

## ЛЕКЦІЯ №

# **ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО НОРМУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ СЕРІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАГАЛЬНОМАШИНОБУДІВНИХ НОРМАТИВІВ**

## ПЛАН ЛЕКЦІЇ (загальний)

- 1 Організаційно-технічні характеристики серійного виробництва.**
- 2 Рекомендації по визначенню допоміжного часу**
  - 2.1 Нормативи допоміжного часу на встановлення та зняття деталі.**
  - 2.2 Нормативи допоміжного часу, пов'язаного з переходом або з поверхнею, що оброблюється.**
  - 2.3 Нормативи допоміжного часу, пов'язаного з операцією.**
  - 2.4 Нормативи допоміжного часу на контрольні вимірювання обробленої поверхні.**
- 3 Нормативи часу на обслуговування робочого місця.**
  - 3.1 Технічне обслуговування робочого місця .**
  - 3.2 Організаційне обслуговування робочого місця.**
- 4 Нормативи часу на відпочинок і особисті потреби.**
- 5 Нормативи підготовчо-заключного часу на обробку партії заготовок.**

## ЛЕКЦІЯ

### План

- 1. Організаційно-технічні характеристики серійного виробництва.**
- 2. Рекомендації по визначенню допоміжного часу**
  - 2.1 Нормативи допоміжного часу на встановлення та зняття деталі.**

## 1 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

*Нормування верстатних робіт у машинобудуванні проводиться за допомогою загальномашинобудівних нормативів часу, що призначені для технічного нормування верстатних робіт в умовах серійного (одиночного, великосерійного, масового) виробництва. Вони представлені в довідниках для різних типів виробництва.*

**Приклад:** *Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ. Серийное производство. – М.: Машиностроение, 1974. – 422 с.*

Такі довідники студенти використовують для проведення технічного нормування верстатних робіт при виконанні курсового проекту з технології машинобудування та кваліфікаційної роботи бакалавра – розділ «Технічне нормування технологічного процесу».

Розглянемо *складові норм штучного та штучно-калькуляційного часу*, що наведені в довіднику та особливості їх використання при проведенні робіт по нормуванню технологічних операцій.

*Нормативи розроблені з врахуванням наступних організаційно-технічних умов, що характеризують серійне виробництво:*

1. Підприємство протягом тривалого часу випускає виріб **великими серіями** обмеженою стійкої номенклатури.

2. *Підприємство має високий рівень спеціалізації виробництва, велику питому вагу спеціалізованого обладнання, спеціального інструменту і пристосувань, призначених для виконання певної операції при обробці однотипних деталей вузької номенклатури.*

3. На верстатах виконуються однорідні операції і до кожного верстата

прикріплено обмежена кількість однотипних деталей.

4. Обробка деталей на верстатах проводиться, як правило, інструментами, встановленими на розмір без пробних стружок.

5. Обробка на верстатах виконується на підставі операційних карт технологічних процесів, детально розроблених за операціям і переходам із зазначенням режимів роботи обладнання, часу виконання кожного переходу і норми штучного часу на операцію.

6. Наряди на роботу, технологічна документація, заготовки, передбачені технологією, інструменти і пристосування доставляються до робочого місця допоміжним персоналом.

7. Інструмент заточується в централізованому порядку.

8. Верстати, на яких обробляються важкі деталі, обладнані підйомно-транспортними засобами.

9. Робоче місце забезпечено необхідним комплектом пристроїв (технологічного оснащення), що сприяють скороченню допоміжного часу і перекриття часу ручної роботи часом машинної роботи верстата (наявність комплекту двох оправок, двох хомутів, поворотних столів, швидкодіючих пневматичних пристроїв, багатомісних пристосувань і пристосувань, що застосовуються на ділянках групової обробки деталей, тощо); На відстані до 1 м від верстата встановлюються тумбочки, стійки або стелажі для складання деталей і тумбочки для креслень і інструменту; для великих деталей встановлюються стелажі на відстані 1-3 м від верстата.

***Довідник містить нормативні матеріали для розрахунку технічно-обґрунтованих норм часу на роботи, що виконуються на обладнанні, що застосовується в серійному виробництві.***

При нормуванні верстатних робіт по даним нормативам визначається *допоміжний час, час на обслуговування робочого місця, підготовчо-заклучний час і час перерв на відпочинок і особисті потреби робітника.*

Нормативи часу по кожному типу обладнання розроблені на комплекси прийомів, складені за технологічними ознаками та видами робіт, яке трапляється при обробці деталей.

**Залежно від виду застосованого обладнання та характеру виконуваної на ньому роботи в нормативах передбачені різні ступінь збільшення норм і методу визначення допоміжного часу на операцію:**

I. При розрахунку норми штучного часу для робіт, що виконуються на універсальному обладнанні для **багатоперехідних робіт (карти 1-20)**, визначення допоміжного часу на операцію полягає в знаходженні за відповідними картами ***і в подальшому підсумовуванні часу на установку і зняття деталі; часу на прохід (або обробку поверхні), визначеного для кожного переходу в операції окремо; часу на зміну режиму роботи обладнання, зміну інструменту і переміщення частин верстата; часу на контрольні вимірювання обробленої поверхні.***

II. Для обладнання, призначеного в основному для **одноперехідних операцій (карти 21-63)**, обробка на якому виготовляється без зміни режимів різання і зміни інструменту в межах технологічної операції, **допоміжний час дається у вигляді збільшеного комплексу прийомів на операцію.**

***Для верстатів цієї групи допоміжний час визначається згідно з картами нормативів відповідно до характеру обробки без наступного підсумовування окремих доданків.***

*Виняток становлять окремі типи верстатів цієї групи, для яких враховується час на додаткові прийоми, додається до часу на операцію у випадках зміненого змісту роботи.*

**Час на контрольні вимірювання деталі на цих верстатах враховується тільки в тих випадках, коли воно не перекривається основним**

*часом.*

Наведені нормативи часу розраховані для нормування робіт при обслуговуванні верстатником одного верстата (робота на одному верстаті).

При нормуванні багатOVERстатних робіт для розрахунку норм часу, крім наведених нормативів, необхідно додатково користуватися методикою і нормативами для нормування при багатOVERстатному обслуговуванні.

При розрахунку норм штучного часу необхідно враховувати умови, що впливають на зміну темпу роботи і продуктивності праці верстатника. Темп роботи залежить від масштабу виробництва.

При існуючих організаційно-технічних умовах виробництва на тривалість обробки впливає величина партії деталей, що оброблюються безперервно на одному робочому місці без переналагодження обладнання.

*У великосерійному виробництві розміри партій деталей непостійні і змінюються в широких межах залежно від кількості машин, що випускаються підприємством.*

*Нормативний час в довіднику розрахований для середніх розмірів партій оброблюваних деталей.*

Для обліку різних масштабів виробництва в нормативах передбачено поправочні коефіцієнти на час обробки, що використовуються при розрахунках допоміжного часу на операцію в тих випадках, коли розміри партій оброблюваних деталей на виробництві відрізняються від розмірів, на які розраховані нормативами.

При розробці технологічних процесів і розрахунку норм штучного часу планово-економічні підрозділи підприємств заздалегідь уточнюють розмір середньої величини партії виробів, що будуть запускатися в виробництво. Відповідно до встановлених середніх партій вибираються поправочні

коефіцієнти і відповідно коригується час розрахований за нормативами.

При виконанні курсової та випускної кваліфікаційної роботи річний обсяг випуску виробів встановлюється науковим керівником в залежності від типу виробництва.

## 2. Рекомендації по визначенню допоміжного часу

### 2.1. Нормативи допоміжного часу на встановлення та зняття деталі

Нормативи часу на установку і зняття деталі подані в картах довідника за видами пристроїв залежно від типів верстатів.

Нормативами передбачено поширеніші типові способи установки і закріплення деталей в універсальних і спеціальних затискних пристроях. В якості головного фактора тривалості прийнята вага деталі.

*Крім цього фактора враховані: спосіб кріплення деталі і тип пристрою; наявність і характер вивірки; характер установчої поверхні; кількість одночасно встановлюваних деталей тощо.*

Нормативний час на установку і зняття деталі передбачає виконання наступної роботи: *встановити і закріпити деталь, включити і вимкнути верстат, відкріпити і зняти деталь, очистити пристосування від стружки.*

Час на прийоми «включити і вимкнути верстат» дано разом з часом на установку і зняття деталі з метою укрупнення нормативів.

В окремих випадках на свердлильних верстатах, при роботі на столі без закріплення деталі або при установці в пересувних кондукторах, коли

представляється можливим проводити встановлення та зняття деталі на верстаті без виключення обертання шпинделя і за умови дотримання правил техніки безпеки, нормативний час має зменшуватися відповідно до вказівок, наведених у картах нормативів.

*При роботі в спеціальних пристроях* допоміжний час на установку і зняття деталі визначається як сума часу на установку і зняття деталі в одномісному або багатомісному пристрої; на закріплення деталі з урахуванням кількості затискачів; на очистку пристосування від стружки.

Нормативами передбачається установка і зняття деталі вагою до 20 кг вручну і вище 20 кг за допомогою підйомних механізмів.

Установка вручну деталей вагою вище 20 кг дана в нормативах для використання в окремих випадках при обробці на ділянках, де відсутні підйомно-транспортні засоби.

*Не допускається установка вручну деталей вагою вище 20 кг чоловіками, які не досягли 18 років, і жінками.*

### **Питання для самоперевірки (до лекції 1)**

1. Перерахуйте організаційні умови серійного виробництва.
2. Перерахуйте складові за елементами при визначенні допоміжного часу.
3. Який комплекс прийомів допоміжного часу необхідний при виконанні проходу?

## ЛЕКЦІЯ 2 (продовження)

### 2.2 НОРМАТИВИ ДОПОМІЖНОГО ЧАСУ, ПОВ'ЯЗАНОГО З ПЕРЕХОДОМ АБО З ПОВЕРХНЕЮ, ЩО ОБРОБЛЮЄТЬСЯ

Нормативи допоміжного часу, пов'язаного з переходом або оброблюваною поверхнею, дані за типами верстатів у вигляді укрупнених комплексів прийомів, складених по технологічним ознакам та видами робіт, що зустрічаються в великосерійному виробництві.

Карти нормативів цього розділу містять:

- а) час, пов'язаний з проходом (або оброблюваною поверхнею);
- б) час на прийоми, пов'язані з переходом, що не увійшли в комплекс часу на прохід (або поверхню);
- в) час на виводи свердла для видалення стружки при роботі свердлами;
- г) час на суміщення осі шпинделя з віссю оброблюваного отвору (для розточувальних верстатів);
- д) час на зняття деталі для вимірювання в процесі обробки (для плоскошліфувальних верстатів).

Комплекс прийомів допоміжного часу, пов'язаного з переходом або проходом (або оброблюваної поверхнею), передбачає виконання наступної роботи:

- а) підведення інструменту (різця, свердла, фрези та ін.) до деталі;*
- б) включення і виключення подачі;*
- в) пробні вимірювання деталі, вироблені в процесі обробки поверхні;*
- г) відведення інструменту в початкове положення.*

При цьому враховуються фактори, що впливають на тривалість: розмір верстата; розмір оброблюваної поверхні; точність обробки; спосіб вимірювання.

Пробні вимірювання розмірів деталі в процесі обробки, в комплексі часу на прохід (або оброблювану поверхню), передбачаються тільки для шліфувальних робіт і на багато перехідних операціях на карусельних і поздовжньо-фрезерних верстатах.

На інших видах верстатних робіт досягнення необхідних розмірів при наявності відповідної спеціалізації забезпечується без вимірювань в процесі обробки інструментом, встановленим на розмір, або при дотриманні розмірів по лімбу з наступними контрольними вимірами обробленої поверхні.

З метою збільшення нормативів, скорочення обсягу нормативних матеріалів та полегшення користування ними при нормування, в картах нормативів часу немає даних, які враховують різні довжини оброблюваної поверхні. У нормативах часу обробки на прохід для цього прийнято час на одну довжину оброблюваної поверхні.

У додаткових прийомах дано час на переміщення частин верстата для будь-якої іншої довжини, що враховується в тих випадках, коли довжина оброблюваної поверхні перевищує розрахункову, прийняту в комплексі нормативного часу на прохід.

Час на переміщення частин верстата дано без поділу на переміщення ручне і переміщення з механічною прискореною подачею.

Згідно з результатами хронометражних спостережень і досліджень було встановлено, що швидкості переміщення частин верстатів при роботі з прискореної механічної і ручною подачею на універсальному обладнанні в більшості випадків є однаково або незначно відрізняються і поділ їх в окремі таблиці недоцільно.

При розрахунку нормативів часу, пов'язаного з проходом, для робіт з пробними вимірами кількість пробних вимірів встановлено змінним залежно

від точності обробки і розміру оброблюваної поверхні.

За матеріалами спостережень і результатами аналізу витрат часу на роботах, виконаних з пробними вимірами, було встановлено, що кількість таких вимірів, виконаних під час обробки поверхні, є величиною змінною і, крім точності обробки, залежить також від розмірів оброблюваної поверхні, змінюючись в бік збільшення при збільшенні розмірів обробки.

### **2.3 НОРМАТИВИ ДОПОМІЖНОГО ЧАСУ, ПОВ'ЯЗАНОГО З ОПЕРАЦІЄЮ**

Для обладнання, розрахованого на виконання однопрохідних (або одноперехідних) робіт з постійними режимами різання в одній операції (*верстати багаторізеви, зубообробні, різьбообробні, протяжні і т.д., карти 28-34*), допоміжний час дано у вигляді збільшеного комплексу прийомів роботи на операцію, включаючи час на установку і зняття деталі.

Допоміжний час, пов'язаний з операцією, дано в залежності від конструкції затискного пристосування, ваги деталі, способу виконання операції і інших чинників.

*Нормативи допоміжного часу на операцію розроблені з урахуванням наявного в промисловості обладнання, яке охоплює верстати з напівавтоматичним циклом і верстати з ручним керуванням.*

*Для верстатів з напівавтоматичним циклом (напівавтоматів) в склад часу на операцію в картах нормативів включено час на обробку та зняття деталі, і час на пуск верстата. Час на підводи і установку інструмента на розмір обробки, на включення і виключення подачі, на холості ходи для цих верстатів визначається за паспортними даними верстата і включається в норму штучного часу як окремий доданок.*

При розрахунку норми штучного часу на роботи, що виконуються на

*багатошпиндельних токарних напівавтоматах*, допоміжний час на перехід встановлюється за паспортними даними верстата при визначенні часу циклу. До складу часу циклу включається час на підводи інструменту на розмір обробки, на холості ходи і час на перемикання шпинделя на наступну позицію.

**Час на установку і зняття деталі в нормі штучного часу на цих верстатах не враховується.** Цей час є перекривним часом циклу роботи верстата.

При визначенні норми штучного часу для робіт на агрегатних багатоінструментальних свердлильних і розточувальних напівавтоматах до складу допоміжного часу, пов'язаного з операцією, включається час на установку і зняття деталі, що визначається по картах нормативів відповідно до способу установки деталі на верстаті, та час на підводи і відводи інструменту, яке визначається за паспортними даними верстата.

*Допоміжний час, пов'язаний з операцією, для верстатів з ручним керуванням додаткових підрахунків при визначенні норми штучного часу не вимагає.*

*Час на вимірювання оброблюваної поверхні, в процесі обробки деталі, в нормативи часу на операцію не включений.*

Досягнення необхідних розмірів обробки на верстатах цієї групи забезпечується конструкцією верстата або різального інструменту автоматично. Для окремих типів верстатів, при роботі на яких для отримання необхідних розмірів вимагається вимірювання деталі в процесі обробки (наприклад, на верстатах різбошліфовальних, шліцешліфувальних), в картах нормативів часу на операцію передбачено час на вимір у вигляді додаткових прийомів, які додаються до часу на операцію в необхідних розмірах в залежності від точності оброблюваної поверхні.

## 2.4 НОРМАТИВИ ДОПОМІЖНОГО ЧАСУ НА КОНТРОЛЬНІ ВИМІРЮВАННЯ ОБРОБЛЕНОЇ ПОВЕРХНІ

Нормативами допоміжного часу на вимір слід користуватися тільки для визначення часу на контрольні вимірювання після закінчення обробки поверхні.

*Час на вимірювання, що виконується в процесі обробки поверхні, наприклад пробні вимірювання при шліфуванні, включено в карти допоміжного часу, пов'язаного з обробкою поверхні по типам обладнання.*

*Час на контрольне вимірювання передбачає виконання робіт, типових для обробки на верстатах, включаючи час на взяття інструменту, установку розміру вимірювання і час на очищення вимірюваної поверхні.*

Нормативами не передбачено нормування окремих, рідко виконуваних при вимірах видів робіт, наприклад, очікування охолодження деталі, зустрічається на шліфувальних роботах, промивка забруднених деталей перед вимірюванням і т.д. *Час на такі роботи встановлюється з урахуванням фактичних умов обробки по місцевим нормативам.*

*При виконанні робіт на шліфувальних верстатах з пристроєм для автоматичного вимірювання в процесі обробки деталі допоміжний час на поверхню слід приймати по картам часу на опрацювання без вимірювання деталі.*

При розрахунку норм штучного часу, час на контрольні вимірювання визначається з урахуванням необхідної періодичності таких вимірювань в процесі роботи.

*Періодичність контрольних вимірів залежить від наступних основних чинників:*

а) стабільності одержуваних при обробці розмірів, зумовлених технологічним процесом, конструкцією ріжучого інструмента, методом виконання роботи тощо.;

б) допуску на обробку;

в) точності верстата;

г) розмірів обробки.

Періодичність вимірювань для кожного виду робіт визначається з урахуванням перерахованих факторів по картах, розміщених в додатку (див. карту 64).

Слід мати на увазі, що час на контрольні вимірювання має включатися в норму тільки в тих випадках, коли цей час не може бути перекрито основним (технологічним) часом.

### **Питання для самоперевірки (до лекції 2)**

1. Вкажіть нормативи допоміжного часу, пов'язаного з операцією.
2. За якими критеріями визначається допоміжний час на контрольні вимірювання поверхні?
3. Як визначити періодичність контрольних вимірів?

## ЛЕКЦІЯ 3 (закінчення)

### **2 НОРМАТИВИ ЧАСУ НА ОБСЛУГОВУВАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ**

*Час на обслуговування робочого місця дано за типами верстатів.*

Наведений в картах нормативів час розрахований на обслуговування робітником одного верстата і включає час на технічне і часна організаційне обслуговування робочого місця.

Нормативами передбачається час на виконання наступної роботи.

#### **3.1 Технічне обслуговування робочого місця передбачає:**

- а) зміну інструменту внаслідок затуплення (для верстатів, працюючих з лезовими інструментами); періодичну правку шліфувального круга і зміну його внаслідок зносу (для шліфувальних верстатів);*
- б) регулювання і підналагодження верстата в процесі роботи;*
- в) змитання і періодичну прибирання стружки в процесі роботи.*

#### **3.2 Організаційне обслуговування робочого місця включає:**

- а) огляд і випробування обладнання;*
- б) розкладку інструменту на початку і прибирання його в кінці зміни;*
- в) змащення і чищення верстата протягом зміни;*
- г) отримання інструктажу з техніки безпеки протягом зміни;*
- д) прибирання робочого місця в кінці зміни.*

Залежно від типу верстата та виконуваної на ньому роботи, в нормативах передбачаються **два способи розрахунку часу на обслуговування робочого місця.**

I. Для верстатів, які працюють лезовими інструментами, час на обслуговування робочого місця (технічне і організаційне), встановлено у вигляді постійної величини, яка нараховується при розрахунку норми штучного часу відсотковою надбавкою до оперативного часу.

II. Для шліфувальних верстатів цей час розділяється на час технічного обслуговування і час організаційного обслуговування робочого місця і підраховується при розрахунку норми штучного часу окремо.

Час на технічне обслуговування для цієї групи верстатів визначається розрахунковим шляхом з урахуванням періоду стійкості шліфувального круга, часу на його правку і основного часу обробки деталі.

**Час на організаційне обслуговування робочого місця встановлено у вигляді постійної величини, яка нараховується відсотковою надбавкою до оперативного часу.**

Час технічного обслуговування на зміну інструменту в результаті затуплення і подальшу наладку і підналадку верстата встановлено в нормативах розрахунковим шляхом з урахуванням балансу оперативного часу (частка машинного часу в оперативному), визначеним по хронометражних спостереженнях і фотографіях робочого дня, і часу роботи інструменту до затуплення (період стійкості), прийнятого по матеріалам нормативів режимів різання.

На верстатах, що працюють лезовими інструментами, цей час займає невелику питому вагу, мало впливає на точність норми штучного часу і встановлено у вигляді збільшеного комплексу часу у відсотках.

На шліфувальних верстатах час на технічне обслуговування, пов'язаний з

правкою шліфувального круга, в нормі штучного часу займає значні розміри. Залежно від характеру виконуваної роботи в точності шліфування цей час змінюється в широких межах і тому має розраховуватися окремо на кожну операцію.

#### **4 НОРМАТИВИ ЧАСУ НА ВІДПОЧИНОК І ОСОБИСТІ ПОТРЕБИ**

Час на відпочинок та особисті потреби в картах дано у відсотках від оперативного часу. Це час встановлюється диференційовано в залежності від зайнятості робочого і інтенсивності праці. Для робіт з механічною подачею передбачено час на особисті потреби і фізкультпаузи, а для робіт з ручною подачею обліковуються додатково час перерв на відпочинок, який встановлюється для кожної операції в залежності від інтенсивності праці.

#### **5 Нормативи підготовчо-заключного часу на обробку партії заготовок**

**Нормативами підготовчо-заключного часу передбачено виконання наступної роботи:**

- а) отримання на робочому місці наряду, технічної документації і необхідного інструктажу;*
- б) ознайомлення з роботою і кресленням;*
- в) підготовка робочого місця, налагодження технологічного обладнання, інструменту і пристроїв;*
- г) пробна обробка деталі на верстатах, що виконується при виконанні однопрохідних операцій інструментом, встановленим на розмір;*
- д) зняття інструменту і пристроїв після закінчення обробки партії деталей.*

### **ПІДГОТОВЧО-ЗАКЛЮЧНИЙ ЧАС ВИЗНАЧАЄТЬСЯ ЯК СУМА:**

*а) часу на наладку верстата, що залежить від способу установки деталі та кількості інструментів, що беруть участь в операції;*

*б) часу, що витрачається у випадках роботи з будь-яким додатковим, що нерегулярно зустрічається в роботі механізмом або пристроєм, передбачених технологічним процесом на операцію;*

*в) часу на пробну обробку деталі.*

У методичних вказівках наведені розрахункові величини, найчастіші і допустимі в технічному нормуванні при розрахунку норм штучного часу: величини врізання та перебігу інструменту, додаткові довжини на взяття пробних стружок і ін.

### **Питання для самоперевірки (до лекції 3)**

1. З яких елементів складаються нормативи з технічного обслуговування робочого місця?
2. Які елементи часу включають організаційне обслуговування робочого місця?
3. Як визначити нормативи часу на відпочинок і особисті потреби?
4. Які елементи часу включаються в нормативи підготовчо-заключного часу?

### **КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ до лекції №**

#### **Питання для самоперевірки**

1. Перерахуйте організаційні умови серійного виробництва.
2. Перерахуйте складові за елементами при визначенні допоміжного часу.
3. Який комплекс прийомів допоміжного часу необхідний при виконанні

проходу?

4. Вкажіть нормативи допоміжного часу, пов'язаного з операцією.
5. За якими критеріями визначається допоміжний час на контрольні вимірювання поверхні?
6. Як визначити періодичність контрольних вимірів?
7. З яких елементів складаються нормативи з технічного обслуговування робочого місця?
8. Які елементи часу включають організаційне обслуговування робочого місця?
9. Як визначити нормативи часу на відпочинок і особисті потреби?
10. Які елементи часу включаються в нормативи підготовчо-заключного часу?