

## *Тема 2.5 «Забезпечення операційної діяльності виробничою потужністю»*

### *Основні питання:*

- ▶ *Види виробничої потужності, чинники, що її визначають, і послідовність розрахунків*
- ▶ *Методики розрахунку виробничої потужності*
- ▶ *Визначення максимально можливого випуску продукції з наявної потужності*
- ▶ *Система показників виробничої потужності*

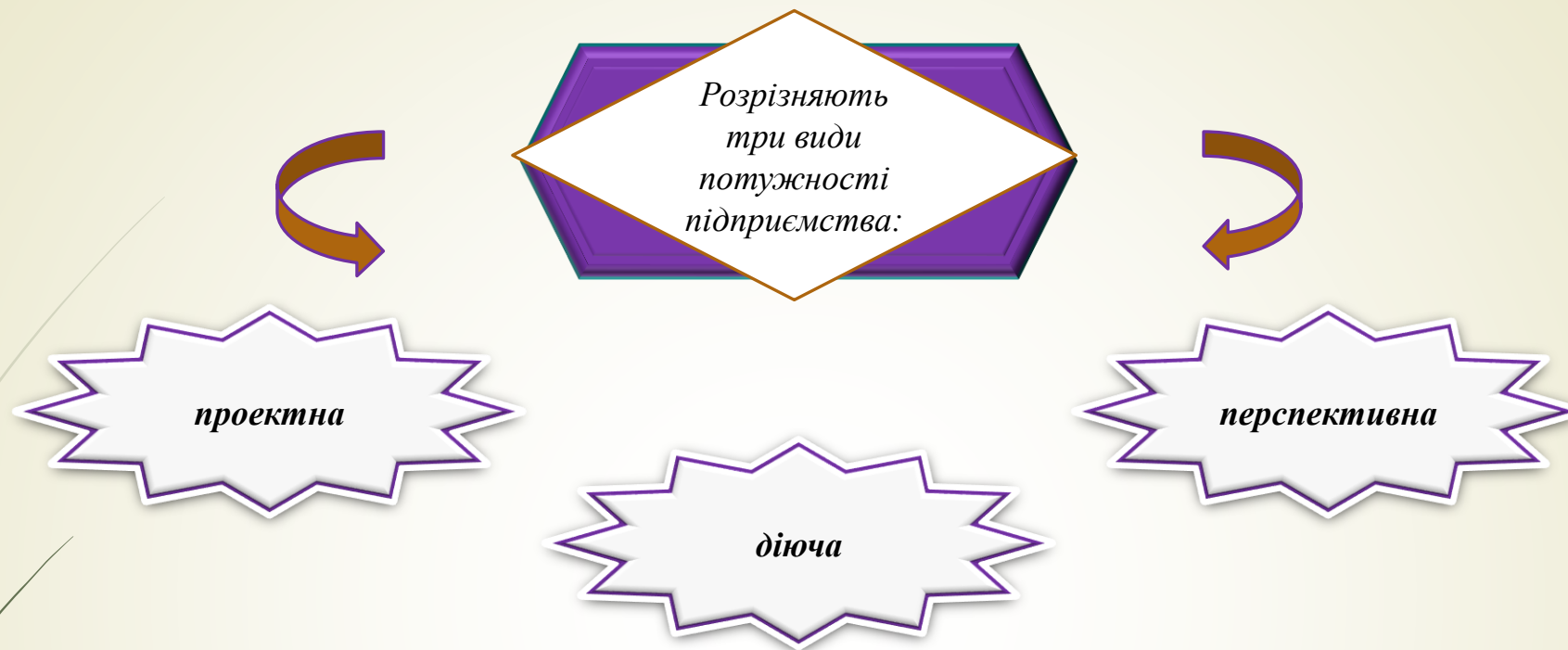
## I. Види виробничої потужності, чинники, що її визначають, і послідовність розрахунків

**Виробнича потужність підприємства** – це максимально можливий випуск продукції необхідної якості в передбаченій номенклатурі за певний час при повному завантаженні обладнання та виробничих площ у прийнятому режимі роботи з урахуванням застосування передової технології, організації виробництва і праці.

Обґрунтування виробничої програми **виробничою потужністю** проходить в декілька етапів:

- визначення максимального обсягу випуску виробів, що може бути забезпечений **наявною виробничою потужністю** підприємства;
- обчислення необхідного введення в дію **нових (додаткових) потужностей** за рахунок технічного переозброєння або розширення підприємства.

Виробнича потужність визначається **натуральними, умовно-натуральними**, а у багатомономенклатурних виробництвах – **вартісними вимірниками**.



Виробнича потужність є **змінною** величиною, що формується під впливом багатьох чинників:

- номенклатура, асортимент і якість продукції;
- тривалість виробничого циклу та трудомісткість виготовлення продукції, послуг;
- кількість устаткування, стан його фізичного та морального зносу;
- режим роботи підприємства і його підрозділів, від якого залежить фонд часу роботи устаткування і використання площ впродовж року;
- використання робочого часу;
- якість обслуговування робочих місць тощо.

Діючу виробничу потужність характеризують показники:

- на початок планового періоду (*вхідна*);
- на кінець планового періоду (*вихідна*);
- *середньорічна* потужність.

**Вихідна виробнича потужність**  
у вартісному виразі, тобто  
потужність формулою:

$$P_{\text{вих.}} = P_{\text{вх.}} + P_{\text{вв}} - P_{\text{виб.}}$$

де  $P_{\text{вх.}}$  – потужність вхідна, грн;  
 $P_{\text{вв}}$  – потужність, яка буде введена у  
 плановому році, грн;  
 $P_{\text{виб.}}$  – потужність, яка вибуває за  
 плановий період.

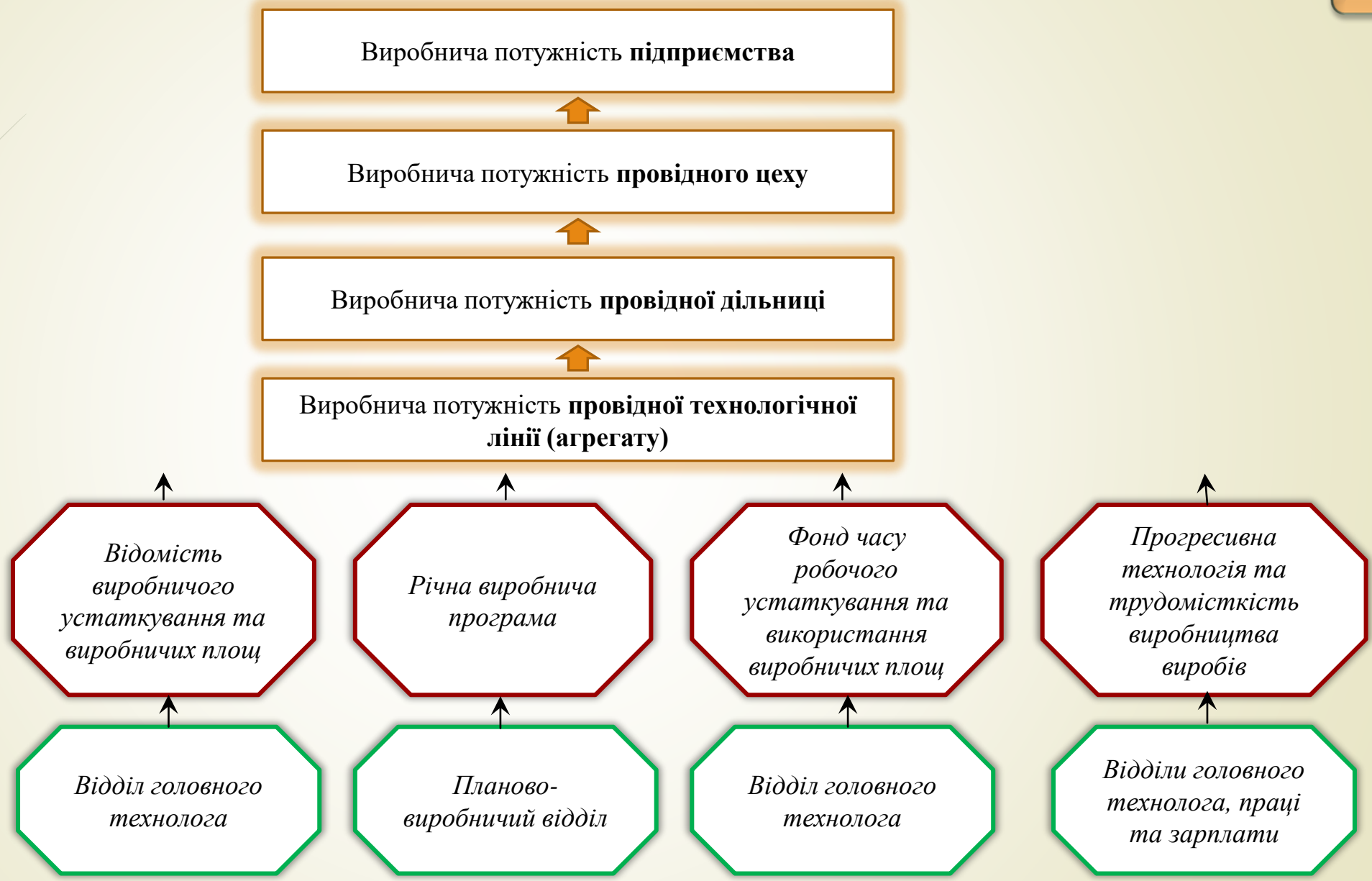
У планових розрахунках для  
обґрунтування виробничої  
програми використовується  
**середньорічна потужність:**

$$P_{\text{ср.річна}} = P_{\text{вх.}} + \frac{P_{\text{вв}} \times T_{\text{в}}}{12} - \frac{P_{\text{виб.}} \times T_{\text{н}}}{12},$$

де  $P_{\text{вх.}}$  - потужність вхідна, грн;  
 $P_{\text{вв}}$  – потужність, яка буде введена в плановому році;  
 $T_{\text{в}}$  - період використання введеної потужності (від початку експлуатації до кінця року, міс.);  
 $P_{\text{виб.}}$  – потужність, яка вибуває за плановий період, грн;  
 $T_{\text{н}}$  – період, впродовж якого потужність не буде використовуватися (від початку виведення потужності до кінця року, міс.).

**Виробнича потужність підприємства** визначається за всією номенклатурою продукції та встановлюється, виходячи з потужності *провідних підрозділів (цехів, дільниць, агрегатів)*. **Провідними** є ті підрозділи, які виконують головні технологічні операції і мають вирішальне значення у виробництві *профільних видів продукції*. При наявності декількох провідних підрозділів підприємства його виробнича потужність обчислюється за тими, котрі виконують *найбільший за трудомісткістю обсяг робіт* (напр., у машинобудуванні – це механічні і складальні цехи).

В розрахунки виробничої потужності підприємства включається устаткування *встановлене і невстановлене*, яке є на підприємстві (крім резервного). Виробнича потужність розраховується, виходячи із максимально можливого *річного часу роботи устаткування* та використання виробничих площ.



**Календарний фонд часу (Фкал.)** з урахуванням норм втрат робочого часу застосовується при розрахунках виробничої потужності підприємств із **безперервним процесом** виробництва і визначається як добуток кількості календарних днів в плановому періоді на кількість годин на добу.

$$\Phi_{\text{кал.}} = 365 \times 24 \times \left(1 - \frac{P}{100\%}\right),$$

де P – відсоток часу на ремонт і технологічні зупинки устаткування (2-5 %).

**Режимний фонд (Фреж.)** визначається режимом роботи підприємства:

$$\Phi_{\text{реж.}} = K_{\text{зм}} \times (T_{\text{зм}} \times D_{\text{р}} - \Gamma_{\text{н}} \times D_{\text{п}}),$$

де  $K_{\text{зм}}$  - кількість змін;

$T_{\text{зм}}$  - тривалість робочої зміни, год.;

$D_{\text{р}}$  - кількість робочих днів у плановому періоді;

$\Gamma_{\text{н}}$  - кількість неробочих годин у передсвяткові дні;

$D_{\text{п}}$  - кількість передсвяткових днів у плановому періоді.

**Ефективний фонд часу (Феф.)** дорівнює режимному за винятком часу на планово-попереджувальні ремонти:

$$\Phi_{\text{еф.}} = \Phi_{\text{реж.}} \times \left(1 - \frac{P}{100\%}\right).$$

У складальних, монтажних, формувальних цехах і дільницях, у яких виробничий процес виконується *на корисних виробничих площах*, режимний фонд розраховується з урахуванням цієї площі за такою формулою:

$$\Phi_{\text{реж. площ}} = \Phi_{\text{реж}} \times S,$$

де  $\Phi_{\text{реж. площ}}$  – режимний фонд робочого часу з урахуванням корисної площі цеху, дільниці, м<sup>2</sup>-год. (квдрато-метро-години);

$S$  – корисна виробнича площа цеху, м<sup>2</sup>.



## II. Методику розрахунку виробничої потужності

Виробнича потужність залежить від характеру підприємств, цехів і рівня їхньої спеціалізації, якими визначається організаційний тип виробництва:

$$P_i = P_B \times \Phi_{\text{еф}} \times PM,$$

або

$$P_i = \Phi_{\text{еф}} \times \frac{PM}{T_p},$$

де  $P_i$  - потужність  $i$ -го виробничого підрозділу підприємства;

$P_B$  - продуктивність устаткування у відповідних одиницях виміру  $i$ -тої продукції за годину;

$PM$  – середньорічна кількість устаткування;

$T_p$  - трудомісткість виготовлення одиниці продукції з урахуванням коефіцієнта виконання норм, яка визначається за формулою:

$$T_p = \frac{t_{\text{шт-к}_i}}{K_{\text{в.н.}}},$$

де  $t_{\text{шт-к}_i}$  - норма часу на виготовлення одиниці продукції, год.;

$K_{\text{в.н.}}$  - коефіцієнт виконання норм.

Інакше **потужність** можна визначити за формулою:

$$P_i = \frac{\Phi_{\text{еф}} \times PM \times K_{\text{в.н.}}}{t_{\text{шт-к}_i}}.$$

На *перервно-потокowych лініях*, а також на конвеєрі потужність визначається за формулою:

$$\Pi = \frac{\Phi_{\text{еф.}}}{r}$$

де  $r$  – такт роботи ліній, год.

В умовах *потокowo-масового виробництва при вузькій спеціалізації робочих місць* визначається потужність групи робочих місць, які виконують дану операцію при обробці конкретної деталі. Розраховується потужність за такою формулою:

$$\Pi = \frac{\Phi_{\text{еф.}} \times \text{PM}}{T_p}$$

В умовах *серійного виробництва* розрахунок виробничої потужності ускладнюється тому, що за кожним робочим місцем закріплюється велика кількість деталеоперацій. Як вимірник виробничої потужності використовується *типовий вироб-представник*:

$$\Pi = \frac{\Phi_{\text{еф.}} \times \text{PM}}{T_{\text{р.пр.}}}$$

де  $T_{\text{р.пр.}}$  – технічно розрахована норма часу на обробку комплексу деталей виробу – представника у даній групі устаткування.

В умовах *серійного виробництва з широкою номенклатурою* випуску виробів, а також в *одиночному та дрібносерійному* виробництвах розрахунок виробничої потужності ведеться в такій послідовності:

**А** визначається трудомісткість обробки виробів і усієї виробничої програми по групах устаткування:

$$T_N = \sum_{i=1}^n \left( \frac{t_{\text{шт-к}i} \times N_i}{K_{\text{в.н.}}} \right)$$

де  $N_i$  – кількість і-го виробу в шт.

**Б** визначається виробнича потужність агрегатів періодичної дії (напр., у хімічній і оброблювальній промисловості):

$$ВП_{\text{пд}} = В_{\text{м}} \times КВГ \times \frac{\Phi_{\text{еф.}}}{t_{\text{ц}}}$$

де  $В_{\text{м}}$  – вага сирих матеріалів;  
 $КВГ$  – коефіцієнт виходу готової продукції із сирих матеріалів;  
 $t_{\text{ц}}$  – тривалість циклу переробки сировини, год.

*Основні відмінності між виробничою потужністю і пропускною спроможністю:*

**Виробнича потужність**

- ❖ розраховується за *рік, квартал, місяць*;
- ❖ характеризує максимальний випуск продукції *дільниці, цеху, підприємства*;
- ❖ в основу розрахунків має бути покладений *прогресивний (галузевий) рівень норм*.

**Пропускна спроможність**

- ❖ розраховується за *годину, зміну, добу, декаду*;
- ❖ характеризує максимальний випуск продукції *верстата, агрегата, поточної лінії, групи верстатів*;
- ❖ в основі розрахунку лежить *плановий рівень норм*.

При складанні виробу одного найменування розрахунок виробничої потужності виконується у такій послідовності:

1. Визначається кількість м<sup>2</sup>-год. (квдрато-метро-годин), на які розраховує складальний цех протягом планового періоду, за формулою:

$$\Phi_{\text{реж.площ}} = \Phi_{\text{реж}} \times S.$$

2. Визначається кількість квадрато-метро-годин, необхідних для складання одного виробу, за такою формулою:

$$t_{\text{м}^2\text{-ГОД.}} = S_{\text{вир.}} \times T_{\text{ц.с.}}$$

де  $t_{\text{м}^2\text{-ГОД.}}$  - кількість м<sup>2</sup>-год, необхідних для складання одного виробу;

$S_{\text{вир.}}$  - норма площі для складання одного виробу, м<sup>2</sup>;

$T_{\text{ц.с.}}$  - тривалість виробничого циклу складання виробу, год.

Приблизно **цикл складання** може визначатися за формулою:

$$T_{\text{ц.с.}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{\text{рн}i}}{Ч \times K_{\text{в.н.}}},$$

де  $T_{\text{рн}i}$  - трудомісткість складання  $i$ -го виробу, н.-год.;

$Ч$  - чисельність працівників, ос.;

$K_{\text{в.н.}}$  - коефіцієнт виконання норм.

3. Визначається виробнича потужність складального цеху за формулою:

$$П = \frac{\Phi_{\text{реж.площ}}}{t_{\text{м}^2\text{-ГОД.}}}$$

*Якщо складальний цех має різнономенклатурне виробництво, то розрахунок виробничої потужності проводиться у такій послідовності:*

1. *Визначається потрібна кількість квадрато-метро-годин для складання усіх виробів, які встановлені у виробничій програмі:*

$$T_{\text{м}^2\text{-ГОД}} = \sum_{i=1}^n N_i \times S_i \times T_{\text{ц.с.}i},$$

де  $N_i$  – кількість  $i$ -го виробу, шт.;

$S_i$  - площа складання  $i$ -го виробу,  $\text{м}^2$ ;

$T_{\text{ц.с.}i}$  - тривалість циклу складання  $i$ -го виробу, год.

2. *Визначається виробнича потужність складального цеху:*

$$\Pi = \frac{\Phi_{\text{реж.плоч}}}{T_{\text{м}^2\text{-ГОД}}}.$$

### III. Визначення максимально можливого випуску продукції з наявної потужності

Приріст потужності за рахунок організаційно-технічних заходів, тобто *внутрішньовиробничих резервів*, не завжди може забезпечити випуск запланованого обсягу продукції. Тому виникає потреба у визначенні *введення в дію нових (додаткових) потужностей за рахунок технічного переозброєння, реконструкції або розширення підприємства.*

$$P_{\text{вих.}} = P_{\text{вх.}} + P_{\text{зах.}} + P_{\text{р}} \mp P_{\text{н}} - P_{\text{виб.}}$$

Розрахунки виробничої потужності використовуються для обґрунтування виробничої програми потужністю підприємства, а також для складання балансу, який відбиває зміни величини потужності протягом планового періоду і характеризує **вихідну потужність (P<sub>вих.</sub>)**:

де  $P_{\text{вх.}}$  - вхідна потужність підприємства, тобто потужність на початок планового періоду;

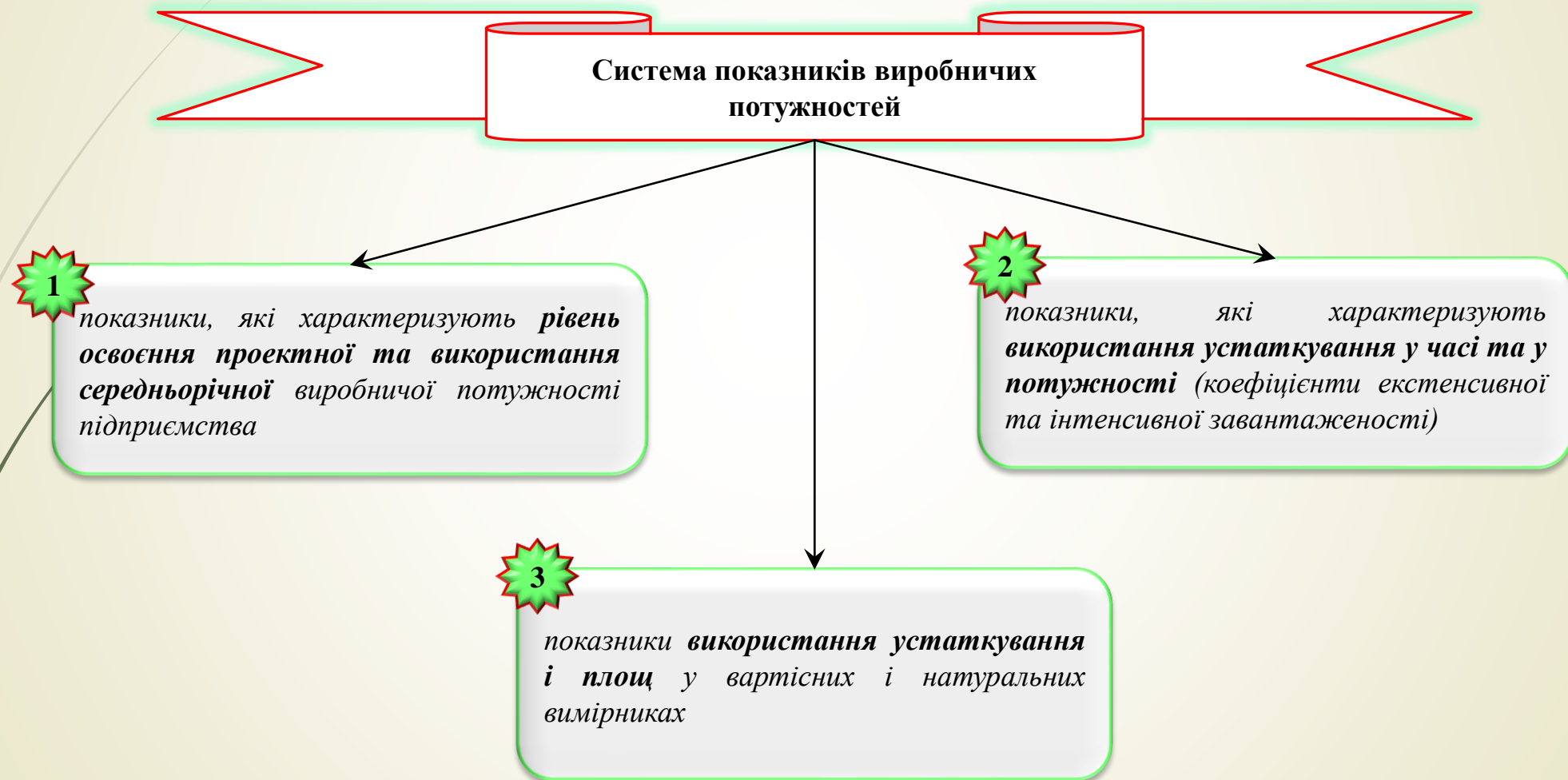
$P_{\text{зах.}}$  - збільшення потужності впродовж планового періоду внаслідок здійснення організаційно-технічних заходів;

$P_{\text{р}}$  - нарощування виробничої потужності шляхом реконструкції або розширення підприємства;

$P_{\text{н}}$  - збільшення «+» або зменшення «-» виробничої потужності у зв'язку зі змінами у номенклатурі та асортименті продукції;

$P_{\text{виб.}}$  - зменшення виробничої потужності внаслідок її вибуття, тобто виведення з експлуатації технічно застарілого та фізично спрацьованого устаткування.

#### IV. Система показників виробничої потужності





1

- **коефіцієнт освоєння проектної потужності**, характеризує рівень використання введеної в дію нової потужності з метою досягнення стабільного випуску продукції не нижче передбаченого проектом:

$$K_{\text{п}} = \frac{B}{\Pi_{\text{п}}},$$

де  $B$  – випуск продукції, що передбачений проектом, шт.;

$\Pi_{\text{п}}$  – проектна потужність, шт.

- **коефіцієнт використання середньорічної виробничої потужності**, характеризує рівень використання діючої виробничої потужності, яка за розміром може значно відрізнятись від проектної:

$$K_{\text{в}} = \frac{B_{\text{п}}}{\Pi_{\text{ср}}},$$

де  $B_{\text{п}}$  – фактичний або плановий випуск продукції (товарної);

$\Pi_{\text{ср}}$  – середньорічна виробнича потужність обладнання.

- **коефіцієнт екстенсивного навантаження**, визначається співвідношенням часу фактичної роботи обладнання ( $\Phi_f$ ) (в зміну, добу, місяць, рік) до планового фонду часу роботи обладнання ( $\Phi_{пл}$ ) за цей же період:

$$K_e = \frac{\Phi_f}{\Phi_{пл}}$$

- **коефіцієнт змінності**, визначається співвідношенням відпрацьованих верстато-годин за всі зміни до числа верстато-годин, які можуть бути відпрацьовані в найбільшу зміну:

$$K_{зм} = \frac{t_{в-г}}{t_{м.в-г}}$$

де  $t_{в-г}$  - фактичне число відпрацьованих верстато-годин за добу;

$t_{м.в-г}$  - максимально можливе число верстато-годин за зміну.

- **коефіцієнт інтенсивного навантаження**, визначається співвідношенням фактичного обсягу випуску продукції за одиницю часу ( $V_f$ ) до встановленої норми виробітку продукції за цей же період ( $V_{пл}$ ) (або максимально можливого випуску продукції):

$$K_{ін} = \frac{V_f}{V_{пл}}$$

- **коефіцієнт використання обладнання за потужністю**:

$$K_{в.о.} = \frac{W}{t_m \times N_w}$$

де  $W$  - витрати електроенергії за даним видом обладнання за аналізований період, кВт-год.;

$t_m$  - машинний час роботи за період, год.;

$N_w$  - потужність електроприводу на даному обладнанні, кВт.

- **інтегральний коефіцієнт навантаження обладнання** дає сумарну характеристику рівня використання обладнання як за продуктивністю, так і за часом:

$$K_{інт} = K_e \times K_{ін.}$$

- **фондовіддача**, характеризує випуск продукції на 1 грн середньорічної вартості основних виробничих фондів:

$$\Phi_{\text{в}} = \frac{B_{\text{р}}}{Q_{\text{ф}}},$$

де  $B_{\text{р}}$  - річний обсяг товарної продукції підприємства, тис. грн;

$Q_{\text{ф}}$  - середньорічна вартість основних виробничих фондів підприємства, тис. грн.

- **фондомісткість** - показник обернений до фондовіддачі, характеризує частку вартості основних виробничих фондів, яка припадає на 1 грн виробленої продукції:

$$\Phi_{\text{м}} = \frac{Q_{\text{ф}}}{B_{\text{р}}} = \frac{1}{\Phi_{\text{в}}}.$$

- **фондоозброєність** показує вартість основних виробничих фондів, яка припадає на одного середньооблікового працівника.

$$\Phi_{\text{оз.}} = \frac{Q_{\text{ф}}}{\text{Ч}},$$

де Ч - середньоспискова чисельність промислово-виробничого персоналу.

- **коефіцієнт ефективності використання внутрішньозаводських виробничих площ** визначається співвідношенням обсягу випуску товарної продукції за певний період часу до промислово-виробничої площі (S) (загальної по підприємству, цеху або зайнятої під обладнання). Цей показник обчислюється у вартісному і натуральному вираженні:

$$K_{\text{пл.}} = \frac{B_{\text{п}}}{S}.$$

- **коефіцієнт ефективності використання виробничих потужностей** визначається:

$$K = \frac{B_{\text{п}}}{B_{\text{рп}}},$$

де  $B_{\text{рп}}$  - випуск продукції в натуральних одиницях за прийнятою розрахунковою потужністю.