

ЛЕКЦІЯ

ТЕМА: ОРГАНІЗАЦІЙНІ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ В ЧАСІ

МЕТА: ознайомлення з методами поєднання технологічних операцій та їх вплив на виробничий цикл

ОСНАЩЕННЯ:

- конспект лекції;
- роздатковий матеріал до лекції;
- наглядний матеріал.

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЛЕКЦІЇ:

1. Виробничий цикл та його структура
2. Методи поєднання операцій та їхній вплив на виробничий цикл.
3. Економічне значення і способи скорочення виробничого циклу.

ПИТАННЯ ДЛЯ ВХІДНОГО КОНТРОЛЮ:

1. Структура та принципи організації виробничого процесу.
2. Організаційні типи виробництва.

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ:

- розглянути методи поєднання технологічних операцій за підручником Економіка підприємства [Текст] /за ред.. С.Ф. Покропівного, К.: КНЕУ, 2003. – ст.255 -260.

1.Виробничий цикл та його структура

Організація виробничого процесу в часі характеризується способами поєднання операцій технологічного процесу, структурою і тривалістю виробничого циклу.

Виробничий цикл — це інтервал від початку до закінчення процесу виготовлення продукції, тобто час, протягом якого запуснені у виробництво предмети праці перетворюються на готову продукцію. Він обчислюється для одного виробу або для певної їх кількості виробів, що виготовляються одночасно. Виробничий цикл є важливим календарно-плановим нормативом організації виробничого процесу в часі. Виходячи з його тривалості, визначають термін запуску продукції у виробництво, складають календарні плани її виготовлення на всіх стадіях виробничого процесу, узгоджують роботу суміжних підрозділів (дільниць, цехів). На основі виробничого циклу обчислюється величина незавершеного виробництва - важливого елемента оборотних коштів підприємства.

Структуру виробничого циклу показано на рис.1. З нього видно, що виробничий цикл складається з власне виробничого часу і перерв. Час виробництва особливих пояснень не потребує. Час перерв включає перерви в робочий час, тобто тоді, коли підприємство працює, і неробочий час, який визначається режимом роботи (вихідні, святкові дні, перерви між робочими змінами).

Перерви в робочий час поділяються на перерви партійності та чекання. Перерви партійності виникають тоді, коли предмети праці обробляються партіями. Партія предметів — це певна кількість однакових предметів, які обробляються на кожній операції безперервно з одноразовою витратою підготовчо-заключного часу. Предмети партії обробляються не одночасно, а по одному або кілька одразу. Кожний предмет праці чекає спочатку своєї черги на обробку, а потім — кінця обробки всієї партії. Перерви партійності обчислюються не окремо, а разом із тривалістю технологічних операцій, утворюючи технологічний цикл. Перерви чекання виникають унаслідок несинхронності операцій виробничого процесу: предмети праці нема де обробляти, бо робочі місця зайнято іншими операціями. Перерви чекання виникають також тоді, коли деталі, що входять до одного комплекту, виготовляються в різний час.

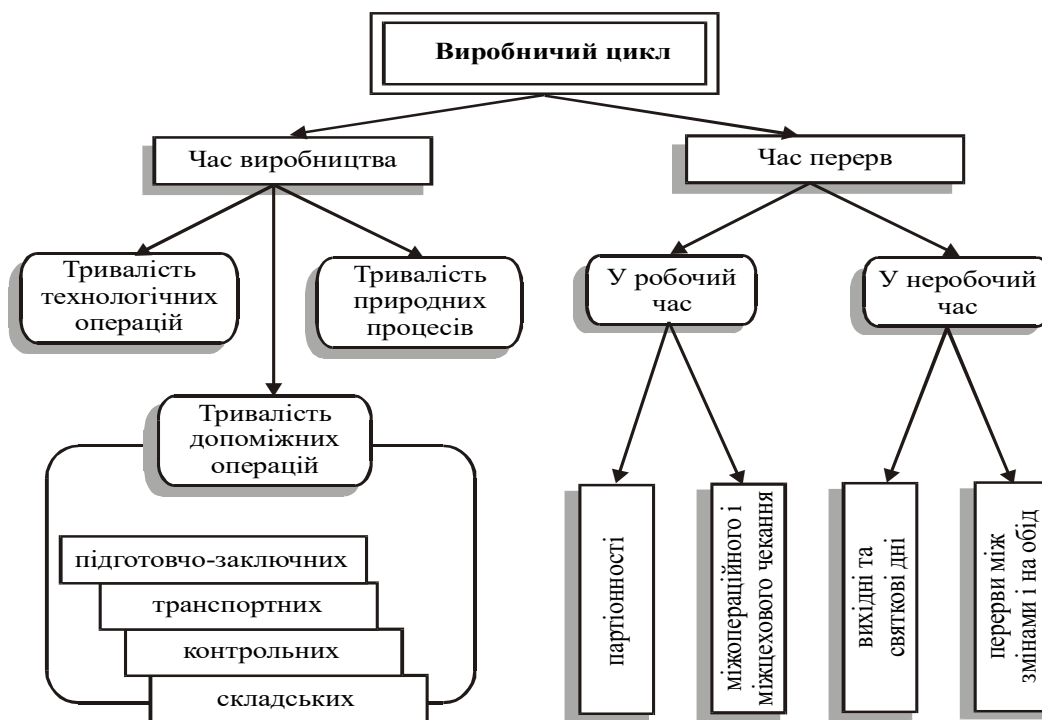


Рис. 1 Структура виробничого циклу

Конкретна структура виробничого циклу залежить від особливостей продукції, технологічних процесів її виготовлення, типу виробництва та деяких інших факторів. У безперервних виробництвах (хімічному, металургійному і т. п.) найбільшу частку у виробничому циклі займає час виробництва. У дискретних виробництвах істотну частку виробничого циклу становлять перерви. Особливо тривалими є перерви в одиничному виробництві, меншими — в серійному й мінімальними — у масовому.

2. Методи поєднання операцій та їхній вплив на виробничий цикл

Виробничий цикл можна обчислювати як для окремих предметів (деталей, вузлів, виробів), так і для цілих партій. Визначення циклу здійснюється за складовими його елементами. Для виробів із тривалим циклом величина останнього обчислюється в календарних днів) обчислюються в робочих днях без урахування вихідних.

У багатьох випадках виконання допоміжних операцій збігається із часом перерв, особливо перерв чекання. Тоді величина циклу є меншою за суму його складових. Це треба враховувати за обчислення загальної тривалості циклу.

Основною складовою виробничого циклу є тривалість технологічних операцій, яка становить технологічний цикл. Технологічний цикл обробки партії предметів на одній операції дорівнює:

$$T_m = n \frac{t}{M},$$

де T_m — технологічний цикл в одиницях часу, як правило, хвилинах;

n — кількість предметів у партії;

t — тривалість обробки одного предмета;

M — кількість робочих місць, на яких виконується операція.

Технологічний цикл партії предметів, які обробляються на кількох операціях, залежить також від того, як поєднується виконання операцій над предметами партії. Існують три способи поєднання операцій технологічного процесу (три способи передачі предметів): **послідовний, паралельний, паралельно-послідовний.**

Послідовне поєднання операцій полягає в тому, що наступна операція починається тільки після закінчення обробки всіх предметів партії на попередній операції. Партія предметів передається з операції на операцію повністю. Технологічний цикл за такого поєднання операцій, як це видно із графіка рис. 2, обчислюється за формулою:

$$T_{m-\text{посл.}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{M_i},$$

де m — кількість операцій технологічного процесу ($i=1,2,\dots,m$).

За даними графіка $T_{m-\text{посл.}} = 4(2 + 1 + 1,5 + 0,5) = 20$ хв.

Послідовне поєднання операцій є досить простим за своєю організацією, полегшує оперативне планування та облік. Але воно потребує тривалого циклу, бо кожний предмет лежить, чекаючи обробки всієї партії. Послідовне поєднання операцій застосовується в одиничному та серійному виробництвах.

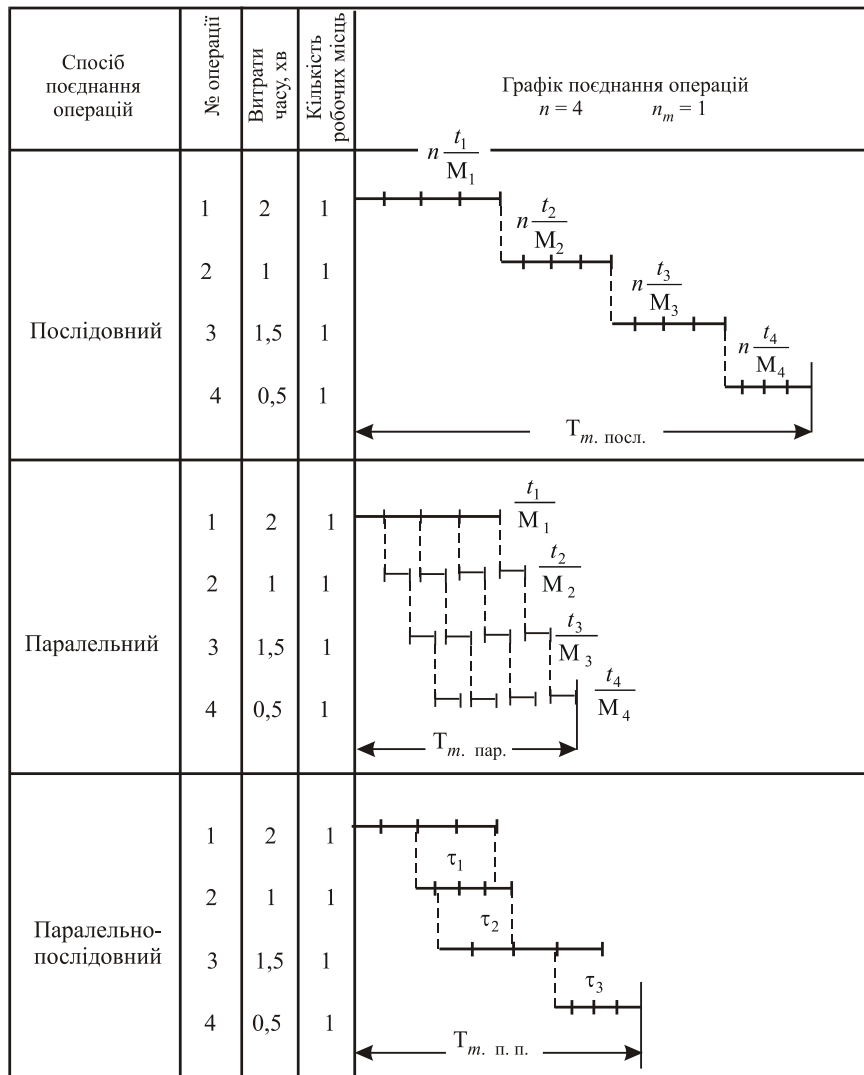


Рис. 2 Графіки поєднання операцій

Паралельне поєднання операцій характеризується тим, що кожний предмет праці після закінчення попередньої операції відразу передається на наступну операцію й обробляється. Відтак предмети однієї партії виготовляються паралельно на всіх операціях. Малогабаритні нетрудомісткі предмети можуть передаватися не поштучно, а транспортними (передаточними) партіями — $n m$. За поштучного передавання $nm = 1$. На графіку рис. 2 видно, що технологічний цикл у цьому разі дорівнює тривалості обробки партії предметів на максимально трудомісткій операції і транспортної партії — на решті операцій:

$$T_{m\text{-пар.}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{M_i} + (n - n_m) \left(\frac{t}{M} \right)_{\max},$$

За даними графіка $T_{m\text{-пар.}} = (2 + 1 + 1,5 + 0,5) + (4 - 1) \times = 11$ хв.

За **паралельного** поєднання операцій істотно скорочується технологічний цикл проти послідовного. Проте, якщо при цьому тривалість операцій не однакова і не кратна, тобто, коли вони не синхронізовані, то на всіх операціях, крім операції з максимальною тривалістю (опер. 2, 3, 4), виникають перерви в роботі. Перерви ліквідуються за умови синхронізації операції, коли

$$\frac{t_1}{M_1} = \frac{t_2}{M_2} = \dots = \frac{t_m}{M_m}$$

Паралельне поєднання операцій застосовується у масовому та великосерійному виробництвах.

Паралельно-послідовне поєднання операцій, яке ще називають змішаним, відрізняється тим, що обробка предметів праці на наступній операції починається до закінчення обробки всієї партії на попередній, але за умови, щоб партія оброблялась на кожній операції безперервно. З графіка на рис. 2 видно, що технологічний цикл за паралельно-послідовного поєднання операцій коротший за цикл послідовного поєднання на час паралельного виконання суміжних операцій τ , тобто

$$T_{m,п-п} = T_{m,посл.} - \sum_{i=1}^{m-1} \tau_i$$

Час паралельного виконання суміжних операцій дорівнює добутку кількості деталей без однієї транспортної партії та тривалості меншої операції. Якщо

останню позначити $\left(\frac{t}{M}\right)_K$, то в загальному вигляді для будь-якої пари суміжних операцій

$$\tau = (n - n_m) \left(\frac{t}{M}\right)_K$$

Для m операцій таких суміщень буде $m - 1$. Тоді можна остаточно записати:

$$T_{m,п-п} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{M_i} - (n - n_m) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_i}{M_i}\right)_K$$

За даними графіка $T_{m,п-п} = 20 - (4 - 1)(1 + 1 + 0,5) = 12,5$ хв.

За паралельно-послідовного поєднання операцій технологічний цикл триваліший циклу за паралельного і менший ніж цикл за послідовного поєднання операцій. Застосовується цей метод, коли предмети обробляють великими партіями, що відповідає умовам великосерійного виробництва.

Для обчислення виробничого циклу обробки партії предметів поряд з технологічним циклом треба визначити інші його елементи. Тривалість природних процесів береться згідно з вимогами технології, час виконання допоміжних операцій та міжопераційних перерв визначається за певними нормативами або з досвіду. Тоді виробничий цикл обробки партії предметів у календарних днях може бути обчислений, наприклад, для послідовного поєднання операцій за формулою:

$$T_{ц} = \frac{k_{кал.}}{k_{зм} \cdot t_{зм} \div 60} \left(n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{M_i} + t_{пр.} + t_g + m t_{мо} \right)$$

де $k_{кал.}$ — коефіцієнт календарності;

$k_{зм}$ — кількість змін за добу;

$t_{зм}$ — тривалість зміни в годинах;

$t_{пр.}, t_g$ — тривалість природних, допоміжних операцій, що не перекриваються, хв;

$t_{м.о}$ — тривалість середньої міжопераційної перерви (чекання), хв.

Коефіцієнт календарності — це відношення кількості календарних днів до кількості робочих днів у певному періоді (місяці, кварталі, році).

3.Економічне значення і напрямки скорочення виробничого циклу

Виробничий цикл є важливим показником рівня організації виробничого процесу, що істотно впливає на його ефективність. Скорочення виробничого циклу зменшує незавершене виробництво і відповідно оборотні кошти підприємства. Унаслідок зменшення незавершеного виробництва економиться площа, зайнята зберіганням предметів праці, а це забезпечує економію витрат. Крім того, скорочення виробничого циклу збільшує виробничу потужність відповідних підрозділів і підприємства взагалі.

Для скорочення виробничого циклу треба зменшувати час виробництва і перерв. Час виробництва за конкретних умов може зменшуватися під впливом різних факторів. Передусім це механізація і автоматизація технологічних процесів, допоміжних операцій, інтенсифікація природних процесів, ретельне опрацювання технічної документації на стадії підготовки виробництва, паралельне виконання робіт за виготовлення складних виробів та ін. Час перерв зводиться до мінімуму застосуванням передових методів організації виробництва та систем оперативно-календарного управління.