрощений підхід до розрахунку виробничої потужності технологічно спеціалізованого обладнання в умовах багатономенклатурного виробництва полягає в розробці й аналізі балансу завантаження обладнання провідного цеху (дільниці) у

Національний університет водного господарства та природокористування

розрізі окремих його груп. З цією метою для кожної групи обладнання розраховується наявний і потрібний фонд часу. **Наявний фонд часу** визначається добутком середньорічної кількості обладнання й ефективного річного фонду часу одиниці обладнання. ***Потрібний фонд часу*** розраховується, виходячи з планованих обсягів виробництва продукції (відповідно до проекту виробничої програми підприємства) і нормованих верстато-годин за групами обладнання на одиницю виробу.

Коефіцієнт завантаження обладнання для кожної j-ої групи верстатів ($К_{зj}$) розраховується за формулою 46.

$$К_{зj} = \frac{\sum t_{од.ij} \cdot V_i}{O_j \cdot Ф_{ej}} \qquad (46)$$

де $t_{од.ij}$ – нормативна трудомісткість обробки одного деталекомплекта і-го виду, на *j*-ому обладнанні, н-год.;O_j – середньорічна кількість обладнання *j*-й групи, од.; $Ф_{ej}$ – річний ефективний фонд часу обладнання *j*-ї групи, год.

Розглянемо алгоритм розрахунку потужності у ***фізичних виробах для будь-якої технологічно спеціалізованої одиниці*** для двох варіантів її структури:

1. Виділяється виріб-представник, що має найбільшу питому вагу у виробничій програмі цеху, дільниці.

2. Для кожного і-го виду розраховується ***коефіцієнт приведення*** за рівнянням 47.

$$К_{пi} = \frac{P_i}{P_n} \qquad (47)$$

де, P_i – нормативна питома витрата ресурсу відповідної виробничої одиниці на один виріб і-го виду (комплект заготовок, деталекомплект, виріб), (нормо-год.; м^2-год.; т. та ін.); P_n – нормативна питома витрата ресурсу даної виробничої одиниці на один виріб-представник (комплект заготовок або комплект-представник), (нормо-год.; м^2-год.; т. та ін.).

3. Визначається ***обсяг випуску і-ої продукції у виробах-представниках*** (комплектах заготовок, деталекомплектах-представниках) за формулою 48.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

$$V_{ni} = V_i \cdot K_{ni} \qquad (48)$$

де V_i – плановий річний обсяг випуску і-го виробу (деталекомплекта) відповідно до проекту виробничої програми підприємства, шт.

4. Визначається ***весь обсяг випуску продукції цеху (дільниці) у виробах-представниках*** (комплектах заготовок, деталекомплектах-представниках, шт.) за рівнянням 49.

$$V_n = \sum V_{ni}. \qquad (49)$$

5. Розраховується ***потужність*** (пропускна здатність) ***виробничої одиниці*** (цеху, дільниці, групи обладнання) ***у виробах-представниках*** (комплектах заготовок, деталекомплектах-представниках, шт.) за формулою 50.

$$ВП_n = \frac{P_{зн}}{P_n} \qquad (50)$$

Національний університет
водного господарства
та природокористування

де $P_{зн}$ – загальний обсяг наявного ресурсу відповідної виробничої одиниці (потужність плавильної печі в тоннах металу; річний ефективний фонд часу групи устаткування в годинах; ресурс складального цеху (дільниці) у м^2-год. і т. ін.).

6. Визначається ***потужність виробничої одиниці у фізичних виробах*** (комплектах заготовок, деталекомплектах):

а) питома вага продукції і-го виду в загальному обсязі наведених до представника виробів (комплектів заготовок, деталекомплектів) розраховується за формулою 51.

$$У_i = \frac{V_{ni}}{V_n} \cdot 100\% \qquad (51)$$

б) потужність виробничої одиниці у фізичних виробах (комплектах заготовок, деталекомплектах, шт.) знаходиться за формулою 52.

$$ВП_i = \frac{ВП_n \cdot У_i}{K_{ni} \cdot 100\%} \qquad (52)$$

7. Розраховується ***нормативна питома витрата ресурсу на один збірний виріб*** (збірний комплект заготовок, збірний деталекомплект), (нормо-год.; м^2-год; т та ін.) за формулою 53.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

$$P_{з.к.} = \sum \frac{P_i \cdot У_i}{100\%} \qquad (53)$$

8. Визначається ***потужність виробничої одиниці в збірних виробах*** (шт.), за формулою 54.

$$ВП_{з.к.} = \frac{P_{нз}}{P_{з.к.}} \qquad (54)$$

9. Розраховується ***потужність виробничої одиниці у фізичних виробах*** (комплектах заготовок, деталекомплектах, шт.) за формулою 55.

$$ВП_i = \frac{ВП_{з.к.} \cdot У_i}{100\%} \qquad (55)$$

Використовуючи розглянутий вище алгоритм, можна розрахувати виробничу потужність будь-якого технологічно спеціалізованого підрозділу основного виробництва (ливарного, ковальського, зварювального, складального й іншого цехів та дільниць) в умовах багатономенклатурного виробництва у фізичних виробах, структура яких буде тотожна або структурі проекту виробничої програми у фізичних виробах, або структурі ресурсомісткості виробничої програми.

Задача 10. Потужність хлібозаводу на початок планового року становила 34860+N т. хлібопродуктів.

Плановане введення потужності протягом року наступне:

- у березні – 8255+N т.;
- у червні – 2470+N т.

Заплановане виведення потужності:

- у лютому – 3050+N т.

Визначте: 1) величину середньорічної виробничої потужності підприємства в плановому році; 2) потужність підприємства на кінець планового року.

Задача 11. На початок планового року в механічному цеху верстатобудівного заводу встановлено 14+N радіально-свердлильних верстатів. Відповідно до плану технічного розвитку виробництва передбачено вибуття 2+N верстатів у березні і введення 4+N одиниць устаткування в квітні планового року.

Національний університет водного господарства та природокористування

Кількість календарних днів у році – 366, у тому числі 7+N святкових і 104 вихідних дні. Режим роботи механічного цеху – двозмінний, тривалість зміни – 8 годин. Простої одиниці устаткування в плановому ремонті складуть 12+N днів.

Визначте: 1) середньорічну кількість радіально-свердлильних верстатів; 2) річний номінальний і ефективний фонд часу роботи одного верстата (год.); 3) річний ефективний фонд часу роботи групи верстатів (год.).

Задача 12. У цеху встановлено 8 плавильних агрегатів. Річний ефективний фонд часу роботи одного агрегата 4020+N год. Ємність однієї ванни – 3,5+N тони рідкого металу, вихід придатного лиття – 70%. Тривалість одного циклу плавки – 4,5+N годин. Вага комплекту виливків до виробу "А" становить 3240+N кг.

Визначте виробничу потужність цеху: 1) у тоннах лиття; 2) у фізичних виробах.

Національний університет водного господарства та природокористування

Задача 13. На дільниці механоскладального цеху заводу "Поліграфмаш" здійснюється складання поліграфічної машини 2РСК-70. Виробнича площа ділянки 254+N м^2. Складання здійснюється на спеціальних стендах; площа одного стенда – 14+N м^2. Тривалість складання однієї машини – 47+N год. Кількість календарних днів у році – 365, у т.ч. 7+N святкових і 103 вихідних дні. Режим роботи складальної дільниці – однозмінний, тривалість зміни – 8 год.

Визначте річну пропускну здатність складальної дільниці стендового складання верстатів.

Задача 14. У ткацькому цеху текстильного комбінату на початок планового року встановлено 148+N верстатів. Відповідно до плану технічного розвитку цеху в плановому році передбачається:

1) вибуття 8+N верстатів у квітні;
2) введення 26+N верстатів у липні;
3) вибуття 5+N верстатів у вересні;
4) введення 2+N верстатів у жовтні.

Планова погодинна продуктивність одного верстата складає: 1) з виготовлення ситцю – 7+N погонних метрів; 2) з виготовлення

Національний університет водного господарства та природокористування

сатину – 5+N погонних метрів. Кількість календарних днів у плановому році – 365, у тому числі 12 святкових, 104 вихідних. Режим роботи цеху – двозмінний, тривалість однієї зміни 8 год. Тривалість простою одиниці устаткування в плановому ремонті – 8+N днів.

Визначте виробничу потужність ткацького цеху в плановому році: 1) за умови, що 65 % ефективного фонду часу устаткування буде зайнято виробництвом ситцю, а 35 % – виробництвом сатину; 2) при співвідношенні фізичних обсягів виробництва ситцю і сатину 2 до 5.

Задача 15. На заводі радіально-свердлильних верстатів при розрахунку виробничої потужності у якості провідного приймається механічний цех. Провідною групою устаткування в механічному цеху є група металорізальних верстатів. Проект річного плану виробництва включає випуск продукції в наступних обсягах: А – 342+N шт., Б – 508+N шт., В – 235+N шт. Кількість календарних днів у році – 366, у т.ч. 113 святкових і вихідних. Режим роботи цеху – двозмінний, тривалість зміни – 8 год. Простої устаткування в плановому ремонті складуть: для токарних верстатів – 21+N дн., свердлильних – 24+N дн., фрезерних – 19+N дн., шліфувальних – 17+N дн.

У табл. 3 представлені дані про верстатомісткість одиниці продукції і середньорічної кількості металорізального устаткування в розрізі технологічних груп верстатів.

Таблиця 3.

Верстатомісткість одиниці продукції і середньорічної кількості металорізального устаткування

Групи устаткування	Середньорічна кількість устаткування	Верстатомісткість одиниці продукції, н-год.		
		А	Б	В
1. Токарні верстати	14+N	41+N	38+N	67+N
2. Свердлильні верстати	11+N	26+N	57+N	32+N
3. Фрезерні верстати	10+N	19+N	27+N	44+N
4. Шліфувальні верстати	8+N	23+N	16+N	21+N

Національний університет водного господарства та природокористування

Визначте: 1) виробничу потужність (пропускну здатність) групи токарних і шліфувальних верстатів у фізичних виробах, що має структуру, тотожну: а) структурі проекту виробничої програми підприємства у фізичних виробах; б) структурі трудомісткості виробничої програми механічного цеху (за проектом); 2) складіть плановий баланс завантаження устаткування; 3) при виявленні "вузьких місць" у виробництві розробіть ефективні шляхи їх ліквідації.

ПРАКТИЧНІ РОБОТИ № 5 - 6

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

Мета роботи: ознайомитись з основними моделями системи управління товарно-матеріальними запасами, методиками розрахунку та оптимізації виробничих запасів в умовах динамічного виробництва.

Теоретичні відомості та методика розрахунку

Товарно-матеріальний запас – це запас будь-яких ресурсів або предметів, які використовуються організацією. **Система управління товарно-матеріальними запасами** – це сукупність правил і способів регулювання, з допомогою яких можна контролювати рівні запасів і визначати, які рівні необхідно підтримувати, який запас потрібно поповнювати і яким повинен бути обсяг замовлення.

Існує дві основних моделі системи управління товарно-матеріальними запасами – *модель з фіксованим об'ємом* і *модель з фіксованим періодом*.

Принцип дії ***системи з фіксованим об'ємом*** замовлення оснований на визначенні конкретного моменту часу, коли потрібно розміщувати замовлення, яке відповідає визначеному рівню запасу (точці замовлення – R), а також розмір цього замовлення Q. Точка замовлення – це завжди визначена кількість матеріалу. Замовлення

розміром Q розміщується в той момент, коли рівень запасу досягає точки R.

Сумарні річні витрати розраховуються за формулою 56.

$$TC = DC + \frac{D}{Q} \cdot S + \frac{Q}{2} \cdot H \qquad (56)$$

де, *TC* – сумарні річні витрати; *D* – річна потреба в матеріалі; *C* – ціна одиниці матеріалу, що закуповується; *Q* – кількість матеріалу, яку необхідно замовити. Оптимальна кількість називається **економічним розміром замовлення** *(Q_{opt})*; *S* – витрати на розміщення одного замовлення; *R* – точка повторного замовлення; *L* – період виконання замовлення; *H* – річні витрати на збереження одиниці середнього запасу матеріалу, тобто $H = i \cdot C$, де і – відсоток від ціни *C*. *DC* – вартість закупки річної потреби матеріалу; $(D/Q) \cdot S$ – річні витрати на розміщення замовлень (фактичні витрати розміщення замовлень *D/Q*, помножені на витрати з розміщення одного замовлення *S*); $(Q/2) \cdot H$ – річні витрати на збереження (середній запас *Q/2*, помножений на річні витрати по збереженню одного виробу *H*).

Для розробки моделі управління запасами необхідно визначити ту величину замовлення Q_{opt}, при якій сумарні витрати мінімальні. Для знаходження точки мінімальних витрат візьмемо похідну від сумарних річних витрат по *Q* і прирівняємо її до нуля. Тоді Q_{opt} буде мати вигляд рівняння 57.

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H}} \qquad (57)$$

Точка повторного замовлення визначиться за формулою 58.

$$R = d_{av} \cdot L \qquad (58)$$

де, d_{av} – середньоденна потреба в матеріалів (постійна величина); *L* – час виконання замовлення в днях (постійна величина).

Модель з фіксованим об'ємом у виробничому процесі

Якщо позначити незмінну денну (тижневу) потребу в готовій продукції через *d*, яка називається *нормою споживання*, а денну (тижневу) виробничу потужність процесу виготовлення даної продукції через *p*, яка називається *нормою виробництва*, то отримують ***рівняння сумарних витрат*** (формула 59).

Національний університет
водного господарства
та природокористування

$$TC = DC + \frac{D}{Q} \cdot S + \frac{(p-d) \cdot Q \cdot H}{2 \cdot p} \qquad (59)$$

Виконавши диференціювання за Q і прирівнявши цей вираз до нуля, отримують ***економічний розмір замовлення*** (формула 60).

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H} \cdot \frac{p}{(p-d)}} \qquad (60)$$

Модель з фіксованим об'ємом і рівнем обслуговування безперервно відслідковує рівень запасу і розміщує нове замовлення, коли запас досягає деякого значення *R*.

Величина резервного запасу залежить, як уже вказувалось, від потрібного рівня обслуговування. Кількість виробів *Q*, які необхідно замовити, обраховується звичайним способом (враховуючи потребу, витрати пов'язані з дефіцитом, витрати на розміщення замовлення, витрати на зберігання і т.д.). Потім встановлюється точка чергового замовлення, яка враховує очікувану потребу на протязі періоду виконання замовлення, плюс резервний запас, який визначається необхідним рівнем обслуговування.

Точка чергового замовлення обраховується за формулою 61.

$$R = d_{av} \cdot L + z \cdot \sigma_L \qquad (61)$$

де, *R* – точка чергового замовлення (в одиницях); d_{av} – середня денна потреба; *L* – період виконання замовлення в днях (період між моментом розміщення замовлення і моментом отримання виробів за цим замовленням); *z* – число стандартних відхилень для заданого рівня обслуговування; σ_L – стандартне відхилення попиту на протязі періоду виконання замовлення.

Член $z \cdot \sigma_L$ являє собою величину резервного запасу.

Якщо розглядати ситуацію з сумуванням денних потреб, то *d* може бути прогнозованою потребою, яка використовує будь-яку із моделей прогнозування. Якщо, наприклад, для обрахунку *d* використовується 30-денний період, то просте середнє можна обчислити за формулою 62.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

$$d_{av} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_s}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{30} d_i}{30} \qquad (62)$$

де, n – кількість днів.

Стандартне відхилення денної потреби знаходиться за формулою 63.

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(d_i - d_{av})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(d_i - d_{av})^2}{30}} \qquad (63)$$

Оскільки σ_d відноситься до одного дня, у випадку, якщо час виконання замовлення охоплює декілька днів, то стандартне відхилення ряду незалежних подій дорівнює кореню квадратному із суми дисперсій. Таким чином, в загальному випадку σ_s буде розраховуватись за формулою 64.

$$\sigma_s = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + ... + \sigma_i^2} \qquad (64)$$

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Тепер нам потрібно знайти *z*. Припустимо, ми вирішили обчислити рівень обслуговування *P* (нехай, наприклад, *P* = 0,95). В цьому випадку на протязі року ми відчували б дефіцит (1 – *P*)·*D* виробів, або 0,05·*D*, де *D* – річна потреба. Якби ми кожний раз замовляли *Q* виробів, то розміщували б *D/Q* замовлень в рік. Очікуваний дефіцит виробів, який приходиться на кожний раз складе $E(z) \cdot \sigma_L$. Для одного року очікуваний дефіцит виробів буде становити – $E(z) \cdot \sigma_L \cdot D/Q$. Таким чином ми маємо рівняння 65.

$$(1 - P) \cdot D = E(z) \cdot \sigma_L \cdot D/Q \qquad (65)$$

Після вирішення цього рівняння отримаємо ***очікуваний дефіцит виробів*** в кожному циклі замовлення (формула 66).

$$E(z) = \frac{(1 - P) \cdot Q}{\sigma_L} \qquad (66)$$

де, *P* – потрібний рівень обслуговування (наприклад, задоволення 95% потреби); (*1 – P*) – незадоволена частина потреби; *D* – річна потреба; σ_L - стандартне відхилення потреби на протязі періоду виконання замовлення; *Q* – економічний розмір

Національний університет водного господарства та природокористування

замовлення; *E(z)* – очікуваний дефіцит виробів в кожному циклі замовлення, визначається за нормативною літературою, при $\sigma = 1$ (додаток 1).

Модель з фіксованим періодом

В системі з **фіксованим періодом** чергові замовлення розміщуються в контрольні моменти через час Т, а резервний запас, який необхідно мати, рівний $z \cdot \sigma_{T+L}$.

Кількість виробів, які необхідно замовити знаходиться за формулою 67.

$$q = d_{av} \cdot (T + L) + z \cdot \sigma_{T+L} - I \qquad (67)$$

де, q – розмір чергового замовлення; T – число днів між черговими моментами; L – час виконання замовлення в днях (з моменту розміщення замовлення до моменту отримання виробів за цим замовленням); d_{av} – прогнозна середньоденна потреба; z – число стандартних відхилень для заданого рівня обслуговування; σ_{T+L} – стандартне відхилення потреби на протязі контрольного періоду і періоду виконання замовлення; I – текучий рівень запасу (включає уже наявні вироби).

Величину z можна отримати із нормативної літератури за *E(z)*, яке визначається за формулою 68.

$$E(z) = \frac{d_{av} \cdot T \cdot (1 - P)}{\sigma_{T+L}} \qquad (68)$$

де, *E(z)* – очікувана величина дефіциту, яка приводиться із нормативної літератури при $\sigma =$ 1; P – потрібний рівень обслуговування, який виражається в долях одиниці (напр. 0,95); $d_{av} \cdot T$ – потреба на протязі контрольного періоду, де d_{av} – середньоденна потреба; T – кількість днів.

Задача 16. Продукт Х – це типовий товар в товарно-матеріальному запасі підприємства. Кінцеве збирання цього виробу виконується на щоденно працюючій збиральній лінії. Один компонент виробу Х (назвемо його X_1) виготовляється в другому цеху. Випускаючи компоненти X_1 цех забезпечує продуктивність, яка становить 100+N виробів у день. Потреба в компоненті X_1 на збиральній лінії дорівнює 40+N шт. в день.

Національний університет водного господарства та природокористування

Яким буде оптимальний розмір виробництва партії для компонента X_1, якщо задані наступні умови:

Щоденна норма споживання d = 40+N виробів Денна норма виробництва p = 100+N виробів. Витрати на пусконалагоджувальні роботи S = 50+N ум.од. Вартість одного компонента X_1 становить C = 7+N ум.од. Час попередження про замовлення L = 7+N днів.

Задача 17. Річна потреба виробів становить D = 1000+N одиниць, економічний розмір замовлення Q = 200+N одиниць, потрібний рівень обслуговування P = 0,95, стандартне відхилення потреби на протязі періоду виконання замовлення σ_L = 25+N одиниць, в році 250 робочих днів, а період виконання замовлення L = 15+N днів. Визначіть точку чергового замовлення.

Задача 18. Щоденна потреба у визначеному виробі має нормальний розподіл (середнє значення дорівнює 60+N, а стандартне відхилення – 7+N). Джерело поставок вважається надійним і забезпечує постійний час виконання замовлення – 6+N днів. Вартість розміщення замовлення дорівнює 10+N ум.од., а річні витрати на зберігання складають 0,50+N ум.од. на один виріб. Втрат пов'язаних з дефіцитом виробів і невиконанням замовлень, немає. Продаж відбувається протягом всього року. Визначити величину замовлення і точку повторного замовлення, які дозволяли б задовільнити 95%-ву потребу із наявного запасу.

Задача 19. Щоденна потреба в певному виробі складає 10+N одиниць; стандартне відхилення 3+N одиниць. Контрольний період 30+N днів, а період виконання замовлення – 14+N днів. Керівництво фірми прийняло рішення створити запас, який забезпечить 98%-е задоволення потреби. З початку даного контрольного періоду в запасі було 150+N виробів. Скільки виробів потрібно замовити?

Задача 20. В компанії в даний час є в наявності 200+N одиниць продукції, яку вона замовляє кожні 2 неділі через торгового представника постачальника. Середня потреба в цій продукції складає 20+N одиниць в день, стандартне відхилення – 5+N

Національний університет водного господарства та природокористування

одиниць. Час виконання замовлення на цю продукцію складає 7+N днів. Керівництво компанії збирається забезпечити 99%-ий рівень обслуговування за цією продукцією.

В наступний раз черговий представник постачальника має прийти сьогодні в кінці дня. До цього часу в запасі залишиться 180+N одиниць. Скільки виробів потрібно замовити?

5. ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Метою та завданнями самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни „Організація, планування та виробничий менеджмент” є:

- ✓ опрацювання та осмислення лекційного матеріалу;
- ✓ створення організаційно-методичних засад щодо розвинення у студентів мотивації до навчання;
- ✓ підготовка на основі самостійного вивчення окремих питань з теоретичних проблем дисципліни;
- ✓ надання можливості студентам виконання індивідуальних робіт, що відповідають умовно-професійному рівню засвоєння знань, не обмежуючи їх виконанням стандартних завдань;
- ✓ підтримання постійного зворотнього зв’язку між студентами та викладачем у процесі виконання самостійної роботи;
- ✓ контроль поточних (рубіжних) знань студентів шляхом опитування на семінарських та практичних заняттях, а також тестування.

6. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. Виробничий менеджмент в структурі промислового підприємства.
2. Історія розвитку виробничого менеджменту.
3. Виробнича гнучкість промислового підприємства.
4. Історичні етапи розвитку організації виробництва.
5. Забезпечення виробничо-технічної, організаційної й економічної цілісності підприємства.

6. Поняття і основні елементи виробничого процесу.
7. Принципи раціональної організації виробничого процесу.
8. Зміст диференціації і концентрації операцій як принципів раціональної організації виробничого процесу.
9. Безперервність як найважливіший принцип раціональної організації виробничого процесу.
10. Зміст і взаємозв'язок автоматичності і гнучкості як принципів раціональної організації виробництва.
11. Види виробничої структури промислового підприємства.
12. Склад і структура тривалості виробничого циклу.
13. Методика розрахунку тривалості виробничого циклу простого процесу.
14. Методика розрахунку тривалості виробничого циклу складного процесу.
15. Напрями і шляхи скорочення тривалості виробничого циклу.
16. Організаційні типи виробництва та їхня техніко-економічна характеристика.
17. Непотокові методи організації виробництва.
18. Потокові методи організації виробничого процесу.
19. Система організації виробництва на японських підприємствах.
20. Поняття і показники виробничої потужності промислового підприємства.
21. Управління виробничими потужностями на підприємстві.
22. Планування завантаження потужностей.
23. Інформаційне поле розрахунку виробничої потужності підприємства.
24. Методика розрахунку виробничої потужності підприємства.
25. Оптимізація виробничої потужності підприємства.
26. Організація постачань матеріальних ресурсів на підприємство і його виробничі підрозділи.
27. Глобальні джерела поставок.
28. Суть та мета створення товарно-матеріальних запасів.
29. Поняття залежного та незалежного попиту.
30. Управління виробничими запасами.
31. Елементи загального управління якістю.
32. Якість продукції і система її показників.
33. Система управління якістю продукції на підприємстві.

Національний університет водного господарства та природокористування

34. Аспекти управління якістю.
35. Основні показники якості продукції.
36. Організація технічного контролю якості продукції.
37. Завдання і зміст підготовки виробництва нової продукції.
38. Зміст і організація наукової підготовки виробництва.
39. Зміст і організація конструкторської підготовки виробництва.
40. Зміст і організація технологічної підготовки виробництва.
41. Основні напрямки підвищення ефективності технічної підготовки виробництва.
42. Використання методу QFD на стадіях технічної підготовки виробництва.
43. Зміст і завдання оперативного управління виробництвом на підприємстві.
44. Оперативно-календарне планування виробництва.
45. Оперативне регулювання виробництва.
46. Поняття і характеристика елементів виробничої структури промислового підприємства.
47. Операційна стратегія.
48. Операційна стратегія у виробництві.
49. Типи трансформацій у виробничій системі.
50. Структура виробничої системи.
51. Операційна стратегія в сфері послуг.
52. Вирішення проблем конкурентноздатності.
53. Дефініції в управлінні проектами.
54. Управління ресурсами.
55. Проектування продукції.
56. Конструкторський аналіз процесу зборки.
57. Вибір технологічного процесу.
58. Проектування виробничого потоку.
59. Проектування і виробництво глобальної продукції.
60. Критерії розташування виробничих об’єктів.
61. Методи розташування промислових підприємств.
62. Розташування обладнання за технологічним принципом.
63. Розташування виробництва за предметним принципом.
64. Розташування обладнання за принципом групової технології.
65. Розташування обладнання за принципом нерухомого об’єкту.
66. Управління ланцюгом поставок.
67. Види планування.

Національний університет водного господарства та природокористування

68. Ієрархічне планування виробництва.
69. Сукупне планування.
70. Методи сукупного планування.
71. Система планування матеріальних потреб.
72. Структура системи планування матеріальних потреб.
73. Операційний консалтинг.
74. Оновлення бізнес-процесу.
75. Синхронне виробництво і теорія обмежень.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Швець Ф.Д. Організація, планування та виробничий менеджмент: Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2012. – 300 ст.
2. Гриньова В.М., Салун М.М. Організація виробництва: Підручник. – К.: Знання, 2009. – 582 с.
3. Єгупов Ю.А. Організація виробництва на промисловому підприємстві. Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 488 с.
4. Организация, планирование и управление деятельностью промышленного предприятия / Под ред. С.М. Бухало. – К.: Выща школа, 1989. – 472 с
5. Плоткін Я.Д., Пащенко І.Н. Виробничий менеджмент: Навчальний посібник; Збірник вправ. – Львів: державний університет “Львівська політехніка”, 1999. – 258с.
6. Семенов Г.А., Станчевський В.К., Панкова М.О., Семенов А.Г., Гребінець К.М. Організація і планування на підприємстві: Навч. посіб. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 528 с.
7. Стивенсон В.Дж. Управление производством: Пер с англ. – М.: БИНОМ, Лаборатория базовых знаний, 1999. – 928с.
8. Ричард Б. Чейз, Николас Дж. Эквилайн, Роберт Ф. Якобс, Производственный и операционный менеджмент, 2001. – 691с.
9. Производственный менеджмент: Учебник для вузов / Под ред. С.Д.Ильенковой. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 583 с.

Національний університет водного господарства та природокористування

Допоміжна

1. Калина А.В. Организация и оплата труда в условиях рынка: Учеб.-метод. Пособие. – К.: МАУП, 1997. – 300 с.
2. Алексеева М.М. Планирование деятельности фирмы: Учебно-методическое пособие. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 248 с.
3. Всеобщее Управление качеством: Учебник для вузов / О.П.Глудкин, Н.М.Горбунов, А.И.Гуров, Ю.В.Зорин. Под ред.О.П.Глудкина. – М.: Радио и связь, 1999. – 600 с.
4. Грузинов В.П. и др. Экономика предприятия: Учебник для вузов / Под ред. проф. В.П.Грузинова.– М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 535с.
5. Исследование операций в экономике: Учебн. пособие для вузов / Под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 407с.
6. Козловский В.А., Маркина Т.В., Макаров В.М. Производственный и операционный менеджмент: Учебник. – СПб: «Специальная литература», 1998. – 366 с.
7. Кальченко А.Г. Логістика: Навч. посібник. – К.: КДЕУ, 1997. – 112 с.
8. Керівництво з питань Проектного менеджменту. – К.: Українська асоціація управління проектами, 1999. – 197с.
9. Менеджмент организации: Учеб. пособие / Под ред. Э.П. Румянцевой. – М.: ИНФРА – М, 1995. – 432 с.
10. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: Пер. с англ. – М.: Дело, 1992. – 701с.
11. Минаев Э.С., Агеева Н.Г., Аббата Дага Управление производством и операциями: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 15. – М.: «ИНФРА – М», 1999. – 328с.
12. Окрепилов В.В. Управление качеством: Учебник для вузов. – М.: Экономика, 1998. – 639 с.
13. Рофе А.И. Научная организация труда: Учеб. пособие. – М.: Издательство «МИК», 1998. – 320 с.
14. Сачко Н.С. Теоретические основы организации производства. – Мн.: Дизайн ПРО, 1997. – 320 с.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

ДОДАТКИ

Додаток 1.

Залежність очікуваної величини дефіциту виробів в запасі від стандартного відхилення (значення приведені до стандартного відхилення попиту, рівному 1)

E(z)	z	E(z)	z	E(z)	z	E(z)	z
4,500	-4,50	2,205	-2,20	0,399	0,00	0,004	2,30
4,400	-4,40	2,106	-2,10	0,351	0,10	0,003	2,40
4,300	-4,30	2,008	-2,00	0,307	0,20	0,001	2,50
4,200	-4,20	1,911	-1,90	0,267	0,30	0,001	2,60
4,100	-4,10	1,814	-1,80	0,230	0,40	0,001	2,70
4,000	-4,00	1,718	-1,70	0,198	0,50	0,001	2,80
3,900	-3,90	1,623	-1,60	0,169	0,60	0,000	2,90
3,800	-3,80	1,529	-1,50	0,143	0,70	0,000	3,00
3,700	-3,70	1,437	-1,40	0,120	0,80	0,000	3,10
3,600	-3,60	1,346	-1,30	0,100	0,90	0,000	3,20
3,500	-3,50	1,256	-1,20	0,083	1,00	0,000	3,30
3,400	-3,40	1,169	-1,10	0,069	1,10	0,000	3,40
3,300	-3,30	1,083	-1,00	0,056	1,20	0,000	3,50
3,200	-3,20	1,000	-0,90	0,046	1,30	0,000	3,60
3,100	-3,10	0,920	-0,80	0,037	1,40	0,000	3,70
3,000	-3,00	0,843	-0,70	0,029	1,50	0,000	3,80
2,901	-2,90	0,769	-0,60	0,023	1,60	0,000	3,90
2,801	-2,80	0,698	-0,50	0,018	1,70	0,000	4,00
2,701	-2,70	0,630	-0,40	0,014	1,80	0,000	4,10
2,601	-2,60	0,567	-0,30	0,011	1,90	0,000	4,20
2,502	-2,50	0,507	-0,20	0,008	2,00	0,000	4,30
2,403	-2,40	0,451	-0,10	0,006	2,10	0,000	4,40
2,303	-2,30	0,399	0,00	0,005	2,20	0,000	4,50

Примітка:

z – число стандартних відхилень резервного запасу;

E(z) – очікуваний дефіцит виробів (одиниць).