МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Київський національний університет будівництва і архітектури

**А.А. Майстренко, О.Ю. Бердник, Н.О. Амеліна**

**ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОЇ СИСТЕМИ**

*Конспект лекцій*

*у трьох частинах*

Частина 3

для студентів спеціальності 192 «Будівництво

і цивільна інженерія» спеціалізації 192.04 «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

Київ 2021

УДК 331.015+65:691+624.01(075.8)

О 64

Рецензент О.П. Константиновський, канд. техн. наук, доцент

*Затверджено на засіданні навчально-методичної ради КНУБА, протокол № від 2021 року*

**Майстренко А.А.**

О 64 Організація виробничої системи: конспект лекцій: у 3-х ч. – Ч.3./ А.А. Майстренко та ін. – Київ : КНУБА, 2021. – 48 с.

Розглянуто основні аспекти організації виробничої системи при виробництві будівельних конструкцій, виробів і матеріалів.

Призначено для студентів спеціальності 192 «Будівництво і цивільна інженерія» спеціалізації 192.04 «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

УДК 331.015+65:691+624.01(075.8)

© А.А. Майстренко,

О.Ю. Бердник,

Н.О. Амеліна, 2021

©КНУБА, 2021

###### ЗМІСТ

[Вступ 2](#_Toc65764283)

[Розділ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО КОМПЛЕКСУ 2](#_Toc65764284)

[*Лекція 1* 2](#_Toc65764285)

[1.1. Виробнича структура підприємства 2](#_Toc65764286)

[1.2. Просторова організація виробничого комплексу 2](#_Toc65764287)

[*Лекція 2* 2](#_Toc65764288)

[1.3. Виробничий потенціал підприємства 2](#_Toc65764289)

[Розділ 2. Організація забезпечення виробництва 2](#_Toc65764290)

[*Лекція 3* 2](#_Toc65764291)

[2.1.Завдання технічного обслуговування виробництва 2](#_Toc65764292)

[2.2. Організація матеріально-технічного забезпечення і збуту 2](#_Toc65764293)

[*Лекція 4* 2](#_Toc65764294)

[2.3. Організація ремонтної служби підприємств 2](#_Toc65764295)

[2.4. Організація транспортного обслуговування 2](#_Toc65764296)

[*Лекція 5* 2](#_Toc65764297)

[2.5. Організація енергетичного забезпечення 2](#_Toc65764298)

[*Лекція 6* 2](#_Toc65764299)

[2.6. Організація забезпечення якості продукції 2](#_Toc65764300)

[*Лекція 7* 2](#_Toc65764301)

[2.7. Організація природоохоронного забезпечення виробництва 2](#_Toc65764302)

[Контрольні запитання 2](#_Toc65764303)

[Список літератури 2](#_Toc65764304)

# Вступ

«Організація виробництва будівельних конструкцій і виробів» – дисципліна за вибором ВНЗ, частина навчального плану підготовки бакалаврів зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації 192.04 «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів».

Конспект лекцій в частині «Організація виробничої системи» передбачає значний обсяг самостійної роботи студентів в умовах навчального процесу.

Організація виробничої системи є невід’ємною складовою організації виробництва продукції на підприємстві як процесу, що полягає у створенні доцільної за структурою і чітко функціонуючої виробничої системи. У структурному відношенні організація розглядає сутність, складові компоненти, будову і властивості виробничої системи (організація-структура). У функціональному відношенні організація розглядає переходи виробничої системи з одного стану в інший ( організація-процес).

Організація забезпечення виробництва на підприємстві – це створення цілеспрямованої за структурою і чітко функціонуючої системи. У відношенні структури вона вивчає сутність, складові елементи, будову і властивості виробничої системи, а у функціональному відношенні – переходи виробничої системи забезпечення із одного стану в інший.

Відповідно до робочої програми в конспекті лекцій відтворені теоретичні і практичні основи організації виробничої системи підприємства.

# Розділ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО КОМПЛЕКСУ

## Лекція 1

1.1. Виробнича структура підприємства

***Виробнича структура підприємства*** – це склад цехів і служб підприємства та зв’язків між ними (рис. 1.1).

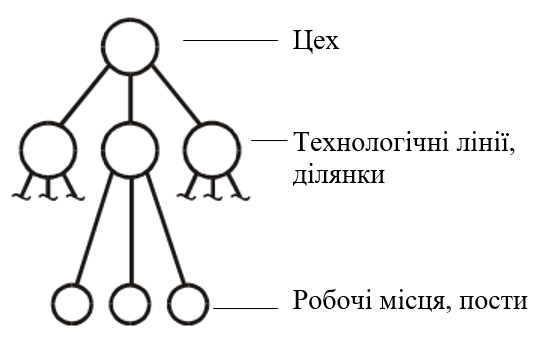


Рис . 1.1 Виробнича структура підприємства

***Цех*** – уособлений підрозділ підприємства, в якому виробляються напівфабрикати або готова продукція.

***Підрозділи основного виробництва*** – цехи, в яких здійснюються основні виробничі процеси у відповідності з профілем і програмою підприємства:

* бетонозмішувальні;
* арматурні;
* формувальні;
* опоряджувальні.

*Підрозділи виробничої інфраструктури включають:*

* допоміжні (ремонтно-механічні, електроремонтні, енергетичні і т.і.);
* обслуговуючі (транспортні, складські і т.і.) цехи і господарства.

*Підрозділи соціальної інфраструктури* забезпечують соціальне обслуговування робітників (поліпшення охорони праці, техніки безпеки, медичного обслуговування, організація відпочинку, спорту, фізичної культури, побутове і культурне обслуговування).

*Виробнича структура підприємства залежить від таких факторів*:

1. Конструктивно-технологічних особливостей продукції (обумовлюють склад і характер виробничих процесів, що в свою чергу, обумовлює склад цехів і ділянок);

2. Обсягу виробництва (чим більше обсяг продукції, тим крупніші цехи і можливіша їх спеціалізація);

3. Типу спеціалізації (залежить структура):

* функціональна відображається в:
* технологічній
* цільова – в :
* предметній
* подетальній

4. Типу виробництва:

* *одиночне* (малий обсяг випуску однакових виробів)
* технологічна спеціалізація;
  + *серійне* (виготовлення виробів партіями, які повторюються)
* предметно-технологічна спеціалізація;
  + *масове* (вузька номенклатура, великий обсяг виробництва)
* предметна спеціалізація.

5. Рівень механізації і автоматизації (обумовлює створення предметно-спеціалізованих підрозділів).

*Типи виробничих структур:*

* цехова;
* безцехова (невеликі підприємства);
* корпусна (крупні підприємства – різні види виробництва з декількох однорідних цехів);
* комбінати (багатостадійний процес виробництва, що об’єднує різні технології, наприклад ДБК виготовляє конструкції і здійснює будівництво);
* об’єднання підприємств (промислові підприємства з різним ступенем самостійності; науково-виробничі (підприємства і науково-дослідні, проектні установи).

1.2. Просторова організація виробничого комплексу

Сукупність виробничих об’єктів і з’єднуючих їх комунікацій утворює виробничий комплекс підприємства.

*До складу виробничих об’єктів входять:*

* основні виробничі цехи;
* допоміжні і обслуговуючі цехи (включаючи склади).

*З об’єктами виробничого комплексу пов'язані:*

* господарчі і службові об’єкти;
* адміністративно-побутові об’єкти (заводоуправління, побутові приміщення, їдальня і т.і.)

Всі ці об’єкти пов'язані між собою в єдиний комплекс *виробничими потоками:*

* фізичними, які визначають матеріальні і енергетичні зв’язки;
* інформаційними, які включають потоки сигналів і документів;
* людськими.

Схему виробничих зв’язків можна показати у вигляді орієнтованого графа, вершинами якого є об’єкти, а дугами – зв’язки виробничого комплексу (рис. 1.2).

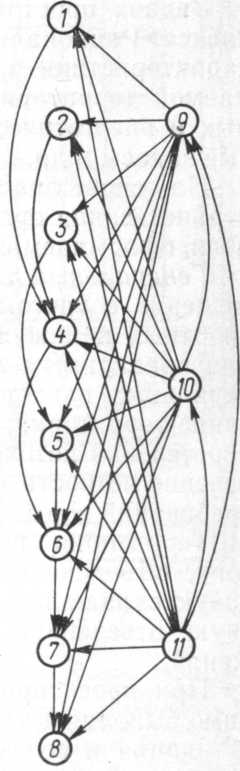


Рис. 1.2. Граф виробничих зв’язків

Кожній дузі, що веде з вершини *i*(попередньої) у вершину *j* (наступну), відповідає інтенсивність потоку *pij*яка визначає кількість продукту, що поставляється по каналу *ij*з об'єкта *i*на об'єкт *j* в одиницю часу, атакож довжина потоку*Lij* — довжина каналу *ij.*

*Зв'язки між об'єктами повинні задовольняти певним умовам:*

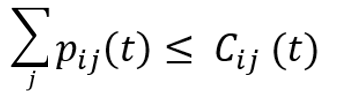
* інтенсивність потоку в момент часу tповинна відповідати пропускній здатності каналу в цей момент

(1)



де *Cij(t)*— пропускна здатність каналу *ij;*

* сумарний потік, що виходить із об'єкта i, не повинен перевищувати його пропускної спроможності



(2)

* пропускні спроможності зв'язаних між собою об'єктів повинні задовольняти співвідношенню

(3)



де *Cj(t)*і *Ci(t)*— пропускні здатності відповідно поставляючого (попереднього) і споживаючого (наступного) об'єктів.

Раціональність виробничих зв'язків впливає на такі характеристики виробничого комплексу, як площа займаної території, розгалуженість і довжина транспортних і енергетичних комунікацій, вантажообіг, виробничі запаси й ін.

На основі аналізу виробничих потоків виконується просторова організація виробничого комплексу підприємства, яка оформлюється у вигляді генерального плану.

**Генеральний план підприємства (ГПП)** відбиває просторове розміщення з урахуванням рельєфу місцевості будинків, споруд, транспортних і інженерно-технічних комунікацій на виділеній для підприємства території.

*Загальними принципами розробки генеральних планів підприємств є:*

* ефективне використання території;
* скорочення довжини потоків;
* виключення перетинів потоків, насамперед матеріальних і людських;
* забезпечення чіткості виробничих зв'язків;
* повне задоволення вимогам норм (ДБН на проектування, санітарно-технічних, тощо).

*Територія підприємства розділяється на такі зони функціонального призначення:*

* виробничу зону, що поєднує основні об'єкти (І);
* господарську, що включає склади (ІІ') й допоміжні будинки і споруди( ІІ'');
* передзаводську, відведену для адміністративно-побутових будинків і споруд (ІІІ).

**Схема зонування території**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ІІ' | ІІ'' | І | ІІІ |

***При проектуванні ГПП необхідно виконувати такі вимоги:***

* *блокування будівельних споруд* (будинки й споруди розташовувати відповідно до їх виробничого призначення у межах певних зон; при цьому потрібно прагнути до найбільшого блокування будинків і споруд для забезпечення компактного планування, економії території, скорочення комунікацій, сприятливих і безпечних умов праці й переміщення працюючих по території);
* *додержання санітарних норм* (виробничі об'єкти, що виділяють пил, газ, дим (склади матеріалів, котельні й т.п.), розташовувати з урахуванням напрямку пануючих вітрів у віддаленні від адміністративно-побутових будинків і споруд);
* *чіткість зв’язків* (будинки й споруди розташовувати таким чином, щоб проїзди які їх з’єднують були прямолінійними й перетиналися під прямими кутами).

В залежності від характеру виробничого процесу і особливостей технології при розробці генеральних планів враховують спеціальні вимоги. Наприклад, *при проектуванні заводів ЗЗБК генеральний план має такі особливості організації:*

* склади – розміщуються вздовж траси шляхів поблизу спряжених виробничих об’єктів;
* бетонозмішувальні цехи – примикають до головних виробничих корпусів;
* арматурні цехи – блокуються з головним виробничим корпусом;
* енергетичні об’єкти – наближаються до споживачів енергії.

Вибір і оцінка прийнятого варіанта генерального плану підприємства ґрунтуються на *техніко-економічних показниках,*серед яких основними є:

* коефіцієнт забудови – відношення площі, зайнятої будинками й спорудами, до загальної території підприємства (приблизно 40-60 %);
* коефіцієнт використання території – відношення площі, зайнятої будинками, спорудами, відкритими складами, залізничними й автомобільними дорогами й тротуарами, до загальної площі території ( приблизно 70-75 %);
* коефіцієнт озеленення – відношення площі зелених насаджень до загальної площі території( приблизно 15-20 %).

## Лекція 2

1.3. Виробничий потенціал підприємства

***Потенціал*** – засоби, запаси і джерела, що є в наявності і можуть бути використані для досягнення певної цілі, розв’язання будь-якої задачі, а також можливості окремої особи, суспільства, держави в певній галузі.

***Виробничий потенціал*** – сукупність ресурсів, які можуть бути матеріалізовані в продукцію, послуги.

*Виробничий потенціал підприємства складається з:*

* основних виробничих фондів (70%);
* промислово-виробничого потенціалу (10%);
* технологій (10%);
* енергоресурсів (4%);
* інформації (6%).

***Виробнича потужність підприємства –*** це максимально можливий випуск продукції високої якості в номенклатурі, передбаченої на плановий період, при повному використанні виробничого устаткування й виробничих площ, застосуванні прогресивної технології й організації виробництва.

Âèðîáíè÷à ïîòóæí³ñòü ï³äïðèºìñòâà âèçíà÷àºòüñÿ ïîòóæí³ñòþ ïðîâ³äíèõ âèðîáíè÷èõ öåõ³â (ä³ëÿíîê, àãðåãàò³â). Çà ïðîâ³äíó çàñòîñîâóºòüñÿ âèðîáíè÷à îäèíèöÿ, ùî â³äáèâàº âèðîáíèöòâî ïðîäóêö³¿ çà ïðîô³ëåì ï³äïðèºìñòâà, çíà÷íó ÷àñòèíó îñíîâíèõ ïðîìèñëîâî-âèðîáíè÷èõ ôîíä³â ³ îñíîâíó ÷àñòêó ñóêóïíèõ âèòðàò æèâî¿ ïðàö³. Íàïðèêëàä íà ï³äïðèºìñòâàõ çá³ðíèõ çàë³çîáåòîííèõ âèðîá³â òàêèì ïåðåä³ëîì º ôîðìóâàëüíèé; â³í âêëþ÷àº á³ëÿ ïîëîâèíè ïðîìèñëîâî-âèðîáíè÷èõ ôîíä³â ï³äïðèºìñòâà é â³ä 30 äî 40 % ïðîìèñëîâî-âèðîáíè÷èõ ðîá³òíèê³â.

**Âèäè âèðîáíè÷î¿ ïîòóæíîñò³ ï³äïðèºìñòâà**

***Ïåðñïåêòèâíà âèðîáíè÷à ïîòóæí³ñòü*** â³äáèâàº î÷³êóâàí³ çì³íè íîìåíêëàòóðè ïðîäóêö³¿, òåõí³êè, òåõíîëîã³¿ é îðãàí³çàö³¿ âèðîáíèöòâà.

***Ïðîåêòíà âèðîáíè÷à ïîòóæí³ñòü*** ÿâëÿº ñîáîþ ðîçðàõóíêîâó âåëè÷èíó ìîæëèâîãî âèïóñêó â îäèíèöþ ÷àñó ïðîäóêö³¿ óìîâíî¿ íîìåíêëàòóðè, çàäàíî¿ ïðè ïðîåêòóâàíí³ íîâî¿ àáî ðåêîíñòðóéîâàíî¿ âèðîáíè÷î¿ îäèíèö³. Ïðîåêòíà âèðîáíè÷à ïîòóæí³ñòü º ô³êñîâàíîþ âåëè÷èíîþ, òîìó ùî âîíà ðîçðàõîâàíà íà ïîñò³éíó óìîâíó íîìåíêëàòóðó é ïîñò³éíèé ðåæèì ðîáîòè.

***Ä³þ÷à âèðîáíè÷à ïîòóæí³ñòü*** ï³äïðèºìñòâà (öåõó, òåõíîëîã³÷íî¿ ë³í³¿, àãðåãàòó) â³äáèâàº éîãî ïîòåíö³éíó çäàòí³ñòü ïðîòÿãîì ïëàíîâîãî ïåð³îäó âèðîáèòè ìàêñèìàëüíî ìîæëèâó ê³ëüê³ñòü ïðîäóêö³¿ ïåðåäáà÷åíî¿ ïëàíîì íîìåíêëàòóðè. Ä³þ÷à âèðîáíè÷à ïîòóæí³ñòü íîñèòü äèíàì³÷íèé õàðàêòåð ³ çì³íþºòüñÿ â³äïîâ³äíî äî îðãàí³çàö³éíî-òåõí³÷íîãî ðîçâèòêó âèðîáíèöòâà. Òîìó ¿¿ õàðàêòåðèçóþòü ê³ëüêà ïîêàçíèê³â: ïîòóæí³ñòü íà ïî÷àòîê ïëàíîâàíîãî ïåð³îäó (âõ³äíà), ïîòóæí³ñòü íà ê³íåöü ïëàíîâàíîãî ïåð³îäó (âèõ³äíà) ³ ñåðåäíüîð³÷íà ïîòóæí³ñòü.

*Ïðè âèçíà÷åíí³* ***âõ³äíî¿ âèðîáíè÷î¿ ïîòóæíîñò³*** *âðàõîâóþòüñÿ:*

* ïðîâåäåííÿ çàõîä³â ùîäî ë³êâ³äàö³¿ âóçüêèõ ì³ñöü ïðîòÿãîì ïåðøîãî êâàðòàëó ïëàíîâàíîãî ðîêó áåç äîäàòêîâèõ êàï³òàëüíèõ âêëàäåíü;
* çá³ëüøåííÿ ê³ëüêîñò³ óñòàòêóâàííÿ àáî çàì³íà éîãî á³ëüø ïðîäóêòèâíèì çà ðàõóíîê óñòàòêóâàííÿ, ùî ïåðåáóâàº íà ñêëàä³, à òàêîæ çà ðàõóíîê íåäîñòàòíüî âèêîðèñòîâóâàíîãî â ³íøèõ âèðîáíè÷èõ ï³äðîçä³ëàõ ï³äïðèºìñòâà;
* ïåðåðîçïîä³ë ðîá³ò ì³æ îêðåìèìè ãðóïàìè óñòàòêóâàííÿ é ì³æ âèðîáíè÷èìè ï³äðîçä³ëàìè ï³äïðèºìñòâà;
* ìîæëèâ³ñòü çá³ëüøåííÿ çì³ííîñò³ ðîáîòè óñòàòêóâàííÿ, ùî ë³ì³òóº âèïóñê ïðîäóêö³¿.

***Âèõ³äíà âèðîáíè÷à ïîòóæí³ñòü*** *ï³äïðèºìñòâà âèçíà÷àºòüñÿ ç âðàõóâàííÿì:*

* íàì³÷åíèõ ïðè âèçíà÷åíí³ âõ³äíî¿ ïîòóæíîñò³ çàõîä³â ùîäî ë³êâ³äàö³¿ âóçüêèõ ì³ñöü;
* çàïðîâàäæåííÿ â ä³þ íîâèõ âèðîáíè÷èõ ïîòóæíîñòåé íà ï³äïðèºìñòâ³, ó òîìó ÷èñë³ çà ðàõóíîê ðîçøèðåííÿ é ðåêîíñòðóêö³¿ ï³äïðèºìñòâà é çà ðàõóíîê çä³éñíåííÿ çàõîä³â ùîäî ï³äâèùåííÿ åôåêòèâíîñò³ âèðîáíèöòâà;
* âèáóòòÿ ïîòóæíîñòåé ï³äïðèºìñòâà â ðåçóëüòàò³ ÷àñòêîâîãî àáî ïîâíîãî ïðèïèíåííÿ âèðîáíèöòâà çà óìîâè, ùî ðîçì³ðè ïîòóæíîñòåé, ùî âèáóâàþòü, ³ ñòðîêè ¿õíüîãî âèáóòòÿ çàòâåðäæåí³ âèùèì îðãàíîì.

***Ñåðåäíüîð³÷íà âèðîáíè÷à ïîòóæí³ñòü*** âèçíà÷àºòüñÿ ÿê ñåðåäíüîçâàæåíà âåëè÷èíà äîäàâàííÿì äî âõ³äíî¿ ïîòóæíîñò³ ñåðåäíüîð³÷íîãî ïðèðîñòó é âèðàõóâàííÿì ñåðåäíüîð³÷íîãî âèáóòòÿ ïîòóæíîñòåé.

В ринкових умовах практично всі підприємства повинні мати й мають **резервні потужності** для задоволення зростаючого попиту або інших непередбачених ситуацій. Така резервна потужність оцінюється як різниця між доступною (про­ектною) потужністю та потрібною (діючою або перспективною).

*Головні чинники, що формують потужність підприємства:*

* номенклатура, асортимент та якість продукції, що виготовляється;
* кількість установленого устаткування, розміри і склад виробничих площ, можливий фонд часу роботи устаткування та використання площ протягом року;
* прогресивні техніко-економічні норми продуктивності й використання устаткування, зняття продукції з виробничих площ, нормативи тривалості виробничого циклу і трудомісткість продукції, що виробляється (послуг, що надаються);
* ефективність технологій та організації виробництва й ін.

*Основні методичні принципи розрахунку виробничих потужностей діючих підприємств:*

* виробничу потужність визначають за всією номенклатурою профільної продукції підприємства. Для розрахунку використовується укрупнена номенклатура, отримана об'єднанням типорозмірів і марок виробів на основі їхньої конструктивно-технологічної подоби й приведення до одного базового виробу-представника.
* виробнича потужність підприємства встановлюється, виходячи з потужності провідних цехів (дільниць, технологічних ліній, агрегатів) основного виробництва з урахуванням заходів для ліквідації вузьких місць і можливого внутрішньовиробничого кооперування.

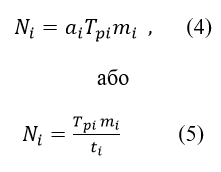
*У розрахунки виробничої потужності підприємства включають:*

* все діюче і недіюче через несправність, ремонт та модернізацію устаткування основних виробничих цехів;
* понаднормативне резервне устаткування;
* понаднормативне устаткування допоміжних цехів, якщо воно аналогічне технологічному устаткуванню основних цехів.

Виробничу потужність підприємства необхідно обчислювати за технічними або проектними нормами продуктивності устаткування, використання виробничих площ і трудомісткості виробів, нормами виходу продукції з урахуванням застосування прогресивної технології та досконалої організації виробництва.

Для розрахунку виробничої потужності підприємства береться максимально можливий річний фонд часу (кількість годин) роботи устаткування.

*Виробничу потужність провідного цеху (дільниці) із виготовлення однорідної продукції можна визначити за однією з таких формул:*



де *Ni* – потужність *і-го* виробничого підрозділу підприємства; *аi –* продуктивність устаткування у відповідних одиницях виміру *і-го* виду продукції за годину; *Тpi* – річний фонд часу роботи устаткування; *mi* – середньорічна кількість фізичних одиниць устаткування; *ti* – трудомісткість виготовлення одиниці продукції (переробки сировини, час надання послуги в нормо-годинах).

У загальному випадку при розрахунку виробничої потужності з випуску різноманітної за асортиментом та номенклатурою продукції враховуються властивості самої продукції (конструктивно-технологічні характеристики, серійність); предмети праці (властивості й питомі витрати матеріалів та напівфабрикатів); праця робітників (професійно-кваліфікаційний склад і кількість робітників); засоби праці (типи й кількість устаткування та виробничих площ). Інтегровано ці фактори визначають фонд робочого часу й зайнятість обладнання випуском виробів визначеного типу (рис. 1.3).

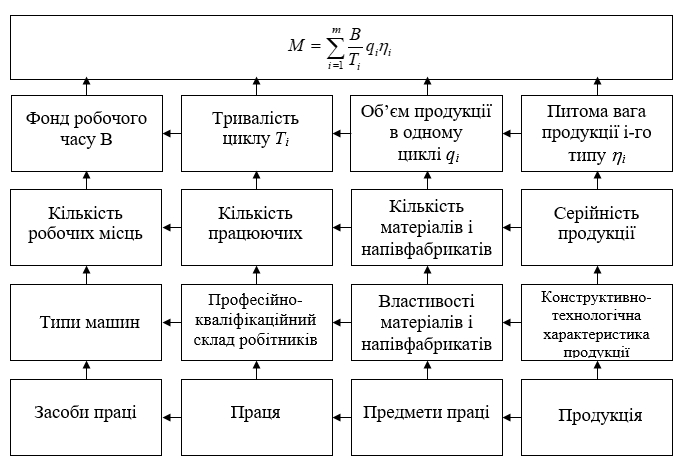


Рис. 1.3. Фактори, що впливають на виробничу потужність

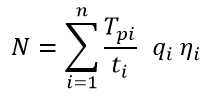
*Таблиця 1*

**Розрахункові залежності для визначення виробничої**

**потужності технологічних ліній**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Технологічна лінія | Розрахункова формула потужності | Позначення в розрахункових формулах |
| *1* | *2* | *3* |
| Агрегатна, конвеєрна | *Мфл=Вп⋅n⋅Ов* | *Вп* – річний фонд часу роботи обладнання, год;  – те ж, діб;  n – кількість форм (вагонеток, які знімають з агрегату (конвеєра) на годину; |
| Вібропрокатний стан | *Мфл=Вп⋅v⋅b⋅h⋅Кпл* |
| Стенд |  |
| Касетна установка |  | Ов–середньозважений об'єм виробів, які одночасно формують в одній формі (на піддоні, у відсіці касети і т.п.), м3;  *v* – швидкість руху формувальної стрічки, м/год;  *b* – ширина формувальної стрічки, м;  *h* – середньозважена виста виробів, які формують на стані, м;  *nс* – кількість оборотів стенда, касет на добу;  *Кпл* – коефіцієнт використання площі формувальної стрічки;  *Кк* – коефіцієнт заповнення робочих відсіків касет;  *m* – число одиниць обладнання (взаємопов’язаних відсіків в касетах і ін.). |

Тому принципова залежність виробничої потужності (див.табл.1) підприємства (чи провідного підрозділу) від указаних факторів має вигляд



(6)

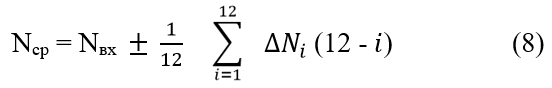
де *qi* — обсяг продукції *і-го* виду, що виготовляється за один робочий цикл; *ηi*— питома вага продукції *і-го* виду в загальному обсязі; *n* — кількість видів продукції, що випускається.

Визначення виробничої потужності підприємства завершується складанням балансу, що відображає зміни її розміру протягом розрахункового періоду і характеризує вихідну потужність (*Nвих* ). Для цього використовується формула



де *Nвих* – вхідна потужність підприємства; *Nотз* – збільшення потужності протягом розрахункового періоду внаслідок здійснення поточних організаційно-технологічних заходів; *Nр* – нарощування виробничої потужності завдяки реконструкції або розширенню підприємства; *Nна* – підвищення (+) або зменшення (-) виробничої потужності, спричинене змінами в номенклатурі та асортименті продукції, що ви­готовляється; *Nв* – зменшення виробничої потужності внаслідок її вибуття, тобто виведення з експлуатації певної кількості фізично спрацьованого і технічно заста­рілого устаткування.

Середньорічна виробнича потужність визначається за формулою



де Δ*Nі* — підвищення (+) або зменшення (-) виробничої потужності в *і-му* місяці.

Визначення й регулювання резервної виробничої потужності підприємства здійснюється за допомогою розрахунків необхідної кількості резервних агрегатів (груп устаткування) та обґрунтування розмірів експериментально-дослідницьких виробництв.

*Використання виробничих потужностей підприємства визначається двома показниками:*

* коефіцієнтом освоєння проектної потужності, який дорівнює відношенню величин поточної і проектної потужностей.
* коефіцієнтом використання поточної потужності, який дорівнює відношенню річного випуску продукції до середньорічної величини поточної потужності.

*За* ***нормативним*** *методом розрахунок виробничої потужності виконується на основі розрахунку ВП підприємства за потужністю провідних виробничих цехів (рис.1.4):*

* виробляють продукцію за профілем підприємства;
* вміщують основну частину промислово-виробничих фондів;
* здійснюють значну частину сукупних витрат живої праці.

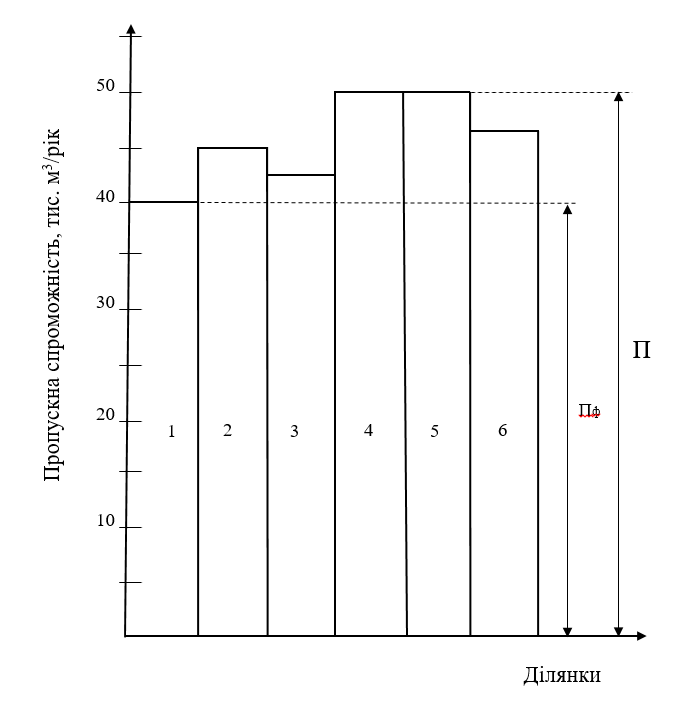


Рис. 1.4. Пропускна спроможність спряжених ділянок:

1 – склад в’яжучих; 2 – склад заповнювачів; 3 – бетонозмішувальний цех;

4 – армувальний цех; 5 – формувальний цех; 6 – склад готової продукції.

Виробничий потенціал підприємства – величина максимально можливого випуску продукції в одиницю часу при відсутності або мінімальному впливі виробничих факторів, які зменшують обсяг виробництва.

Для його розрахунку необхідно вибрати ті моменти часу, коли вплив виробничих факторів, зменшуючих цей випуск, мінімальний.

Виробничим фактором називають змінну величину, яку можна виміряти, що приймає в деякий момент певне значення і відповідає одному з можливих способів дії на об'єкт дослідження (див.табл.2).

Таблиця 2

**Вплив випадкових виробничих факторів**

**на загальний процес виготовлення залізобетонних виробів**

|  |  |
| --- | --- |
| Виробничий фактор | Втрати робочого часу, % |
| Відсутність цементу і щебеня  Відсутність місця на складі  Поломки електроустаткування  Відсутність арматури  Поломки механічної частини обладнання  Відсутність бетонної суміші  Відсутність пари  Низька якість матеріалів  Відсутність робітників  Переробки виробів  Відсутність води  Інші фактори | 22,4  19,8  14,2  11,2  9,7  8,1  5,4  2,5  1,3  0,3  0,3  4,8 |
| Всього | 100 |

*Виробничий потенціал підприємства може бути визначений у слідуючій послідовності:*

* обґрунтування необхідного об’єму вихідної інформації і вибір типу математичної моделі;
* побудова функції розподілу виробництва продукції на підприємстві;
* використання одержаної математичної моделі для розрахунку виробничого потенціалу підрозділів підприємства.

Використання математичної моделі процесу виробництва на підприємстві для визначення його виробничого потенціалу дозволяє вирішити поставлену задачу дослідження про реальні можливі умови виробництва.

# Розділ 2. Організація забезпечення виробництва

## Лекція 3

2.1.Завдання технічного обслуговування виробництва

Технічне обслуговування є частиною загального виробничого процесу і включає в себе підтримання в робочому стані обладнання, живлення агрегатів енергією, своєчасне забезпечення робочих місць предметами праці, створення інших умов для безперебійного ходу виробництва (рис.2.1).

При цьому об’єкти обслуговування виробництва можна об’єднати в три групи: обслуговування засобів праці, обслуговування предметів праці, обслуговування робітничого персоналу.

1. ***Обслуговування засобів праці* –** *направлене на забезпечення безперервності технологічних процесів і підтримання засобів праці в робочому стані та включає:*

* підтримання в робочому стані обладнання, механізмів, апаратури (поточний ремонт, наладка, огляд, перевірка, чищення, змащення і т. п.);
* виготовлення і підтримання в робочому стані технологічного оснащення (інструмент, пристосування, форми);
* підтримання в робочому стані будівель і споруд (ремонт, прибирання, дороги);
* енергопостачання (електроенергія, газ, стиснене повітря, вода);
* підсобно-технічні роботи з приготування хімічних розчинів (добавок, фарб, емульсій);
* підготовку і вдосконалення майбутнього виробництва в механізації і автоматизації виробництва, експериментальні роботи і дослідження, контрольна перевірка наладки технологічного обладнання, виготовлення пробної партії виробів.

1. ***Обслуговування предметів праці*** включає:

* приймання, зберігання і видачу матеріальних цінностей (сировина, матеріали, напівфабрикати, інструмент, прилади, готові вироби);
* транспортні і вантажно-розвантажувальні роботи, в т. ч. всі операції по переміщенню сировини, матеріалів, напівфабрикатів і продукції;
* контроль якості сировини, матеріалів, напівфабрикатів, продукції, проведення випробувань і аналіз результатів.

По способу організації

Централізовані

Децентралізовані

Змішані

Засоби праці

Предмети праці

Робітники

Гнучкість

Функціональність

Комплексність

Спланованість

Упередженість

Надійність

**Технічне обслуговування**

Об’єкти процесу

Принципи

Регламентація процесів

Технологічна

Організаційна

Схеми

Графіки

Маршрути

Розклад

В процесі основного виробництва

Уособлено

Рис.2.1. Об’єкти, принципи і регламентація

технічного обслуговування виробництва

###### *Обслуговування робітничого персоналу:*

* забезпечення біологічних потреб працюючих;
* забезпечення соціально-культурних потреб робітників;
* забезпечення побутових потреб;
* забезпечення технічними засобами та обладнанням.

###### Організація процесів обслуговування

*В основу організації процесів обслуговування виробництва закладені наступні принципи:*

* гнучкість, яка передбачає оперативність обслуговування;
* функціональність, яка виключає дублювання і забезпечує спеціалізацію обслуговування;
* комплексність, яка передбачає виконання всіх необхідних видів обслуговування;
* плановість, яка ґрунтується на узгодженні обслуговування з основним виробництвом;
* упередженість, яка виражається у виконанні робіт по обслуговуванню з метою профілактики на зміну добу і т. д.;
* надійність, яка базується на високій якості робіт по обслуговуванню і відповідальності підрозділів.

*За способом організації розрізняють такі системи обслуговування:*

* централізована, яка передбачає виконання робіт із обслуговування спеціалізованими самостійними підрозділами підприємства;
* децентралізована, орієнтована на обслуговування цеховими службами;
* змішана, яка включає централізоване і децентралізоване обслуговування в залежності від організаційно-технічних умов виробництва.

###### Регламентація процесів обслуговування

При організації процесів технічного обслуговування застосовується технологічна і організаційна їх регламентація. *Технологічна регламентація процесу обслуговування полягає у визначенні способів виконання робіт, які поділяються на дві групи:*

1. роботи, які виконуються в процесі основного виробництва або тісно з ними пов’язані (транспортні, вантажно-розвантажувальні, налагоджувальні, контрольні);
2. роботи, які виконуються по відношенню до основного виробництва уособлено (господарське, культурно-побутове обслуговування і т. д.).

Способи виконання (технологія обслуговування) робіт першої групи повинні знаходитись у тісному зв’язку з основними процесами, тобто створюється комплексна технологія обслуговування виробництва. Для другої групи розробляється самостійна технологія виконання.

*Організаційна регламентація процесу обслуговування полягає в розробці схем, графіків, маршрутів і розкладів обслуговування:*

* схема обслуговування містить характеристику функцій і їх зв’язок з об’єктами обслуговування;
* графіки обслуговування визначають періодичність виконання робіт із обслуговування основного виробництва, календарні строки і послідовність обслуговування;
* маршрут обслуговування складається для визначення оптимального шляху пересування виконавців в під час обслуговування;
* розклади робіт, які визначають зміст періодичність і час обслуговування.

В системі обслуговування можна виділити такі компоненти: об’єкти вимог, тобто ті, хто потребує обслуговування (робітники, обладнання, споруди) і канали обслуговування, ті, хто здійснює обслуговування (спеціалісти, ремонтники, налагоджувальними, транспортні засоби і т.д.). Розрізняють дві схеми взаємодії компонентів: 1 – без очікування обслуговування; 2 – з можливим очікуванням обслуговування.

За схемою 1 об’єкти вимог не простоюють в очікуванні обслуговування, пропускна спроможність каналів обслуговування відповідає потоку вимог на обслуговування. У схемі 2 об’єкти вимог можуть простоювати внаслідок зайнятості каналів обслуговування. Наприклад, робітники передали партію виробів на контроль і продовжують працювати. Якщо контролер зайнятий, то деталі чекають перевірки (взаємодія робітника і контролера організовано за схемою 1, а взаємодія партії виробів і контролера – за схемою 2).

При взаємодії за схемою 1 параметри системи: чисельність робітників і обладнання встановлюється, виходячи із трудомісткості робіт і фонду робочого часу. При взаємодії за схемою 2 розрахунок ґрунтується на оцінюванні часу очікування. Для таких розрахунків застосовуються методи теорії масового обслуговування і статистичного моделювання.

2.2. Організація матеріально-технічного забезпечення і збуту

***Завдання матеріально-технічного забезпечення.*** Діяльність підприємств будівельних виробів і конструкцій пов’язана з неперервним споживанням великої кількості матеріалів. В економічному відношенні це найбільш значна частина витрат на виробництво продукції (50…60%).

*Основними завданнями матеріально-технічного забезпечення підприємств є:*

1. забезпечення своєчасного надходження матеріальних ресурсів;
2. організація кількісного і якісного контролю поступаючих на підприємства матеріалів, їх зберігання на заводських складах, підготовка до споживання;
3. механізація транспортно-складських робіт з метою підвищення продуктивності праці;
4. встановлення економічно обґрунтованих виробничих матеріальних запасів на складах сировини;
5. облік і звітність із матеріально-технічного забезпечення підприємств.

###### Організація та форми забезпечення

На середніх і крупних підприємствах створюється самостійний відділ матеріально-технічного забезпечення, який проектує річний, квартальний, місячний плани постачання, складає угоди з постачальниками, формує заявки на необхідні види матеріальних ресурсів. Виділені підприємству фонди можуть бути реалізовані за різними формами постачання: транзитною, складською та особливою.

**Заводські склади**

***Заводські склади класифікуються***: за призначенням, конструкцією і рівнем спеціалізації.

***За призначенням*** *розрізняють склади:*

1. матеріальні для зберігання матеріалів і палива (цемент, пісок, щебінь, арматурна сталь, лісоматеріали, вугілля тощо);
2. виробничі, що обслуговують виробничий процес (склади напівфабрикатів, інструментів запчастин тощо);
3. готової продукції і відходів виробництва;
4. господарчі (для зберігання спецодягу, госпінвентаря тощо).

***За конструкцією***:

1. відкриті, для зберігання предметів, які не створюють захисту від атмосферних впливів (склад залізобетонних конструкцій, каменю, щебню, піску);
2. напіввідкриті, які являють собою навіси для захисту матеріалів від атмосферних опадів і сонячного проміння (обладнання, сталь, столярні вироби);
3. закриті, які застосовуються для зберігання матеріалів від дії атмосферних опадів (склади цементу, гіпсу, вапна, приладів і електрообладнання);
4. спеціальні, призначенні для зберігання займистих і вибухових речовин (бензосховище).

***За рівнем спеціалізації***:

1. спеціалізовані, призначені для виконання складських і вантажно-розвантажувальних операцій з матеріалами і предметами однакових фізико-хімічних властивостей;
2. універсальні, які використовуються для зберігання різнорідних матеріалів і предметів, упакованих, як правило, в стандартну тару.

Склади цементу обладнуються пристроями, які надійно захищають матеріали від зволоження, а обслуговуючий персонал – від шкідливого впливу пилу. Частіше всього влаштовуються силосні автоматизовані склади цементу. Склад має не менше 4 силосів (кількість марок цементу, що використовують на підприємстві + 1 резервний). Вмістимість складу розраховується із умов забезпечення роботи бетонозмішувального цеху на 7…10 діб при поставках в’яжучих залізницею та на 5…7 діб при поставках – автотранспортом.

Склади заповнювачів для бетону включають прийомні пристрої із розвантажувальними механізмами, відкриті або закриті штабельні площадки, механізми штабелювання і переміщення матеріалів, пристрої для підігріву в зимовий час. Місткість складу розраховується на забезпечення запасу матеріалів протягом 7…10 діб при їх по ставках залізницею і на 5…7 діб, коли вони постачаються автотранспортом.

Склади арматурної сталі використовують частіше закритими. Сталь зберігається окремо за марками, профілями, діаметрами і партіями. Запас арматури на складі приймається із розрахунку 20…25 робочих діб.

Склади готової продукції підприємств будівельних виробів і конструкцій являють собою відкриті площадки з бетонним покриттям, обладнані мостовими кранами. Місткість складу розраховується на зберігання виробів протязі 10…14 розрахункових робочих діб.

###### Збут готової продукції

З процесами матеріально-технічного забезпечення тісно пов’язаний збут продукції. Заводи будівельних виробів і конструкцій працюють в тісній кооперації з будівельними організаціями і в зв’язку з цим своєчасні, ритмічні, комплектні поставки є важливою умовою ефективного функціювання всієї виробничо-будівельної системи. На підприємствах будівельної індустрії існують відділи збуту готової продукції, які організують своєчасне відвантаження, щоб найбільш повно забезпечити будівельні організації та прибуток і рентабельність виробництва.

Робота відділу збуту тісно пов’язана з іншими підрозділами, виробничими цехами, відділом технічного контролю, планово- виробничим, фінансовим, юридичним відділами, з транспортним господарством підприємства.

## Лекція 4

2.3. Організація ремонтної служби підприємств

###### Структура ремонтної служби

Для виконання всіх робіт по організації раціонального обслуговування обладнання та інших видів основних фондів на підприємствах створюється спеціальна ремонтна служба (рис.2.3).

*В склад ремонтної служби входять такі цехи:*

1. ремонтно-будівельний, який виконує ремонт будівельних споруд, підпорядковується відділу капітального будівництва;
2. електроремонтний, займається ремонтом електрообладнання, підпорядковується головному енергетику;
3. ремонтно-механічний, який здійснює ремонт технологічного та інших типів обладнання, підпорядковується головному механіку.

Ремонтна служба виконує: паспортизацію і атестацію обладнання, розробку технологічних процесів ремонту та їх оснащення, планування і виконання робіт з технічного обслуговування (ТО) і ремонту, модернізацію обладнання, вдосконалення організації ремонтного господарства.

Способи ремонтів

1 група (позмінне обслугов.)

2 група (періодичне ТО)

Поточний ремонт

Капітальний ремонт

Міжремонтне обслуговування

Планові ремонти

Модернізація обладнання

Непланові ремонти

Ремонтна служба

Ремонтно-будівельний цех

Електроремонтний цех

Ремонтно-механічний цех

Система планово-попереджувальних ремонтів

Централізований

Децентралізований

Змішаний

Агрегатний

Рис.2.3. Структура ремонтної служби підприємства

і системи планово-попереджувальних ремонтів

###### Система планово-попереджувальних ремонтів

Для забезпечення нормальної роботи підприємства, надійності і безпечності роботи обладнання застосовується система планово-попереджувальних ремонтів (ППР), яка включає (рис.2.2.):

* міжремонтне обслуговування (1 і 2 групи), яке складається із комплексу поточних робіт із підтримання обладнання в постійній технічній готовності;
* планові ремонти (поточні і капітальні), які виконуються для відновлення передбачених держстандартами та технічними умовами геометричної точності, потужності і продуктивності обладнання до слідуючого планового ремонту;
* модернізацію обладнання з метою зменшення його морального зношування і розширення технологічних можливостей;
* непланові ремонти, які викликані аваріями і непередбачені річними планами ремонту.

###### Міжремонтне обслуговування

*Міжремонтне обслуговування поділяється на 2 групи робіт:*

**1 група** – позмінне обслуговування: візуальні огляди; інструментальні огляди з використанням спеціальних приладів і пристосувань; нагляд за режимом роботи агрегатів і механізмів і т. д.

**2 група** – періодичне технічне обслуговування: чищення, промивка і перевірка окремих вузлів і деталей; змащення; регулювання і т. д.

Міжремонтне обслуговування виконується основними робітниками і черговим персоналом ремонтної служби. Всі роботи із обслуговування виконуються в неробочі періоди доби без простою обладнання. Затрати відносяться на собівартість продукції. Документом, який регламентує міжремонтне обслуговування є календарний графік огляду.

###### Поточний і капітальні ремонти

**Поточний ремонт (ПР)** – передбачає заміну або відновлення невеликої кількості зношених деталей і регулювання механізмів з частковим розбиранням деталей. Це основний вид профілактичного ремонту. Поточний ремонт здійснюється за графіками для обладнання, що працює неперервно або в неробочий час доби. Затрати відносяться на собівартість продукції.

**Капітальний ремонт (КР)** – передбачає розбирання агрегатів із знаттям їх із фундаменту, заміну всіх зношених деталей, збирання, регулювання і випробовування під навантаженням. Капітальний ремонт виконується за рахунок амортизаційних відрахувань. Коли вартість капітального ремонту дорівнює вартості нового обладнання або перевищує її, за кошти, виділені на капітальний ремонт, доцільно купувати нове обладнання.

Період між двома капітальними ремонтами називається **ремонтним циклом.** Між черговими капітальними ремонтами виконуються поточні ремонти а також технічне обслуговування (ТО). Чергування різних видів ремонтів у часі характеризує структуру ремонтного циклу. Тривалість перебування обладнання в ремонті залежить від його ремонтно-складності і числа змін у добі, протягом яких працюють ремонтні бригади. За умовну одиницю **ремонтно-складності** (о.р.) прийнята трудомісткість капітального ремонту частини умовної машини в 50 чол.· год. Трудомісткість поточного ремонту і технічного обслуговування (ТО) по відношенню до капітального ремонту (КР) складає: КР:ТР:ТО=1:0,12:0,02. Тривалість простоїв обладнання в ремонті визначається за графіками або за нормами часу та графіками їх здійснення.

###### Способи ремонтів обладнання

Ремонтні роботи виконуються централізованим, децентралізованим, змішаними або агрегатними способами.

При **централізованому способі** всі види ремонтів проводяться силами ремонтно-механічного цеху заводу (2500…3000 о.р.). При **децентралізованому** способі всі види ремонтних робіт виконуються силами цехової ремонтної служби (> 800 о.р.).

При **змішаному способі** капітальний ремонт здійснює ремонтно-механічний цех, а решту ремонтних робіт виконує цехова ремонтна служба (500…800 о.р.).

Для прискорення ремонту та скорочення простоїв обладнання часто використовують **агрегатний спосіб** ремонту, коли вузли і агрегати знімають і замінюють запасними або відремонтованими. Такий спосіб найбільш ефективний при капітальному ремонті обладнання. Ефективність ремонту обладнання оцінюється часом простоїв, обладнання в ремонті, год.; затратами на одиницю ремонтноскладності, грн.; числом непланових ремонтів на одиницю обладнання.

2.4. Організація транспортного обслуговування

###### Зовнішній і внутрішній транспорт

**Класифікація транспортних засобів підприємства.** Робота підприємств будівельних виробів і конструкцій пов’язана з переміщенням значного об’єму вантажів, які регулярно поставляються на підприємство, розвантажуються і переміщуються в ході виробництва продукції. Транспортні засоби підприємства класифікуються (табл.2.1) за призначенням, видом та способом дії.

**Вантажний потік** визначається кількістю вантажів, які переміщуються в одиницю часу між суміжними пунктами; кількісно він характеризується інтенсивністю потоку.

**Вантажообігом** називається загальна кількість вантажів яка переміщується на території підприємства за певний період часу (рік, квартал, місяць, доба).

Вантажообіг підприємства дорівнює сумі окремих вантажних потоків і розраховуються на основі вантажообігів цехів і складів. Дані їх розрахунків використовуються для аналізу вантажних потоків. З цією метою на схему генерального плану заводу наносяться лінії, які відображають напрямок і інтенсивність вантажних потоків у відповідності з видами вантажів – схема вантажних потоків. Така схема дозволяє оцінити відповідність пропускних спроможностей транспортних потоків інтенсивності відповідних потоків, ліквідувати зустрічні перевезення однакових вантажів.

Таблиця 2.1

###### Класифікація транспортних засобів підприємства

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Спосіб дії | Вид транспорту | Призначення транспорту | | | |
| Зовнішній | Міжцеховий | Внутрішньо- цеховий | |
| Періодичний | Рейковий | Електровози, тепловози, мотовози, вагони, платформи, цистерни, спеціальні вагони | | Вагонетки і візки вузької колії | |
| Безрейковий | Автомобілі, тягачі, трактори,  різні причепи до них | | Ручні візки | |
| Підйомно-транспортні засоби | - | Електрокари, автокари, автопогрузчики,  штабелювальники | | |
| Крани залізничні,  автомобільні, тракторні | Мостові крани,  кран-балки, поворотні крани | |
| - | Монорейкові колії з тельферами, електрифікованими і ручними талями. | | |
| Неперервний | Конвеєрний  (привідний) | - | Стрічкові, пластинчасті, візкові конвеєри, шнеки, рольганги | | |
| Гравітаційний  (безпривідний) | - | Міжповерхові спуски | | Лотки, жолоби. |

**Схеми внутрішньозаводських перевезень.** *Внутрішньозаводські перевезення здійснюються за двома схемами:*

1. **Маятникова**, коли між двома суміжними пунктами переміщуються постійно закріплені транспортні засоби з постійним повертанням на початок маршруту;
2. **Кільцева**, яка передбачає послідовне обслуговування ряду вантажних пунктів з рівномірним або нерівномірним вантажним потоком.

###### Розрахунок необхідної кількості транспортних засобів

Необхідне число транспортних засобів прийнятого типу розраховується***,*** виходячи з інтенсивності вантажного потоку і технічних можливостей транспортного обладнання.

*Число транспортних засобів періодичної дії розраховується за формулою:*

*М П.Д.* = *N доб · Тц* / *В доб · N ц*

де *N доб –*добовий вантажний потік, т;

*В доб –* добовий фонд робочого часу транспортного обладнання, год.;

*Тц –* тривалість одного транспортного циклу, год.; *Nц*– маса вантажу, яка переміщується за один цикл, т.

*Число засобів неперервної дії визначається за формулою:*

*М н*.*д*. = *Nгод* / *П*

де *Nгод* – кількість вантажу, який перевозиться за одну годину, т/год.;

*П* – продуктивність обладнання за годину, в т/год.

## Лекція 5

2.5. Організація енергетичного забезпечення

**Структура енергетичного господарства.** Для безперебійного постачання підприємства різними видами енергії організовується енергетичне господарство, яке включає в себе: електросилове господарство, теплосилове господарство, газове господарство, зв’язок і ремонтну службу енергообладнання (рис.2.4).

Організаційно енергетичне господарство залежно від розмірів підприємства, об’єднується в один енергетичний цех, або поділяється на окремі цехи (ділянки). Керує енергетичним господарством відділ головного енергетика. На невеликих підприємствах енергопостачання очолює один із заступників головного механіка – інженер-енергетик.

###### Енергетичні баланси

Забезпечення підприємства різними видами енергії ґрунтується на **енергетичних балансах:** перспективних, планових і звітних. Баланси складаються на окремі види енергії і загальні.

Електропостачання підприємства ґрунтується на **річному електричному балансі**, який враховує всі джерела надходження енергії на підприємство і всі напрямки її витрат. Для зниження нерівномірності споживання електроенергії розробляють заходи із регулювання графіків навантаження.

Енергетичне господарство

Електросилове

Теплосилове

Газове

Зв’язок

Ремонт енергообладнання

ЛЕП

Електромережі

Котельні

Компресорні

Газорозподільні пункти

Газові мережі

Пристрої

Мережі

Майстерня

Цехи

Парові мережі

Повітряні мережі

Сигналізація

КВП

Автоматика

Рис. 2.4 Структура енергетичного господарства

Необхідність в електроенергії для технологічних споживачів і двигунів *Е g* , кВт. год. розраховується за залежністю:

*Еg =* Σ *F · KП · В*

де *F* – встановлена потужність електроспоживачів, кВт;

*В* –кількість годин використання її максимуму, год.;

*KП* – коефіцієнт попиту, *KП* = 0,3 (для заводів залізобетонних конструкцій).

Витрата освітлюваної електроенергії, *Е*0 , кВт. год., визначається виходячи із нормальної освітленості, числа ламп *п* , їх потужності *f* , Вт, і числа годин горіння *B*0 :

*Е*0 = Σ *пf · B*0 / 1000

###### Теплопостачання підприємств

Теплопостачання підприємств будівельних виробів і конструкцій організовується на основі річних балансів теплової енергії. Кількість теплоти для виробництва окремих видів продукції або для окремих агрегатів розраховується за нормами її витрати на одиницю продукції або на 1 годину роботи агрегата:

*Qi =* Σ *Ні*  · *пі*

де *Qi –* витрата тепла на продукцію *i* - го типу; *Ні –* норма витрати тепла Гкал на продукцію *i* - го типу; *п* - число одиниць продукції (або годин роботи агрегата).

Загальна витрата теплоти враховує також втрати тепла в мережах і в перетворюваних пристроях.

###### Енергоозброєність виробництва

Вдосконалення технологій, підвищення рівня механізації і автоматизації виробництва призводять до росту його **енергоозброєності**, яка характеризується коефіцієнтом електроозброєності праці *Кпр* і електроозброєності робітників *Кр*:

*К пр = ЕФ* / *НФ*

*К р = Fy* / *P*max

де *ЕФ* – фактична кількість спожитої енергії, кВт· год.;

*НФ* – фактична кількість годин відпрацьованих робітником;

*Fy –* потужність установлених двигунів і апаратів, кВт;

*P*max – число робітників в найбільш завантаженій зміні.

###### Напрямки раціоналізації енергопостачання підприємств

*Головними напрямками раціоналізації енергопостачання є:*

* ліквідація прямих втрат енергії (стан мереж, теплоізоляція і т. д.);
* раціональний вибір теплоносіїв (пара, гаряча вода і т. д.);
* вдосконалення технологічних процесів (добавки і т. п.);
* інші організаційно-технічні заходи (люмінесцентні лампи, контрольно-вимірювальні пристрої, заохочення за економію і т. д.).

**Показники діяльності енергетичного господарства.** *Існує ряд показників, які характеризують діяльність енергетичного господарства:*

* показники, які характеризують загальну систему енергопостачання виробництва (коефіцієнт централізації енергопостачання, коефіцієнт електрифікації виробництва);
* показники виробництва енергії (вироблення електроенергії, теплової енергії, пару, повітря і т. п.).
* показники енергоспоживання (питомі витрати енергії, установлена потужність двигунів, пікова потужність, cos φ);
* економічні показники (собівартість одиниці енергії, показники продуктивності праці енергетичних цехів).

## Лекція 6

2.6. Організація забезпечення якості продукції

**Організація забезпечення якості на підприємстві**

Кожен виріб є носієм різних властивостей, що характеризують його корисність для задоволення певних потреб людини.

Якість – це сукупність характеристик об'єкта, що свідчать про його здатності задовольняти визначені й гадані потреби.

*Для оцінювання якості продукції найбільш важливими показниками є:*

* надійність – властивість виробу виконувати свої функції зі збереженням експлуатаційних показників у встановлених межах протягом відповідного часу. Кількісно цей показник характеризується часом експлуатації без ремонту;
* довговічність – властивість виробу тривалий час зберігати свою експлуатаційну придатність за тих чи інших умов експлуатації, її оцінюють двома показниками – строком служби (календарною тривалістю експлуатації до певного граничного стану) і технічним ресурсом (можливим напрацюванням у роках);
* ремонтопридатність – можливість швидкого виявлення й усунення руйнувань;
* забезпечення належного рівня якості продукції та виробництва – це провідна функція в системі організації виробничої діяльності на підприємстві.

Під *забезпеченням якості* розуміють сукупність заходів, що плануються і систематично виконуються для впевненості в тому, що продукція підприємства задовольняє визначені вимоги до її якості.

Якість продукції забезпечується сумісною діяльністю всіх структурних підрозділів, служб і відділів підприємства. Оскільки характер роботи, яка виконується різними підрозділами, службами та відділами суттєво різниться між собою, то для кожного з них можна використовувати певний набір показників якості.

**Організація контролю якості на підприємстві**

***Система контролю якості продукції*** – це сукупність методів і засобів контролю й регулювання компонентів, що визначають рівень якості продукції на стадіях стратегічного маркетингу, наукових, дослідно-конструкторських робіт та виробництва, а також технічного контролю на всіх стадіях виробничого процесу.

*Контроль можна класифікувати:*

* за стадією життєвого циклу;
* за об'єктом контролю – предмет праці, засоби виробництва, технологія, організація процесів, умови праці, власне праця, оточення, параметри інфраструктури, документація, інформація;
* за стадією виробничого процесу – вхідний, операційний, контроль готової продукції, транспортування та зберігання;
* хто виконавець (контролю) – самоконтроль, контроль майстра, відділ технічного контролю, державний, оглядовий або з використанням пристроїв чи обладнання;
* за методом контролю – руйнівний і неруйнівний;
* за способом прийняття рішення – активний (попереджуючий) і пасивний (за відхиленнями) контроль;
* за режимом контролю – посилений (прискорений) та нормальний;
* за формою механізації – ручний, механізований, автоматизований і автоматичний;
* за строками здійснення – попередній, поточний, завершальний;
* за способом отримання й оброблення інформації – розрахунково-аналітичний, статистичний та реєстраційний контроль.

На будь-якому підприємстві однією з основних функцій організації виробництва є *технічний контроль якості продукції* – перевірка дотримання технічних умов і вимог, що ставляться до якості продукції на всіх стадіях її виготовлення, а також виробничих умов і факторів, які забезпечують необхідну якість.

Технічний контроль є комплексом взаємопов'язаних контрольних операцій, що виконуються згідно з установленим порядком.

*До загальних принципів раціональної організації технічного контролю відносяться наступні:*

* технічний контроль повинен охоплювати всі елементи і стадії виробничого процесу;
* техніка, методи й організаційні форми контролю мають повністю відповідати особливостям техніки, технології та організації виробництва;
* ефективність раціональної організації технічного контролю слід обґрунтовувати відповідним економічним розрахунком;
* система контролю має чітко й виважено розподіляти обов'язки і відповідальність між окремими виконавцями та різними підрозділами підприємства;
* система контролю має базуватися на ефективних методах статистичного контролю якості.

*Залежно від конкретних завдань, які поставлені перед технічним контролем, розрізняють такі його види:*

* *профілактичний* – має за мету попереджати появу браку в процесі виробництва продукції;
* *приймальний* – здійснюється з метою виявлення та вилучення браку;
* *комплексний* – вирішує обидва завдання: профілактику і приймання;
* *спеціальний* – відповідає за спеціально визначенні окремі завдання (наприклад, інспекційний контроль, контроль експлуатації виробів).

*Методи технічного контролю якості:*

* контроль налагоджування;
* інспекційний контроль;
* статистичні методи контролю;
* вибірковий або повний контроль;
* статистичний аналіз технологічного устаткування, якості продукції та ін.

*Контроль також поділяється за такими параметрами, що вимірюються:*

* контроль геометричних розмірів і форм;
* контроль зовнішнього вигляду та документації;
* контроль фізико-механічних властивостей матеріалів, напівфабрикатів тощо.

*Залежно від ступеня охоплення виробничих операцій розрізняють:*

* поопераційний контроль;
* груповий контроль, що виконується після декількох операцій.

*За місцем здійснення контрольні операції поділяються на:*

* стаціонарні;
* нестаціонарні, що виконуються безпосередньо на робочих місцях.

*Завдання технічного контролю:*

* планування і практична реалізація всіх процедур та інструментів системи управління якістю на підприємстві, що безпосередньо стосуються виробництва продукції;
* постійна реалізація циклу («планування-виконання-перевірка-реакція») на всіх рівнях виробництва;
* установлення якості готової продукції;
* попередження впливу імовірнісних і суб'єктивних факторів на якість продукції, що випускається;
* забезпечення встановленого технічного режиму.

Виконання цих завдань реалізується через систему основних функцій технічного контролю рис. 2.5.

Вибір об'єктів контролю залежить від стадії реалізації життєвого циклу продукції, що відповідає основним етапам. Тобто це може бути контроль якості планів, проведення досліджень, проектування, виробничого процесу тощо.

Функції технічного контролю якості

Планування діяльності служби технічного контролю

Організація діяльності служби технічного контролю

Перевірка і мотивація результатів діяльності з удосконалення якості продукції й виробництва

Удосконалення матеріально-технічної нормативної та інформаційної бази системи (служб) технічного контролю.

Організація навчання персоналу, атестація робочих місць, процесів, методів виробництва, технологій, випробувань і контролю якості

Реалізація технічного контролю на виробництві:

* вибір об’єктів , видів і методів контролю;
* підтримка належного організаційно-технічного та технологічного рівня виконання технічного контролю;
* облік та аналіз відхилень і браку, розроблення, реалізація заходів для їх усунення;
* перевірка якості та організація випробувань за різними видами, методами і параметрами технічного контролю якості.

Рис. 2.5. Групи основних функцій технічного контролю якості

у виробничих підрозділах підприємстві

*На стадії безпосереднього виробництва об'єктами виробничого контролю повинні бути:*

* якість сировини, напівфабрикатів, енергоресурсів і товарної продукції;
* параметри технологічного режиму.

Практичною реалізацією функцій технічного контролю у виробничих підрозділах підприємства займається його служба технічного контролю. Узагальнена схема організаційної структури цієї служби зображена на рис. 2.6.

Відділ зовнішнього контролю

Відділ експлуатації обладнання

БТК у цехах (майстернях, на окремих дільницях, лініях)

Контрольно-вимірювальні пости

Центральна вимірювальна лабораторія (ЦВЛ)

Інформаційно-технічне бюро

Інспекційна група

Головний інженер

Начальник ВТК – заступник головного інженера

Центральний відділ технічного контролю й управління якістю продукції

Інші відділи та підрозділи, які беруть участь у формуванні якості продукції і виробництва.

Рис. 2.6. Узагальнена схема організаційної структури відділу технічного контролю (ВТК) на підприємстві: – відділ технічного контролю

*До головних складових відділу технічного контролю відносяться:*

а) відділ зовнішнього контролю здійснює вхідний контроль усієї сировини, матеріалів, ресурсів, що використовує підприємство;

б) ВТК експлуатації обладнання разом із технічним відділом ведуть облік, аналіз відхилень і фактів браку продукції, збоїв обладнання, причини їх появи, розробляє поточні заходи щодо їх усунення й попередження;

в) відділ технічного контролю в цехах здійснює основну роботу з операційного (проміжного) та вхідного (приймально-здавального) контролю продукції перед її відправленням в інші цехи або на склад;

г) центральна вимірювальна лабораторія разом із контрольно-вимірювальними постами в цехах і на дільницях виконує всю поточну роботу з організації контролю та управління якістю виробництва на робочих місцях.

## Лекція 7

2.7. Організація природоохоронного забезпечення виробництва

###### Система водопостачання підприємства

Система водопостачання підприємства включає комплекс інженерних споруд, призначених для отримання води із природних джерел, її очищення транспортування і подачу споживачу. Водогони за призначенням поділяються на господарсько-питні, виробничі (технологічні) і протипожежні. Господарсько-питні і протипожежні водопроводи можуть об’єднуватись в єдину систему.

Важливим завданням при експлуатації систем водопостачання є зменшення втрат води, що крім скорочення втрат дефіцитної і дорогої води перешкоджає підйому рівня ґрунтових вод на території підприємства.

*Основними заходами попередження втрат води є:*

* надійний монтаж водогінної системи, особливо з’єднань;
* систематичний контроль за станом мережі;
* планово-попереджувальний ремонт водогінної мережі;
* суворе дотримання встановленого регламенту тиску в системі.

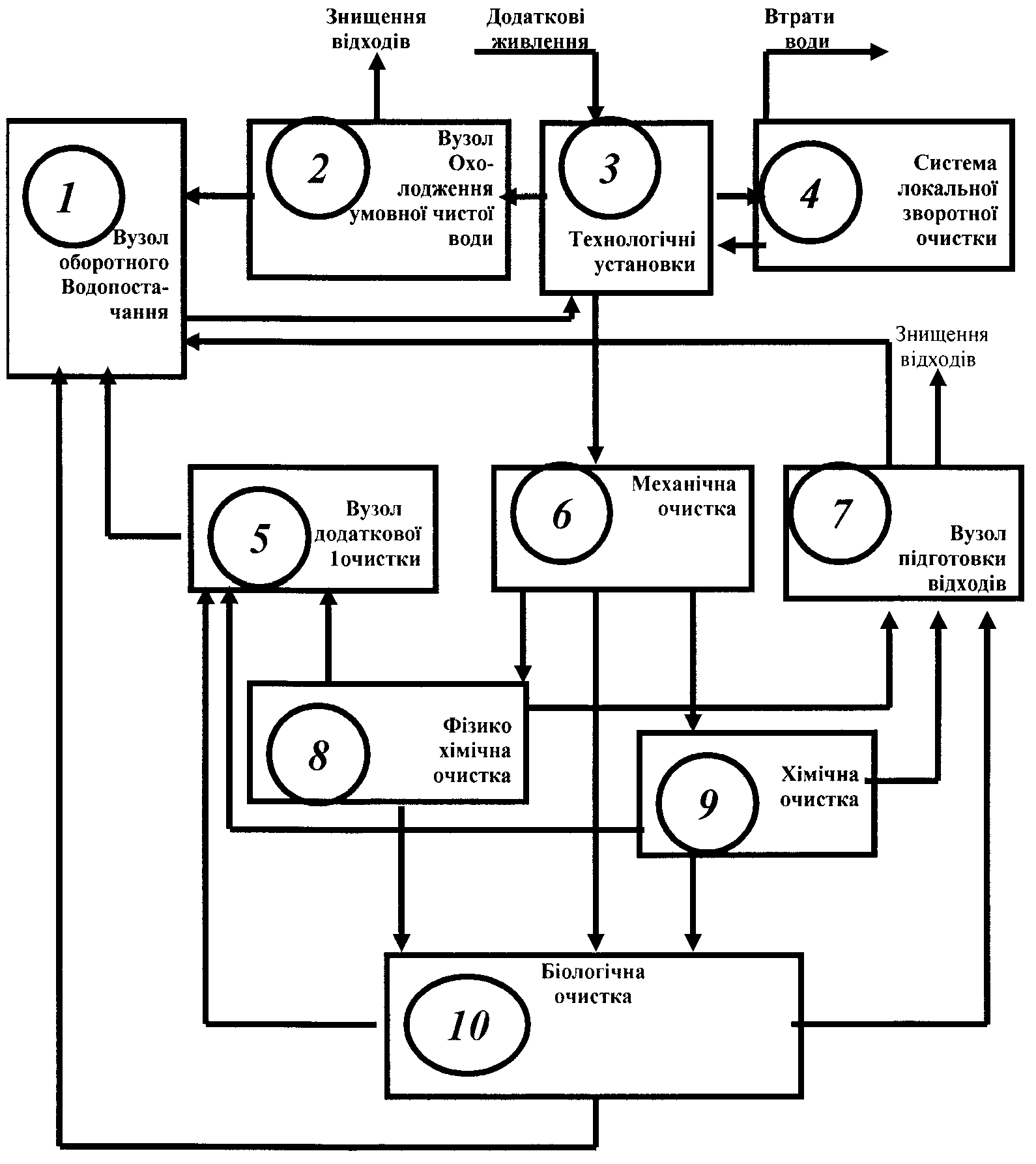
###### Система каналізації

**Система каналізації** підприємства складається із інженерних споруд, які забезпечують збір забруднених стічних вод, їх очищення, знезараження, знешкодження і виведення забруднень за межі підприємства (рис.2.7).

У відповідності із складом води розрізняють дощову (повеневу), виробничу (технологічну) і господарсько-побутову каналізації.

Для забезпечення нормальної роботи каналізаційної мережі періодично проводять її профілактику і аварійну очистку. Важливе значення також має суворе дотримання запроектованого режиму роботи каналізації. Всі види стічних вод, їх кількість, вміст домішок повинні відповідати регламенту каналізаційної мережі.

Скорочення витрат води і зменшення шкідливих стоків досягається застосуванням *замкнутої оборотної*системи водопостачання без скидання стічних вод у водоймища. Частина стічних вод від технологічних установок підприємства 3поступає в систему локальної оборотної очистки 4, друга частина (умовно чисті води) – охолоджується і повертається у виробництво через вузол оборотного енергопостачання 1. Решта води проходить механічне 4, а потім фізико-хімічне очищення 8, хімічне очищення 9або біологічне 10очищення. Очищувальні води надходять у вузол додаткового очищення 5, а з нього у вузол оборотного водопостачання 1, звідки повертаються у виробництво, замикаючи таким чином цикл. Періодично в систему вводиться вода для підживлення. Відходи, які не використовуються у виробництві, відводяться у відвали, але не скидаються у водоймища.



###### Рис.2.7. Схема замкнутої оборотної

###### системи водопостачання підприємства

**Організація охорони довкілля**

Виробнича діяльність підприємств супроводжується утворенням відходів, які потрапляють в навколишнє середовище.

Центральним органом державного управління в галузі охорони природи і використання природних ресурсів є Державний комітет з охорони природи, який керує органами цього комітету в областях, районах, містах. Органи Держкомприроди мають право забороняти будівництво, реконструкцію або розширення об’єктів, призупиняти роботу підприємств, висувати їм позови при порушеннях природо-охоронного законодавства.

На великих підприємствах організовуються спеціалізовані відділи охорони природи, які включають підрозділи нейтралізації і очищення промислових стічних вод, водопостачання, каналізації і вентиляції. Очолює такий відділ начальник на правах заступника головного інженера підприємства. *Природоохоронні заходи на підприємстві здійснюються в таких напрямках:*

а)зменшення забруднення повітря;

б)охорона і раціональне використання водних ресурсів;

в)охорона і раціональне використання земельних ресурсів (рис.2.8).

*Заходи з охорони навколишнього середовища мають важливе соціально-економічне значення з проявом на різних рівнях наступних ефектів:*

а) первинного, який полягає в зниженні негативних дій на навколишнє середовище і покращення його стану на основі зниження об’ємів забруднень і концентрації шкідливих речовин в атмосфері, воді і ґрунті, збільшенні площі придатних для використання земель, скорочення рівня шуму, вібрацій і інших впливів;

б) кінцевого (комплексного соціально-економічного), який проявляється у підвищенні рівня життя населення, ефективності суспільного виробництва і в збільшенні національного багатства країни.

*Економічний ефект від заходів із попередження забруднень повітряного і водного середовища визначається за формулою:*

*Еc = Eо.н + Eя.п + Ecг.в + Eф + Eд.п + Eр.р – Зз.в – Eн · Км – С0*

де *Eо.н* – ефект за рахунок оздоровлення населення (продуктивність праці, лікарняні і т.п.);

*Eя.п* – ефект за рахунок підвищення якості продукції (чисте повітря і вода для технологічних процесів);

*Ecг.в* – ефект за рахунок підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва (чисте повітря, вода, земля);

*Eф* – ефект за рахунок підвищення ефективності основних виробничих і невиробничих фондів за рахунок збільшення строку їх служби;

*Eд.п* – ефект за рахунок виготовлення додаткової продукції (менші викиди в атмосферу);

*Eр.р* – ефект за рахунок впровадження раціональних технічних рішень (концентрація енергоносіїв);

*Зз.в* – затрати, пов’язані із знищенням відходів (вивезення, спалювання, переробка);

*Eн* – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень на охорону навколишнього середовища;

*Км* – капітальні вкладення на реалізацію заходів з охорони навколишнього середовища;

*С0* – річні поточні витрати на експлуатацію очисних споруд.

Регламентація параметрів експлуатації

Герметизація з’єднань

Безвідходні технології

Спец транспортні засоби

Очистка викидів

Природоохоронні заходи

Зменшення забруднення повітря (ГДК)

Охорона і раціональне використання водних ресурсів

Охорона і раціональне використання земельних ресурсів

Забруднені води

Умовно-чисті води

Безвідходні технології

Стан системи

Дільниця виготовлення

Розширення

Реконструкція

Санітарна зона

Промислові вузли

Природні матеріали

###### Рис.2.8. Структура природоохоронних заходів на підприємстві

# Контрольні запитання

1. На прикладі конкретного підприємства охарактеризуйте і визначіть раціональність його виробничої структури; опишіть за допомогою графової моделі виробничі зв'язки між об'єктами виробничого комплексу.
2. На прикладі якого небудь генерального плану підприємства виділіть виробничу, господарську і передзаводську зони; оцініть відповідність генерального плану вимогам до його проектування.
3. Покажіть, чим пов'язані та чим відрізняються між собою виробничий потенціал і виробнича потужність підприємства.
4. Охарактеризуйте вплив основних факторів на величину виробничої потужності підприємства.
5. Порівняйте класичну систему матеріального забезпечення підприємства з японською «точно своєчасно».
6. Поясніть, як при організації виробництва слід враховувати знос устат­кування.
7. Покажіть, як схеми внутрішньозаводських вантажоперевезень впливають на рівень організації виробництва.
8. Розгляньте стосовно конкретного підприємства проблему його енергозабезпечення.
9. Визначіть місце проблеми якості виробництва в комплексі задач його організації.
10. На прикладі конкретного виробництва будівельних конструкцій, виробів або матеріалів проаналізуйте екологічні проблеми і їх врахування при організації виробничих процесів.

Література: [1, с. 141…150, 189...239].

# Список літератури

1. *Антоненко Г.Я., Майстренко А.А.Ю Амеліна Н.О., Рижанкова Л.М., Тимошенко С.А.* Организація виробництва і управління підприємством будівельних конструкцій, виробів і матеріалів. Підручник.-К.“Основа”, 2015. – 376 с.
2. *Антоненко Г.Я., Шейнич Л.О.* Основи проектування виробничих процесів виготовлення залізобетонніх виробів: Навч. посібник – К.: НМК ЗО, 1992. – 84 с.

Навчальне видання

**Майстренко** Алла Анатоліївна

**Бердник** Оксана Юріївна

**Амеліна** Наталія Олексіївна

**ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОЇ СИСТЕМИ**

*Конспект лекцій*

*у трьох частинах*

Частина 3

Редагування та коректура

Комп’ютерне верстання

Підписано до друку Формат 60х84 1/16

Ум. друк. арк. Обл.-вид. арк.

Електронний документ. Вид.№ Зам.

Видавець і виготовлювач

Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03680

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб’єктів видавничої справи

ДК № 808 від 13.02.2002 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Київський національний університет будівництва і архітектури

**А.А. Майстренко, О.Ю. Бердник, Н.О. Амеліна**

**ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОЇ СИСТЕМИ**

*Конспект лекцій*

*у трьох частинах*

Частина 3

для студентів спеціальності 192 «Будівництво

і цивільна інженерія» спеціалізації 192.04 «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

Всі цитати, цифровий

та фактичний матеріал,

бібліографічні відомості

перевірені. Написання

одиниць вимірювання

відповідає стандартам

Підпис (и) автора (ів)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 р.

Підпис голови методичної комісії факультету

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 р.

Київ 2021