

Тема 2.7 «Планування виробничої інфраструктури»

Основні питання:

- *Особливості функціонування та планування підрозділів виробничої інфраструктури*
- *Планування забезпечення підприємства технологічним оснащенням*
- *Планування діяльності ремонтного виробництва*
- *Планування енергозабезпечення підприємства*
- *Планування транспортного обслуговування виробництва*

I. Особливості функціонування та планування підрозділів виробничої інфраструктури

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

**Особливості
виробничої
інфраструктури:**

- результат діяльності інфраструктури являє собою *послугу виробничого характеру*;
- її продукція, як вид послуги, *не існує самостійно*, поза виробничим процесом;
- *просторова незалежність* її елементів.

обслуговування процесів
основного та допоміжного
виробництва

**Функції
виробничої
інфраструктури**

«власне» виробництво – виникає та розвивається як результат, що склався в деяких галузях в плані організації виробництва та розподілу праці

II. Планування забезпечення підприємства технологічним оснащенням

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

Для діючого виробництва **потребу в інструменті** розраховують так: *визначають його витрати для виконання певного обсягу виробництва, а також зміну величини обігового фонду протягом планового періоду.*

$$I = I_{\text{п}} + \text{ОФ}_{\text{п}} - \text{ОФ}_{\text{ф}},$$

де $I_{\text{п}}$ - витрати інструменту в плановому періоді, шт.;
 $\text{ОФ}_{\text{ф}}$ - фактичний обіговий фонд на початок планового періоду, шт.;
 $\text{ОФ}_{\text{п}}$ - потрібний обіговий фонд, шт.

У *великосерійному та масовому* виробництві витрати $I_{\text{р}}$ визначаються так:

$$I_{\text{р}} = \frac{N_{\text{д}} \times N_{\text{і}}}{N},$$

де $N_{\text{д}}$ – кількість деталей, оброблюваних даним інструментом, шт.;
 $N_{\text{і}}$ – норма витрат ріжучого інструмента на 100, 1000 деталей, шт.;
 N - кількість оброблюваних деталей, на які визначалась норма витрат (100, 1000).

*У дрібносерійному і
одиночному виробництві:*

$$I_p = \frac{t_{чр} \times H'_i}{t_{рн}},$$

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

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

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

Основними розділами плану є:

Обсяг випуску продукції (інструменту), в якому вказується обсяг продукції у грошовому та натуральному виразі.

Собівартість продукції, де містяться калькуляції окремих видів технологічного оснащення, робіт, послуг, а також кошторис витрат на виробництво.

Чисельність персоналу та заробітна плата, що розраховується за аналогічними показниками основних цехів.

Виробнича програма ТО розробляється на підставі таких вихідних даних:

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

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

- *потреби* підприємства в технологічному оснащенні;
- обсягів і номенклатури технологічного оснащення, яке буде закуплене у сторонніх організацій;
- обсягів і номенклатури технологічного оснащення, яке потрібно виготовити стороннім організаціям;
- обсягів і номенклатури технологічного оснащення, яке підлягає відновленню і ремонту.

III. Планування діяльності ремонтного виробництва

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



Виробнича програма складається в номенклатурному виразі та трудомісткості і передбачає виконання таких видів робіт:

- ❖ *капітального та середнього ремонту* устаткування згідно із графіком планово-попереджувального ремонту (ППР), малого ремонту та технічного обслуговування устаткування;
- ❖ *виготовлення запасних частин і вузлів* для ремонту;
- ❖ *модернізації* устаткування;
- ❖ *монтажу та демонтажу* устаткування;
- ❖ *виготовлення нестандартного устаткування*;
- ❖ *інших робіт і послуг*.

У випадку великої кількості однотипного і одномодельного устаткування в цеху кількість капітальних, середніх і малих ремонтів і оглядів доцільно обчислювати за наведеними далі формулами, скориставшись позначеннями:

де N – число одиниць верстатів, шт.;
 i_K, i_C, i_M, i_O – періодичність відповідно капітального, середнього, малого ремонтів та оглядів, міс.

Кількість капітальних ремонтів:

$$n_K = N \times \frac{12}{i_K}$$

Кількість середніх ремонтів:

$$n_C = N \times \left(\frac{12}{i_C} - \frac{12}{i_K} \right)$$

Кількість малих ремонтів:

$$n_M = N \times \left(\frac{12}{i_M} - \frac{12}{i_C} \right)$$

Кількість оглядів:

$$n_O = N \times \left(\frac{12}{i_O} - \frac{12}{i_M} \right)$$

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

$$Q_p = \frac{q_k \times n_k + q_c \times n_c + q_m \times n_m + q_o \times n_o}{T_{\text{Ц}}} \times \sum R,$$

де q_k, q_c, q_m, q_o - трудомісткість відповідно капітального, середнього, малого ремонту та оглядів на одну ремонтну одиницю, люд.-год.;

n_k, n_c, n_m, n_o - кількість відповідно капітальних, середніх і малих ремонтів та оглядів у міжремонтному циклі;

$T_{\text{Ц}}$ - тривалість міжремонтного циклу, р.;

$\sum R$ - загальна кількість ремонтних одиниць всього устаткування.

Річний обсяг робіт із міжремонтного обслуговування ($Q_p^{\text{обс.}}$) визначають так:

$$Q_p^{\text{обс.}} = \frac{\Phi_p \times K_{\text{зм}}}{H_{0\text{обс}}} \times \sum R,$$

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

$H_{0\text{обс}}$ - норма обслуговування на одного робітника за зміну, рем. од.;

$K_{\text{зм}}$ - змінність роботи обслуговуваного обладнання.

До складу **робітників ремонтно-механічного цеху (РМЦ)** включаються *робітники-верстатники, слюсарі, термісти, котельники та ін.*

Розрізняють дві групи робітників, до визначення чисельності яких підходять по-різному:

1

Робітники, які зайняті **плановими ремонтами:**

$$\mathcal{C} = \frac{t_k \times \sum \mathcal{C}_k + t_c \times \sum \mathcal{C}_c + t_m \times \sum \mathcal{C}_m + t_o \times \sum \mathcal{C}_o}{\Phi_p \times K_{BH}},$$

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

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

$\sum \mathcal{C}_k, \sum \mathcal{C}_c, \sum \mathcal{C}_m, \sum \mathcal{C}_o$ - кількість ремонтних одиниць устаткування по видах ремонтів у плановому періоді;

K_{BH} - коефіцієнт виконання норм.

2

Робітники, які зайняті **технічним обслуговуванням:**

$$\mathcal{C}_{T.O.} = \frac{\sum R \times K_{3M}}{H_o},$$

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

H_o - норматив обслуговування ремонтних одиниць на одного робітника за зміну;

K_{3M} - коефіцієнт змінності роботи устаткування.

Планування собівартості виробництва **ремонтно-механічного цеху (РМЦ)** полягає у визначенні загального цехового кошторису витрат, кошторисів на виконання капітального, середнього ремонтів та технічне (міжремонтне) обслуговування, кошторису цехових витрат.

Калькуляційні одиниці при складанні кошторисів такі:

одиниця ремонтної складності (при виконанні ремонту устаткування)

об'єкт модернізації, ремонту (верстата, лінії та ін.)

замовлення (при наданні послуг стороннім організаціям і підрозділам свого підприємства, у т. ч. невиробничим)

IV. Планування енергозабезпечення підприємства

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

Загальна потреба в енергії
(E_z) (од. виміру кВт/рік)
визначається:

$$E_z = H_e \times A + E_{\text{вл.}} + E_{\text{ст.}} + E_{\text{вт.}}$$

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

A – плановий обсяг випуску продукції в натуральному або вартісному вираженні, нормо-год.;

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

$E_{\text{ст.}}$ - енергія, яка буде відпущена стороннім споживачам;

$E_{\text{вт.}}$ - втрати енергії в мережах.

1

на планову програму

Кількість електричної енергії для технологічних цілей розраховується двома методами:

2

за потужністю встановленого устаткування

Перший метод значно точніший. Він застосовується при *масовому та великосерійному виробництві*, в цьому разі **кількість необхідної енергії ($W_{\text{тех}}$)** визначається так::

$$W_{\text{тех}} = \frac{\sum_{i=1}^m P_{\text{об.}} \times t_m n}{K_4},$$

де m – кількість найменувань виробів одного типорозміру, од.;

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

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

n – кількість виробів одного найменування, шт/рік;

K_4 - коефіцієнт, який враховує втрати електроенергії.

Необхідна **кількість електроенергії ($W_{\text{тех}}$)** за потужністю встановленого устаткування визначається:

$$W'_{\text{тех}} = \frac{\sum P \cdot \Phi_{\text{ц}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3}{K_4},$$

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

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

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

Кількість електричної енергії, яка йде на освітлення:

$$W_{\text{осв.}} = \frac{S \times T_{\text{осв.}} \times P_{\text{осв.}}}{K_4},$$

де S – виробнича площа цеху, дільниці, м²;
 $T_{\text{осв.}}$ – тривалість роботи цеху з освітленням, год./рік.;
 $P_{\text{осв.}}$ – питома потужність освітлювальних точок (25 Вт/м²);
 K_4 – коефіцієнт втрат в електричних мережах.

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

При складанні енергобалансу вирішуються водночас такі питання:

- енергозабезпечення та енерговикористання;
- обґрунтування раціональних схем енергозабезпечення;
- поліпшення режимів роботи технологічного та енергетичного устаткування;
- визначення та оцінювання надлишкових втрат енергії;
- реалізація економії енергії, включаючи вторинні енергоресурси.

Енергетичні баланси підприємств можуть бути класифіковані:

за призначенням;

за видами енергоносіїв;

за масштабами завдань;

за характером цільового використання енергії;

Зміст та форми побудови енергобалансів підприємств мають задовольняти такі вимоги:

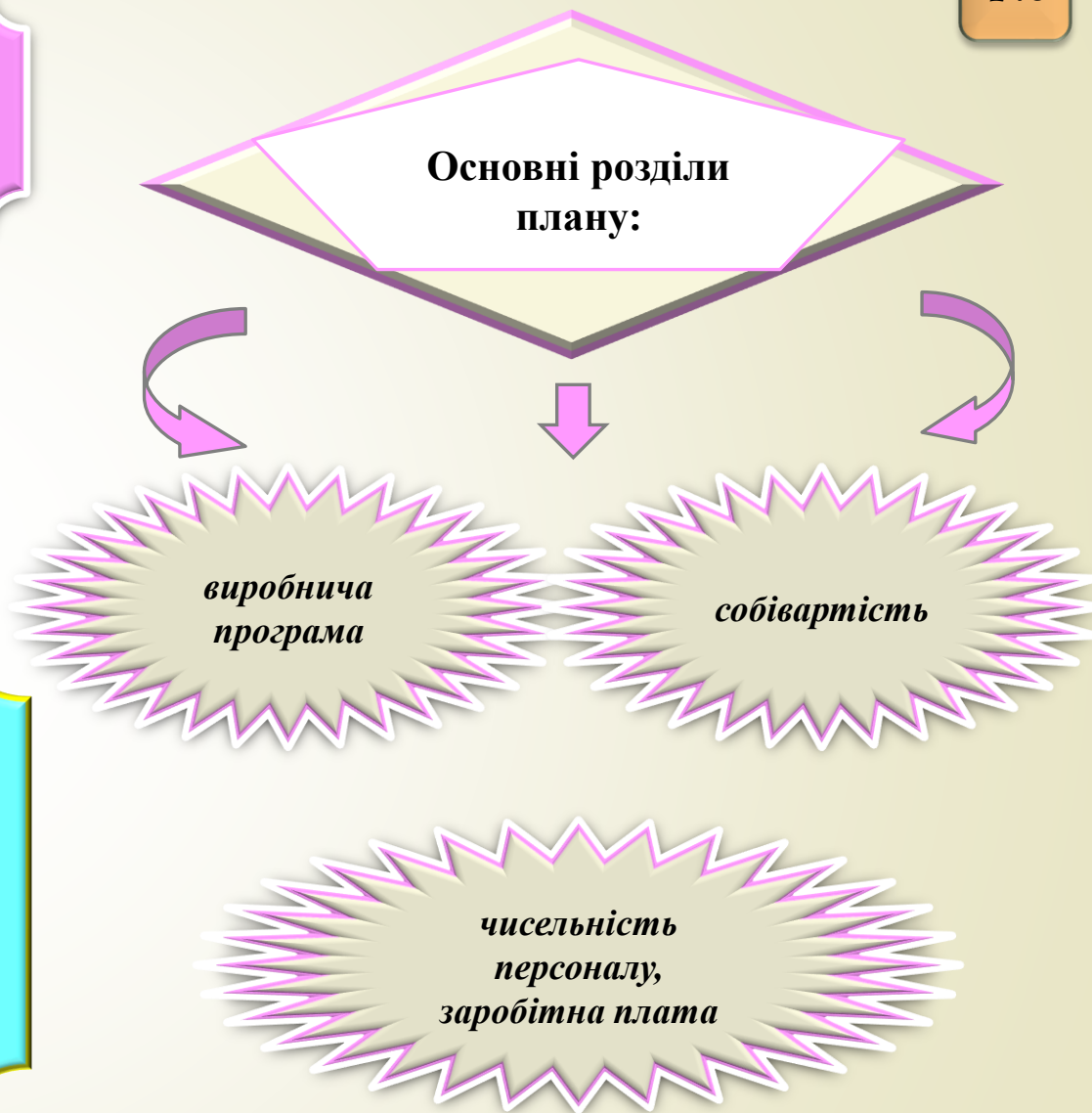
- інформація, що подана в балансі, має відбиватися у формі, яка дає змогу скласти уявлення про **ефективність використання енергії** на підприємстві в цілому;
- для аналізу цільового використання енергії потрібно розрізняти витрати енергії **на виробничі, технологічні, господарсько-побутові потреби;**
- для контролю енерговикористання цехів, дільниць, енергозасобів баланси енергії необхідно будувати **у виробничо-територіальному розрізі, з відокремленням витрат за цехами та засобами;**
- баланси повинні відбивати внутрішній обіг енергії у енергоносіях різного виду та параметрів, бути пов'язаними з **матеріальними балансами** відповідних енергоносіїв;
- для оцінювання рівня енерговикористання в балансах має бути відбитий **як досягнутий, так і передовий рівень** енерговикористання.

Черговість розробки енергетичних балансів залежить від рівня дослідження об'єкта в ієрархічній системі управління виробництвом. На машинобудівному підприємстві в загальному вигляді можна встановити 6 таких рівнів: *I – підприємство; II – виробництво чи корпус; III – цех; IV – дільниця чи технологічна лінія; V – групи устаткування; VI – агрегат чи верстат.* Від рівня балансів залежить повнота та деталізація їхньої розробки. **Баланси розробляються послідовно від рівня VI до I.**

План енергоспоживання підприємства – це витратна частина енергобалансу, яка забезпечує виконання підприємством виробничої програми та водночас є виробничою програмою енергетичних цехів.

До цієї частини балансу належать такі розрахунки:

- потреби основного та допоміжного виробництва у всіх видах енергії та палива;
- нормативні втрати енергії та палива в енергетичних мережах, перетворювальних засобах і виробничому устаткуванні;
- максимальні енергетичні навантаження протягом планового періоду з урахуванням споживання енергії;
- планові середньодобові, місячні, квартальні та річні графіки навантаження.



Виробнича програма енергетичного цеху складається в натуральному та вартісному виразі.

Для визначення загальної суми витрат енергетичного цеху складається кошторис на виробництво (на кожний вид робіт). **Собівартість** послуг на продукцію енергетичних цехів для **внутрішньоцехових потреб** визначається за **прямими витратами**, а для **внутрішньозаводських потреб** – **із урахуванням і непрямих витрат**. До кошторису витрат поряд із витратами на власне виробництво вносять витрати на придбання енергії аналогічного виду, а також на її переробку. Витрати на утримання та експлуатацію загальнозаводських мереж включають у собівартість відповідного виду енергії.

Чисельність робітників, які поділяються на експлуатаційників та ремонтників, визначають здебільшого за нормативами обслуговування.

V. Планування транспортного обслуговування виробництва

Під **вантажним потоком** розуміють кількість вантажів, які переміщуються в певному напрямі між окремими пунктами. Величина вантажопотоку виражається натуральними вимірниками: тоннами, метрами, кубометрами, штуками

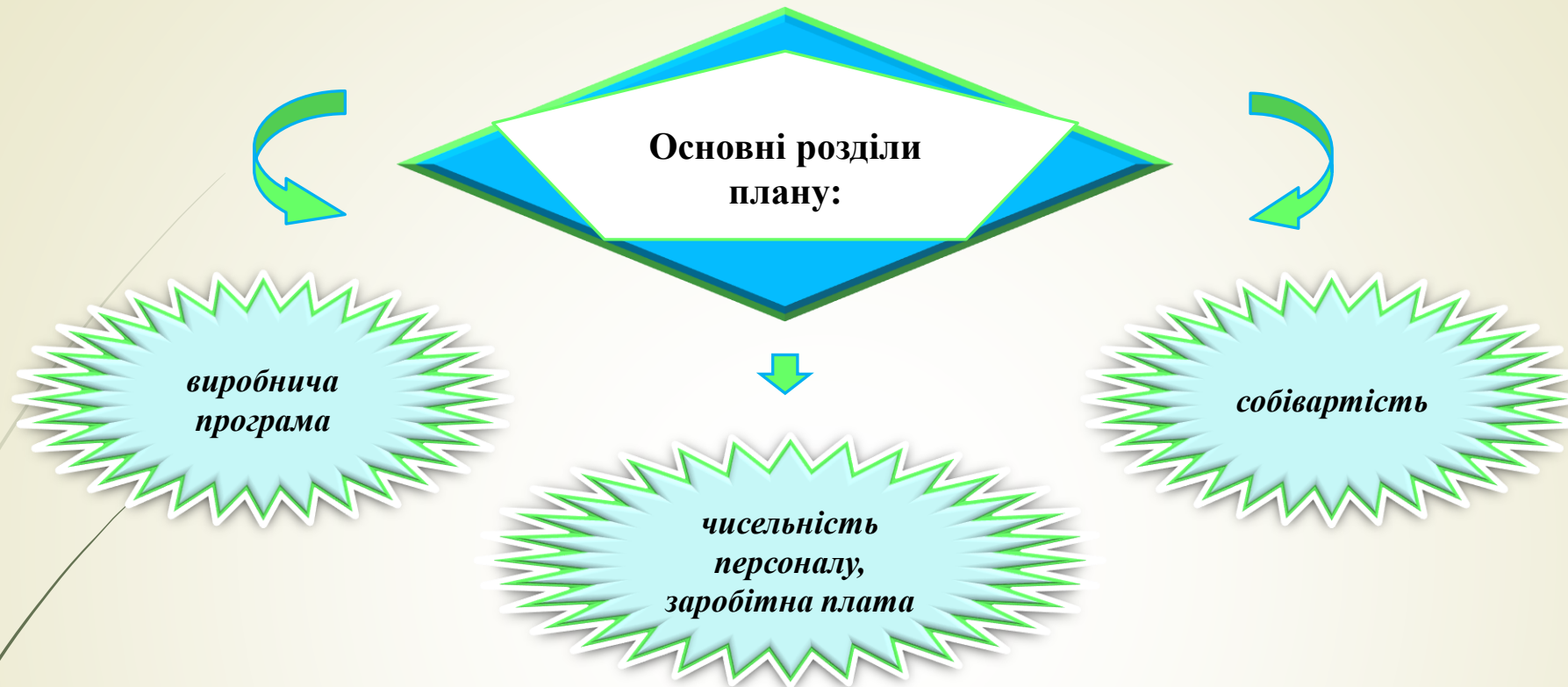
Вантажопотоки:

внутрішні

*зовнішні – це
вантажопотоки
відправлення вантажів*

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

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



Виробничу програму
транспортного цеху
розробляють:

- економічна служба цеху* – за зовнішніми та внутрішніми перевезеннями вантажів та навантажувально-розвантажувальними роботами;
- технічне бюро цеху* (разом із ремонтною майстернею) – за ремонтними роботами.

Вихідними даними для розробки виробничої програми цеху є:

- ❖ за **зовнішніми перевезеннями** – план матеріально-технічного забезпечення, комплектування й кооперування, плани реалізації продукції (збуту), капітального будівництва;
- ❖ за **внутрішніми перевезеннями** – виробнича програма обслуговуваних цехів згідно зі схемою вантажоперевезень, що діє на підприємстві;
- ❖ дані про наявний *склад транспортних засобів*;
- ❖ графіки *технічного обслуговування та ремонту* транспортних засобів;
- ❖ *нормативи трудових і матеріальних витрат* на основні види транспортних, навантажувально-розвантажувальних операцій.

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

- ❖ доставка *матеріально-технічних цінностей* на підприємство;
- ❖ транспортування *готової продукції* підприємства до місця навантаження або до споживача;
- ❖ *внутрішньовиробничі вантажопотоки*;
- ❖ *навантажувально-розвантажувальні роботи*;
- ❖ *технічне обслуговування та ремонт* транспортних засобів і механізмів;
- ❖ інші роботи та послуги.

Планова чисельність робітників транспортного цеху розраховується за видами транспорту та типами транспортних засобів. **Чисельність водіїв** автомашин, авто- та електрокар розраховується на підставі обсягів перевезень у машино-годинах (людино-годинах) роботи водіїв на лінії.

До одержаного таким чином фонду часу роботи водіїв потрібно **додати час, необхідний для участі їх у технічному обслуговуванні та ремонті машин**. Потрібна кількість водіїв за професіями і видами робіт визначається **відношенням загального планового фонду часу до планового фонду часу роботи одного робітника**.

Для розрахунку чисельності водіїв на зовнішніх перевезеннях можна використати формулу:

$$Ч_{\text{в}} = \frac{N_{\text{в}} \times (t_{\text{н}} + t_{\text{п.ч.}})}{\Phi_{\text{р}}},$$

де $N_{\text{в}}$ – середньоспискова кількість автомашин;

$t_{\text{н}}$ - час знаходження машини в наряді, р.;

$t_{\text{п.ч.}}$ - підготовчий час (0,3 р.);

$\Phi_{\text{р}}$ - річний фонд часу роботи одного робітника, р.

Явочна чисельність кранівників, стропувальників, чергових слюсарів розраховуються так:

$$Ч_{к} = \frac{N_{у} \times КЗМ}{НО},$$

де $N_{у}$ - кількість одиниць обслуговуваного устаткування;

$КЗМ$ – кількість змін роботи;

$НО$ – норма обслуговування робочих місць одним робітником.

Потрібну кількість навантажувальників можна визначити за формулою:

$$Ч_{н} = \frac{A_{нр.} \times t}{\Phi_{р} \times K_{в.н.}},$$

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

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

1

собівартість окремих видів робіт, послуг



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



2

кошторис витрат на виробництво

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

Витрати на утримання та експлуатацію транспортних засобів розраховуються згідно з установленими нормами та нормативами на підставі загальнодержавних норм витрат мастил, палива, автопокришок, розміру амортизаційних відрахувань.

Плановий кошторис витрат транспортного цеху визначається як сума кошторисів витрат на транспортні, навантажувально-розвантажувальні та ремонтні роботи та кошторисів витрат на оплату послуг сторонніх організацій.